



8º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

La **Ciencia forestal** y su contribución a
los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**



8CFE

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales

Cataluña | Catalunya - 27 junio | juny - 1 julio | juliol 2022

ISBN 978-84-941695-6-4

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Organiza



Atlas micológico de la provincia de Zamora

MARTIN GONZALEZ, B.¹; CABERO MARTIN, J.²

¹ Servicio de Agricultura y Ganadería. Diputación Provincial de Zamora.

² Especialista en hipogeos y fotógrafo profesional.

Resumen

Se abordan los trabajos de inventario de diversidad micológica desarrollados por Diputación de Zamora durante un periodo de quince años (2003 a 2018), en los que han colaborado un total de 67 profesionales y aficionados de la provincia. El estudio se basa en un diseño de inventario exhaustivo realizado por cuadrículas UTM que permite solapar, mediante un efecto puzzle, los estudios futuros en territorios limítrofes.

De las 758 especies catalogadas y georreferenciadas en toda la provincia, se han seleccionado las 250 más frecuentes o más interesantes para su descripción y análisis más detallado, que incluye un mapa de distribución por cuadrículas UTM 10x10 Km, una fotografía y una descripción de sus principales características, aptitudes, importancia comercial y hábitat que ocupa en la provincia.

Así mismo, se incluye un estudio de hongos hipogeos de las comarcas de Sanabria y Sayago, realizado entre 2016 y 2018 con la asistencia de perros adiestrados y personal especializado, que aporta datos muy importantes sobre la calidad y potencialidad de los distintos hábitats para la producción de hongos hipogeos.

Durante el desarrollo de estos trabajos se ha podido comprobar el impresionante potencial micológico de la provincia y el interés de este estudio para afrontar su gestión.

Palabras clave

Micología, inventario de diversidad micológica.

1. Introducción

La provincia de Zamora cuenta con una importante diversidad de hábitats que albergan una producción micológica muy interesante, tanto desde el punto de vista de la cantidad como de la calidad.

La elevada producción de setas de excelente calidad en algunas de las comarcas ha favorecido su aprovechamiento y comercialización desde los años 1950-1960 a través de empresas del Norte de España que se desplazaban a las comarcas de Aliste y Sanabria para adquirir ingentes cantidades de estos productos, principalmente *Boletus* y *Níscalos*, que posteriormente vendían en diferentes mercados europeos. Este comercio, prácticamente clandestino, que se desarrollaba generalmente de forma nocturna en puntos estratégicos de la provincia, dio paso a la creación de las empresas micológicas de transformación que operan en la zona desde hace más de 40 años exportando a toda Europa, Japón, USA, etc. A partir del momento en que la iniciativa privada de las comarcas productoras tomó las riendas del sector micológico con la creación de empresas ubicadas en el medio rural, la actividad de recolección comercial para la venta se generalizó entre la población local y se comenzó a integrar este producto en la gastronomía y en la restauración de la zona como un valor añadido.

La creación del tejido empresarial generado por el recurso micológico es fundamental para el desarrollo rural de las zonas más desfavorecidas de la provincia que se ha visto materializado como un complemento de rentas a los recolectores y en puestos de trabajo en temporada, principalmente, para mujeres. En este sentido, la incidencia de este yacimiento de empleo en la ralentización de la despoblación y el envejecimiento poblacional de estas comarcas, especialmente vulnerables, es clave.

La calidad y producción de las setas de la provincia de Zamora siempre ha representado un valor importante en el ámbito regional y nacional, ya que es la provincia de la comunidad autónoma que cuenta con mayor número de empresas operativas, actualmente, un total de 11. Esta producción micológica se encuentra avalada por la marca de garantía Setas de Castilla y León (<http://www.micocyl.es/marca-de-garantia-setas-de-castilla-y-leon>), donde la producción provincial tuvo una incidencia decisiva en el momento de su creación, con un 90% del producto certificado por la marca procedente de Zamora. Actualmente, la provincia continúa teniendo un elevado peso específico en la marca, puesto que aglutina a la mayoría de las empresas integradas en la misma.

En los últimos 18 años, el interés que ha suscitado el aprovechamiento micológico se ha incrementado de forma exponencial y se ha extendido hacia otros sectores como el turístico, el científico, el gastronómico y la industria transformadora. La cultura micológica en la provincia ha experimentado una expansión sin parangón hasta convertirse en la provincia de Castilla y León que cuenta con un mayor número de asociaciones de aficionados a la micología, un total de 6. Las empresas de turismo rural también han aprovechado esta oportunidad de negocio que cada año genera más adeptos, especialmente, a raíz de la implantación de la regulación micológica en Castilla y León mediante la normativa aprobada en el año 2017 que permite a los usuarios obtener un permiso de recolección y disfrutar de esta afición con todas las garantías legales.

Esta revalorización del recurso a todos los niveles supone una oportunidad increíble para los habitantes de las zonas productoras, pero la demanda de una intensidad cada vez mayor en el uso del territorio exige un incremento en el esfuerzo de gestión del aprovechamiento.

Por todo ello, desde Diputación de Zamora se procedió a impulsar los trabajos de inventario de diversidad micológica de la totalidad de la superficie provincial con los siguientes objetivos: conocer la riqueza micológica de la provincia (disponer de información exacta sobre las especies presentes en su territorio y su abundancia), utilizar los datos recogidos en el inventario para garantizar el aprovechamiento sostenible y la conservación de este recurso, abrir el abanico de especies recolectables con cabida en el mercado y, por último, conseguir datos fiables como base para la gestión micológica a todos los niveles (selvícola, turístico, etc.).

La publicación del Atlas Micológico de la provincia de Zamora TI en el año 2009 y su posterior edición revisada y ampliada aportaron datos muy interesantes y relevantes sobre la diversidad micológica en la provincia. Sin embargo, muchos datos de tan extenso trabajo no pudieron aparecer en estas publicaciones, especialmente los relativos a los diferentes hábitats micológicos, que se describieron de forma somera. Por ello, en esta comunicación se procederá a incidir en los resultados no publicados que tienen especial interés para la gestión sostenible de los hábitats micológicos y de las especies que albergan, teniendo en cuenta que en esta comunicación sólo es posible hacer un resumen escueto de toda la información disponible.

2. Objetivos

Los hongos son la base de los ecosistemas forestales, donde tienen una importancia fundamental. Su increíble dinamismo nos aporta una visión certera de la situación de nuestros bosques, de su evolución y de las posibilidades de supervivencia que tienen a medio-largo plazo. Por ello, este trabajo pretende contribuir al conocimiento del extraordinario patrimonio natural micológico de la provincia de Zamora y favorecer la diversificación del recurso, contribuir a su aprovechamiento sostenible y conseguir maximizar su puesta en valor en el ámbito rural. Por supuesto, no nos podemos olvidar de su conservación, ya que los hongos son los grandes olvidados en casi todos los catálogos autonómicos o nacionales de conservación.

Desde el comienzo de la planificación y la realización de los inventarios el principal objetivo de este estudio, desarrollado por Diputación de Zamora en colaboración con asociaciones micológicas y profesionales del ramo, fue la caracterización del recurso micológico en la provincia con el fin de ofrecer elementos de juicio y datos valiosos para abordar la gestión micológica.

Como objetivos específicos se pretende: 1) recabar información sobre la diversidad micológica asociada a los distintos territorios de la provincia, apoyada en una base cartográfica de cuadrículas UTM. 2) conseguir una base de datos cartográfica de diversidad micológica que sea fácilmente asociable y comparable, mediante diferentes capas, con cartografía relativa a otros parámetros que incidan en la producción y recolección micológica como son los datos climáticos, edáficos, demográficos, etc. 3) aportar un análisis de recurso micológico en la provincia Zamora basado en encuestas realizadas a los distintos actores del sector en la provincia. 4) proponer iniciativas para favorecer el desarrollo del aprovechamiento micológico sostenible en la provincia, la innovación y una mayor integración de este recurso en las acciones de fomento del turismo rural.

3. Metodología

El estudio de diversidad de especies micológicas del total de la superficie de la provincia de Zamora se planteó con un diseño de inventario basado en la utilización, como unidad cartográfica de referencia, la cuadrícula UTM (Universal Transverse Mercator) de 10x10 km, con proyección en los usos 29 y 30. La metodología se adaptó a la peculiaridad del recurso micológico con el fin de tomar datos de todos los hábitats característicos que pudieran aparecer dentro de cada cuadrícula, facilitar la continuidad de estudios futuros de territorios limítrofes y cubrir el total de la superficie provincial. El procedimiento empleado resulta especialmente interesante para los estudios de representación y distribución del recurso micológico ya que permite muestrear un elevado número de cuadrículas evitando reducir en exceso la resolución de los mapas de distribución. Además, asegura un esfuerzo similar en las prospecciones, permite corregir en años sucesivos los defectos detectados, comparar diversos inventarios e introducir nuevas citas. Por otra parte, la unidad de referencia es muy adecuada para el inventario del recurso micológico y es la utilizada en la mayor parte de los inventarios modernos realizados para obtener Atlas de temas tan variados como la fauna, flora, climatología, etc.

Se trata de un trabajo completamente novedoso en España, ya que la mayoría de los estudios realizados hasta ahora se basan en datos de zonas muy concretas o de muestreos puntuales en zonas más amplias y con un esfuerzo de muestreo dispar. La principal novedad en este inventario es el uso cuadrículas UTM de 10 x 10 Km en el 100% de la superficie provincial que permite su revisión a lo largo del tiempo a través de los itinerarios fijos trazados en cada una de las cuadrículas. De esta manera, se puede comparar la incidencia de los distintos factores que afectan a la producción

micológica, como puede ser el cambio climático, a lo largo de periodos muy dilatados en el tiempo y observar la evolución del recurso en función de diferentes parámetros.

El comienzo de los trabajos de campo se produjo en el año 2003, a raíz de la firma de un convenio entre Diputación Provincial de Zamora, como entidad promotora y coordinadora de este proyecto, y AMIZA (que colaboró en parte de los inventarios hasta el año 2010). A partir de ese momento, se comenzaron a realizar inventarios de especies en todas las comarcas de la provincia de Zamora: Aliste, Tábara, Alba, Guareña, Tierra del Vino, Tierra de Campos, Sanabria, Carballeda, Sayago, Toro, Benavente y Los Valles.

La realización de estudios rigurosos en un grupo tan complejo como el de los hongos, en el que aparecen especies que fructifican en condiciones climatológicas especiales, tiene una dificultad añadida en la toma de datos. Por ello, con el fin de minimizar la influencia que supondría incluir datos poco representativos de años excepcionalmente malos climatológicamente, cuando fue necesario, se procedió a repetir el inventario en la siguiente anualidad. Este fue el caso de la totalidad de las comarcas de Aliste, Tábara y Alba, que arrojaron datos muy escasos durante el año 2003 y cuyo inventario se repitió en 2004.

El sistema de muestreo para cada cuadrícula consistió en marcar transectos de 100 m de longitud y 50 m de anchura a cada lado del eje, con una proporción de 1 transecto por cada 1.000 has (aproximadamente se muestrearon 10 ha por cuadrícula). La elección de los transectos a prospectar se hizo en función de los diferentes tipos de hábitats micológicos presentes en cada cuadrícula, las distintas condiciones edafológicas, la orientación (solana/umbría), los tipos de vegetación, pendiente, etc.; con el fin de muestrear todos los ecosistemas presentes en la cuadrícula y las zonas más interesantes desde el punto de vista micológico. La ubicación de estos transectos se mantuvo de forma permanente durante todo el inventario y aparece reflejada en las bases de datos y en la cartografía generada, como referencia para futuros inventarios.

Se marcó una periodicidad semanal en la toma de datos de los transectos durante la campaña micológica de otoño y de primavera, para asegurar la recogida del máximo número de carpóforos en buenas condiciones. Una vez recolectados, las personas encargadas de realizar el trabajo de campo procedieron a cumplimentar una ficha con los datos del transecto, vegetación, especies micológicas recolectadas y apariencia del suelo de la zona. Las especies dudosas o no identificadas en primera instancia se intentaron identificar posteriormente con la inestimable ayuda de las lupas y microscopios o mediante la consulta a otros especialistas. La taxonomía supuso un escollo importante en el camino, ya que se encuentra en continua revisión basada sobre todo en la genética. En tal sentido se ha usado como referencia los portales MycoBank <https://www.mycobank.org/page/simple> e Index Fungorum <http://www.indexfungorum.org>.

Como complemento de este inventario durante los años 2003 y 2004 se procedió a llevar a cabo un estudio en sobre la importancia del recurso micológico basado en la realización de encuestas en algunas de las principales comarcas productoras: Aliste, Tábara y Alba, donde se ubican la gran mayoría de las empresas transformadoras de setas de la provincia. Mediante estas encuestas se recabó información sobre el recurso micológico desde el punto de vista de los principales actores económicos (ayuntamientos, recolectores profesionales, recolectores no profesionales, centros de turismo rural y bares, restaurantes etc.) implicados en el sector, que arrojaron datos muy interesantes sobre el aprovechamiento y la producción micológica comarcal.

4. Resultados

De las 758 especies catalogadas y georreferenciadas en toda la provincia, se han seleccionado las 250 más frecuentes o interesantes para su descripción y análisis más detallado, que incluye un mapa de distribución por cuadrículas UTM 10x10 Km, una fotografía y una descripción de sus principales características, aptitudes, importancia comercial y hábitat que ocupa en la provincia. El Atlas micológico de la provincia de Zamora se encuentra publicado en formato digital accesible para todos los interesados de forma gratuita en la página web de Diputación de Zamora. <http://www.diputaciondezamora.es/index.asp?MP=8&MS=180&MN=3&TR=A&IDR=1&iddocumento=4950>.

En esta comunicación, por las limitaciones de espacio que conlleva, no es posible hacer una descripción exhaustiva de todos los hábitats micológicos localizados y las especies citadas en cada uno de ellos. Por esa razón, a modo de ejemplo, vamos a centrarnos en un único hábitat micológico, el que probablemente sea el más importante y más representativo de la provincia por su rareza en el ámbito regional y su interés en el aprovechamiento micológico comercial: El jaral casi monoespecífico de *Cistus ladanifer* L. Este hábitat micológico es el más interesante de la provincia de Zamora, principalmente, porque alberga una de las especies más cotizadas en el mercado por sus excelentes cualidades organolépticas, el *Boletus edulis* Bull. asociado a la jara pringosa, y denominado comúnmente como “Zamoranito”.

Las especies del género *Boletus* (*Boletus edulis* Bull. y *Boletus aereus* Bull., fundamentalmente) son las que mayor valor económico tienen en estos ecosistemas (ORIA-DE-RUEDA et al. 2008) que albergan otras especies botánicas en menor medida, además de la jara pringosa, como *Halimium lasianthum* (Lam.) Spch, *Halimium umbellatum* L, *Genista tridentata* L, *Erica australis* L. y otros brezos.

Boletus edulis Bull. se considera uno de los hongos más valorados en todo el mundo (BOA, 2004), especialmente en los mercados de muchos países donde su comercio se ha convertido en una importante actividad económica complementaria (CAI et al. 2011; VOCES et al. 2012). En Zamora es posible recolectar esta especie en una extensa superficie del mapa provincial. Lorem ipsum dolor sit amet (Figura 2). Por ello, es importante favorecer la divulgación de esta singularidad micológica y su aprovechamiento gastronómico mediante acciones que fomenten su consumo. Para ello, anualmente se convoca un concurso anual denominado “Zamoranito de Oro”, que cuenta en su haber con 3 ediciones, y distingue el Boletus de jara con mejor conformación y mayor tamaño de cada temporada micológica recogido en la provincia de Zamora.

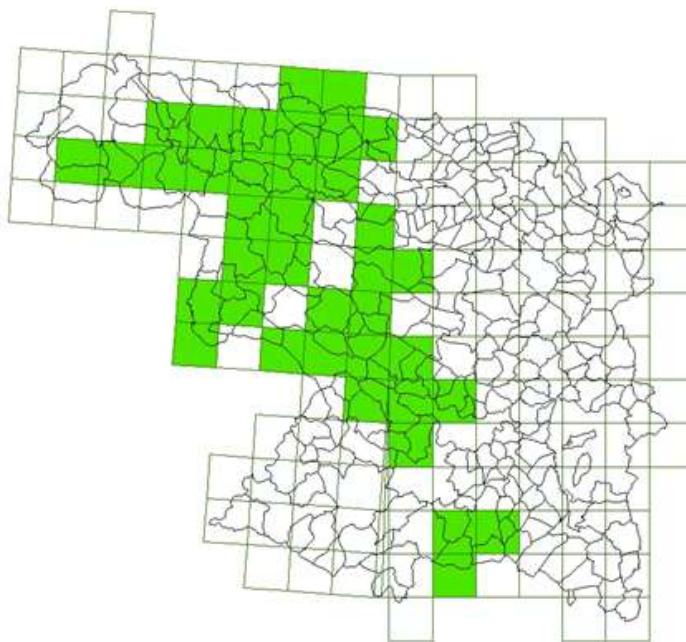


Figura 1. Distribución de *Boletus edulis* Bull. en la provincia de Zamora.

Los jarales de jara pringosa en la provincia de Zamora se asientan sobre terrenos de naturaleza silícea, pobres y degradados, generalmente, en la mitad Oeste de la provincia (en las comarcas de Aliste, Sanabria, los Valles de Benavente y La Carballeda). La evolución hacia este hábitat se ha producido por la sucesión de incendios reiterados en bosque de quercíneas o por el abandono de cultivos cerealistas, mayoritariamente de centeno, que han sido colonizados de forma natural por la jara pringosa. Durante las primeras etapas de la vida de este tipo de jarales la producción micológica es abundante, si bien, a partir del 8º o 9º año, se observa una drástica caída en la producción. La producción y diversidad de los jarales productores de *Boletus* se ha cuantificado mediante inventarios micológicos en parcelas permanentes instaladas en determinadas zonas óptimas para la producción de esta especie (MARTIN PINTO et al., 2006; HERNANDEZ-RODRIGUEZ et al., 2015a, 2015b).

Los jarales de Aliste, representativos de este tipo de hábitat en la provincia de Zamora, se caracterizan por tener clima mediterráneo, con una estación seca durante el verano y fríos inviernos. La precipitación media anual es de 450-700 mm y las temperaturas medias oscilan entre 14,5 y 15,8°C. Los datos climáticos se obtuvieron de la estación meteorológica más cercana (Alcañices, 0724617 Longitud-UTM, 4618218 Latitud-UTM, Huso 29T y 806 m sobre el nivel del mar, Agencia Meteorológica Española).

Las principales especies localizadas en este hábitat durante el inventario de especies micológicas que dio lugar al Atlas micológico de la provincia de Zamora fueron las siguientes (MARTIN, 2020):

- Amanita caesarea* (Scop.) Pers.
- Amanita crocea* (Quél.) Singer
- Amanita excelsa* (Fr.) Bertill
- Amanita muscaria* (L.) Lam.

Amanita pantherina (D.C.) Krombh.
Amanita phalloides (Vaill. ex Fr.) Link
Amanita rubescens ([Pers.] Fr.) Gray.
Amanita torrendii Justo
Amanita vaginata (Bull.) Lam.
Astraeus hygrometricus (Pers.) Morg.
Boletus aereus Bull.
Boletus pinophilus Pilát & Dermek
Boletus edulis Bull.
Boletus reticulatus (Schaeff.)
Boletus spretus Bertéa
Butyriboletus regius (Krombh.) D. Arora & J.L. Frank
Caloboletus radicans (Pers.) Vizzini
Chlorophyllum rachodes (Vittad.) Vellinga
Chroogomphus rutilus (Schaeff.) Miller.
Clavulina rugosa (Bull.) J. Schröt
Clitocybe fragrans (With.) P. Kumm.
Clitocybe gibba (Pers.) Kumm.
Clitocybe odora (Bull.) P. Kumm.
Clitopilus prunulus (Scop.) P. Kumm.
Cortinarius cinnamomeus (L.) Gray
Cortinarius mucosus (Bull.) J. Kickx fil.
Cortinarius trivialis Lange
Cuphophyllum virgineus (Wulff) Kovalenko
Cystodermella terryi (Berk. & Broome) Bellù
Entoloma sericeum Quél.
Entoloma sinuatum (Bull.) P. Kumm
Flammulina velutipes (Curtis.) Singer
Ganoderma lucidum (Curtis.) P. Karst.
Gymnopus dryophilus (Bull.) Murrill.
Gymnopus fusipes (Bull.) Gray
Hebeloma cistophilum Maire
Hebeloma crustuliniforme (Bull.) Quél.
Hebeloma mesophaeum (Pers.) Quél.
Hemileccinum impolitum (Fr.) Šutara
Infundibulicybe geotropa (Bull.) Harmaja
Laccaria bicolor (Maire) P.D. Orton
Laccaria laccata (Scop.) Cooke
Lactarius cistophilus Bon & Trimbach
Lactarius tesquorum Malençon
Leccinellum corsicum (Rolland) Bresinsky & Manfr. Binder
Leccinellum lepidum (H. Bouchet ex Essette) Bresinsky & Manfr. Binder
Lepiota oreadiformis Velen.
Lycoperdon echinatum Pers.
Mycena aurantiistipitata Robich & A. Gennari
Neoboletus erythropus (Pers.) C. Hahn.
Paralepista flaccida (Sowerby) Vizzini
Paxillus involutus (Batsch.) Fr.
Pisolithus arhizus (Scop.) Rauschert

Rhizopogon roseolus (Corda) Th. Fr.
Rhodocollybia butyracea (Bull.) Lennox
Rickenella fibula (Bull.) Raithelh.
Suillus granulatus (L.) Roussel
Terfezia leptoderma (Tul. & C. Tul.) Tul. & C. Tul
Tuber oligospermum (Tul. & C. Tul.) Trappe
Xerocomellus chrysenteron (Bull.) Šutara

Además del inventario de hongos epígeos, la institución provincial de Zamora promovió la realización de un inventario de hongos hipogeo con el fin de recabar información relativa a este grupo de hongos, sobre el que existía un gran desconocimiento a nivel provincial. Durante el periodo del año 2016 al 2021, los muestreos se centraron en las comarcas de Sanabria, Sayago Aliste, Tábara y Alba. Para la realización de los mismos, se contó con la asistencia de perros adiestrados y personal especializado.

El inventario aportó datos muy interesantes sobre la diversidad micológica de este tipo de hongos en los principales hábitats aptos para su supervivencia en el territorio provincial. La continuidad de este trabajo, que actualmente se está desarrollando en las comarcas de Benavente y los Valles, resulta de especial interés para identificar y poner en valor los hongos hipogeo que se encuentran escasamente estudiados en este territorio, como se ha podido demostrar con importantes descubrimientos de nuevas especies. Este es el caso de *Genea zamorana* Cabero, P. Alvarado & B. Martín, descrita en diciembre de 2021 (CABERO et al., 2021) y otras especies de hipogeo (CABERO et al., 2016).

El estudio de hipogeo tiene todavía mucho campo por investigar y se va a procurar continuar con la realización de inventarios por comarcas con el fin de completar el total de la superficie provincial. Especialmente, teniendo en cuenta que la comercialización de hipogeo en la provincia se produce de forma muy discreta y asociada a pocas especies, dentro de todas las comestibles localizadas.

Por otra parte, la producción procedente de cultivo de *Tuber melanosporum* Vittad., la especie de hipogeo más valorada económicamente de las que habitan en el territorio provincial, es ya una realidad que cuenta con más de 50 has. de parcelas experimentales en la provincia. A pesar de los tiempos que requiere el cultivo, desde que de la parcela situada en la localidad de Aspariegos (Zamora) comenzara a producir en el año 2018, ya han entrado en producción un total de 4 has. (MARTIN, 2020).

La producción se ha ido afianzando progresivamente y durante la última campaña se han cosechado ejemplares de grandes dimensiones, uno de los cuales, ha subastado con fines benéficos con el fin de fomentar su cultivo y su integración en la gastronomía.

La realización de este tipo de acciones se considera un estímulo para generar interés por parte de los agricultores en este cultivo emergente en la provincia, que puede actuar como motor de desarrollo, yacimiento de empleo y fijación de población. Por otra parte, de forma indirecta, contribuyen a poner en marcha la comercialización de otras especies de hipogeo de menor valor económico también presentes en la provincia. Lorem ipsum dolor sit amet (Figura 2).



Figura 2. *Tuber melanosporum* Vittad., Aspariegos (Zamora).

Respecto al estudio de análisis del recurso micológico en las comarcas de Aliste, Tábara y Alba, es interesante destacar que a consecuencia de la emigración de las décadas de 1980 y 1990, esta área se encuentra en franca regresión y alarmantemente envejecida. La mayor parte del territorio ni siquiera alcanza una densidad de población de 12 hab./km² y más del 25% de la misma superan los 65 años. En este entorno, que no cuenta con más de 40.000 hab., cerca de 24.000 personas recogen setas para su comercialización.

Para abordar el estudio se realizaron 158 encuestas: 12 dirigidas a ayuntamientos, 42 a recolectores profesionales que habitualmente comercializan setas, 62 a recolectores no profesionales, 4 a centros de turismo rural, 21 a bares y restaurantes, 12 a intermediarios y 5 a empresa micológicas. Mediante estas encuestas se recabó información suficiente sobre las especies recolectadas, las especies comestibles comercializadas, el perfil del recolector profesional y no profesional, los destinos de venta, precios medios de las setas, la actividad de las empresas y los productos que se elaboran, los puntos de venta y la repercusión del recurso micológico en el ámbito rural.

Según los resultados arrojados por las encuestas realizadas, aproximadamente el 70 % de los recolectores que viven en la zona recogen setas con el fin de vender sus productos; si bien aún hay un porcentaje significativo de la población que recolecta para autoconsumo o venta ocasional.

Las principales especies que se comercializan en la zona son los *Boletus*, dentro de los cuales, el más valorado es el *Boletus edulis* Bull. asociado a jarales de *Cistus ladanifer* L. Los principales hábitats objeto de aprovechamiento micológico en la provincia son los jarales, robledales, pinares, castaños, bosque de ribera y praderas. Las especies más recolectadas son los *Boletus* del grupo *Edulis*, seta de chopo (*Agrocybe aegerita* (Brig.) Sing), níscalos (*Lactarius deliciosus* (L.) Gray, etc.), champiñones (*Agaricus arvensis* Schaeff, *Agaricus campestris* L., *Agaricus sylvaticus* Schaeff y otros *Agaricus* comestibles), cucurriel (*Macrolepiota procera* (Scop.) Singer.), trompeta de los muertos (*Craterellus cornucopioides* (L.) Pers.), tricolomas (*Tricholoma terreum* (Schaeff.) P. Kumm),

Tricholoma portentosum (Fr. Quél)), pie violeta (*Lepista personata* (Fr.) Cooke), pie azul (*Lepista nuda* (Bull.) Cooke), rúsula (*Russula cyanoxantha* (Schaeff.) Fr.), llanegas (*Hygrophorus agathosmus* (Fr.) Fr.), marzuelo (*Hygrophorus marzuolus* (Fr.) Bres.), huevo de rey (*Amanita cesarea* (Scop.) Pers.), gamuzas (*Hydnus repandum* L. e *Hydnus rufescens* Pers.), matacandiles (*Coprinus comatus* (O.F.Müll.) Pers.), senderillas (*Marasmius oreades* (Bolton) Fr.), seta de cardo (*Pleurotus eryngii* (DC.) Quél.), babosillos (*Suillus luteus* (L.) Roussel), *Suillus Bellini* (Inzenga) Kuntze, *Suillus granulatus* (L.) Roussel, etc.) y las colmenillas (*Morchella conica* Pers). (MARTIN, 2019).

En el momento de la realización del estudio, cuando aún no había entrado en vigor la normativa de regulación micológica de Castilla y León, los recolectores no profesionales venidos de otros territorios no abonaban ningún tipo de precio en concepto de aprovechamiento de este recurso y hacían un escaso gasto en la zona, por lo que la recolección realizada por ellos no repercutía en la economía local. Según las encuestas, la media de recolección por persona era de 10 a 15 kg de setas por persona y día, con un total de 20 a 40 kg por temporada en otoño, ya que en primavera a penas ejercen esta actividad. Los recolectores encuestados manifestaron que llevaban ejerciendo esta actividad unos 8 años de media.

Los recolectores, denominados profesionales, que desarrollan su actividad comercial en este territorio presentan un perfil poblacional bastante envejecido y muchos de ellos se encuentran jubilados. Según indican las encuestas, dedican una media de 54 horas semanales a la recolección de setas y recogen una media de 40 kg/jornada, que supone una extracción por persona de 600 kg a 1500 kg de setas al año. Estos productos se venden directamente a empresas micológicas de la zona, a intermediarios o a establecimientos hosteleros. Los precios abonados al recolector varían en función de la producción de esa campaña y la disponibilidad de productos micológicos en ese momento en el mercado, de tal manera que oscilaban entre 3 y 12 € para los boletus, 0,05 € para los tricolomas y de 0,6 a 2 € para los níscalos. Como se ha podido comprobar con posterioridad, los precios no han variado sustancialmente desde el momento de realización del estudio hasta la actualidad.

Las encuestas reflejan un creciente interés de las empresas de hostelería por incluir en su oferta gastronómica los productos micológicos e incluso, algunos manifiestan realizar jornadas micogastronómicas. La mayoría de los hosteleros trabajan con pocas especies micológicas, generalmente, boletus, níscalos, seta de cardo, rebozuelo, cucurriel y tricolomas que adquieren en grandes superficies, intermediarios o industrias micológicas de la zona. Actualmente se realizan campañas de promoción micogastronómica como las Jornadas micológicas de restaurantes en Aliste o las Jornadas de tapas micológicas “Vamos de Setas”, promovidas por Diputación de Zamora, que ya cuentan en su haber con 7 ediciones.

Respecto a las encuestas realizadas a los intermediarios, indican que la mayoría dirige su actividad comercial mayoritariamente a la compra de boletus, níscalos, trompeta de los muertos, tricolomas, rebozuelos, babosillas y setas de cardo, de las cuales comercializan una media de 1.000 a 2.000 kg por temporada y más de 100 kg por jornada. Cada intermediario recoge en su puesto la cosecha de una media de 30 recolectores que tiene como destino principal las empresas micológicas de la provincia, si bien, una parte importante de esta producción va a parar a empresas de otras provincias como Soria o Barcelona y, en menor medida, al País Vasco. Los intermediarios manifiestan en sus encuestas abonar unos precios a los recolectores significativamente superiores a los que reconocen en sus encuestas estos últimos. De esta forma, el precio medio para boletus (en función de la calidad y de la disponibilidad de producto en el mercado) varía de 2 a 15 €/kg, para níscalos de 2 a 13 € y 0,6 € para el resto de las especies. Según indican en sus encuestas, la mayor parte

accedieron al negocio hace unos 5 años, pero algunos aseguran comercializar setas hace más de 30 años.

Según los datos aportados por las encuestas realizadas a las empresas micológicas de la zona, se comercializan setas frescas, congeladas, desecadas y embotadas que tienen su destino en Suiza, Italia, Francia, Estados Unidos, Canadá y Japón, además del territorio nacional. Las principales especies que se procesan son las senderillas, las chantarelles, las llanegas, la trompeta de los muertos, la seta de cardo, los boletus, la seta de S. Jorge, el pie azul, los tricolomas, los níscalos, la amanita cesarea, las morchelas, las rúsulas y las gamuzas. El origen de la mayor parte de las setas es la provincia de Zamora pero también se importa de Portugal, de los países del Este de Europa, de Extremadura, de Galicia, de Teruel, de León, de Soria y de Cataluña. En la zona, en el momento de realización de estudio existían 6 empresas dedicadas a la producción y comercialización de setas comestibles. Aunque hace 15 años llegaron a contabilizarse 15 empresas en Zamora, varias cosechas malas o inexistentes reiteradas han logrado reducir su número a 11 empresas. La gran acogida que recibió el marchamo de calidad Setas de Castilla y León entre las empresas de la provincia, permitió entrar en un sistema de control y calidad para obtener un producto diferenciado y garantizado en origen. La calidad de las setas acogidas a esta marca (extra y primera) y el requisito de incluir únicamente las setas procedentes de terrenos regulados y recogidas por recolectores que contaban con licencia de aprovechamiento, incrementó el valor de unos productos ya de por si excelentes, y puso su granito de arena para lograr la repercusión de los beneficios de la recolección en las comarcas productoras.

De las encuestas realizadas a los ayuntamientos se desprende que la mayoría de los municipios estarían interesados en hacer alguna gestión ordenada del recurso micológico, ya que supone una fuente de ingresos importante para la población local, debido a que la mayoría de los residentes en las localidades de la zona recogen setas y suelen venderlas. También se considera un beneficio para los familiares de los habitantes de estas localidades o “hijos del pueblo” que viven en la capital de la provincia y suelen desplazarse a sus localidades de origen en temporada con el fin de aprovechar este recurso y conseguir un complemento para sus rentas. Posteriormente al año 2009, la mayor parte de los ayuntamientos ubicados en territorios productores de setas de estas comarcas participaron en el proceso de regulación micológica promovido por la Junta de Castilla y León y las Diputaciones Provinciales.

5. Discusión

En los últimos 15 años las distintas Administraciones Públicas han puesto mucho interés y han destinado bastantes recursos a la regulación del aprovechamiento micológico en la Comunidad de Castilla y León. Diversos programas, como el MYAS (Micología y Aprovechamiento Sostenible), impulsado por la Junta de Castilla y León y las Diputaciones Provinciales con la colaboración de los Grupos de Acción Local; el proyecto MICOCYL; el proyecto MICOSYLV+, etc. lograron poner en marcha un modelo de regulación y gestión del recurso micológico que concluyó con la normativa de regulación micológica de Castilla y León (DECRETO 31/2017, de 5 de octubre, por el que se regula el Recurso Micológico Silvestre en Castilla y León). Durante este proceso se constituyeron las Unidades de Gestión Micológica (UGM) que aglutinaban términos municipales en los que el proceso de aprovechamiento micológico estaba regulado mediante un sistema de precios acordado en asambleas constituidas por representantes de los ayuntamientos. También se constituyó la Mesa Micológica Provincial de Zamora que da voz a todos los actores implicados en el sector de la micología con fines informativos y de planificación. Por tanto, este estudio puso de manifiesto las necesidades que presentaba el sector de la micología en la provincia de Zamora y sentó las bases

para la colaboración entre los distintos agentes implicados con el fin de regularizar, gestionar y fomentar el aprovechamiento micológico.

Tradicionalmente el aprovechamiento micológico en Zamora se ha realizado de acuerdo con las prácticas locales, sin tener en cuenta su potencialidad y diversidad micológica total. Por ello, para garantizar la sostenibilidad a través de su gestión ordenada y su regulación, era necesario contar con los datos imprescindibles que sirvieran de base a la planificación.

El análisis de los datos recopilados durante el inventario para la elaboración del Atlas micológico de la provincia de Zamora permite realizar un diagnóstico de la diversidad y la distribución de especies micológicas en la provincia. Mediante este trabajo se pretende trasladar esta información al sector y a los gestores del recurso micológico, con el fin de aportar luz y apoyar la toma de decisiones en la gestión del recurso. Se trata de un trabajo exhaustivo que aporta información del total de la superficie provincial y que abre la puerta a posteriores análisis sobre la evolución de las producciones y los hábitats potenciales de las especies micológicas en otros escenarios climatológicos y demográficos. Así mismo, aporta elementos de juicio que facilitan la toma de decisiones necesarias para afrontar nuevos retos en cuanto a la planificación de las acciones orientadas a fomentar el aprovechamiento micológico y la puesta en valor del recurso en otros ámbitos afines como la micogastronomía y el desarrollo micoturístico.

Como se ha podido comprobar por los resultados del análisis de recuso micológico en las comarcas de Aliste, Tábara y Alba, se requieren acciones que permitan la transformación de la economía rural hacia la multifuncionalidad, con el fin de conseguir mayores niveles de productividad y competitividad que permitan fijar población. La provincia de Zamora sustenta un importante capital ambiental y una gran diversidad de hábitats que son objeto de aprovechamiento en el marco de la sostenibilidad. Si bien, a lo largo de las últimas décadas, el aprovechamiento micológico ha sido el que ha sufrido una evolución más profunda y significativa, ya que en algunas zonas ha logrado convertirse en uno de los recursos más importantes que sustentan el desarrollo rural y que contribuyen de forma efectiva al incremento de rentas. Al amparo de este impulso, en toda nuestra comunidad autónoma se han creado, y continúan creándose, infinidad de nuevas iniciativas de negocio y alternativas económicas relacionadas con la micología.

Como se ha podido comprobar durante los años que ha durado el estudio, la potencialidad micológica de los hábitats ha sufrido importantes variaciones, en parte, también debidas a las fluctuaciones poblacionales y al envejecimiento del medio rural. Como consecuencia del abandono de los cultivos, de la drástica reducción de la cabaña ganadera y del escaso aprovechamiento de la leña en los montes, algunos de los hábitats han visto reducida su potencialidad micológica. Este es el caso de las praderas, que en muchos casos se han visto invadidas por el matorral, o los jarales envejecidos que han visto mermada su producción de *Boletus* a lo largo de los años.

La densidad excesiva de muchos de los montes de la provincia y el deterioro de los caminos también han contribuido a dificultar el aprovechamiento micológico y el micoturismo, que constituye una fuente de ingresos nada despreciable en el ámbito rural.

Estas variaciones se han puesto de manifiesto durante la realización de los inventarios a través de la comparación de los resultados obtenidos en cuadrículas sucesivas inventariadas con varios años de diferencia. Un estudio más exhaustivo permitiría aportar datos sobre la influencia de la variación de los parámetros climáticos a lo largo de los años en la diversidad y distribución de las especies micológicas.

6. Conclusiones

El aprovechamiento comercial de los hongos suscita un gran interés en distintos sectores, como la gastronomía, el turismo y la industria transformadora. La puesta en valor de este recurso, aún por desarrollar completamente, ha supuesto un balón de oxígeno para las economías rurales en el ámbito de las comarcas productoras. Pero la completa integración en la economía local de las potencialidades del aprovechamiento y el crecimiento económico real, serán la consecuencia de la gestión ordenada del recurso para que los beneficios repercutan en la población local y en los propietarios de los terrenos.

La realización de estudios de diversidad micológica y de potencialidad del sector micológico, como el que nos ocupa, ponen de manifiesto las dificultades de atraviesa y abren el camino para afrontar nuevas acciones para continuar en la senda del desarrollo micológico.

Durante la realización del inventario de especies micológicas de la provincia de Zamora, a lo largo de más de 15 años (de 2003 a 2018), se catalogaron y georreferenciaron 758 con sus respectivos hábitats en el total de la provincia (10.561 km²). Los resultados de estos trabajos vieron la luz con la publicación del Tomo I del Atlas Micológico de la provincia de Zamora (MARTIN 2009), publicado en el año 2009, que incluía los inventarios realizados en la mitad aproximada de la superficie provincial y un análisis del recurso micológico en las comarcas de Aliste, Tábara y Alba. Posteriormente, en 2020 se reeditó la versión definitiva, revisada y ampliada, que incluía los estudios realizados en la totalidad del territorio y un avance de los estudios de hipogeo desarrollados hasta ese momento.

A través del análisis de los datos arrojados por este estudio a lo largo de 15 años y de la comparación con la situación actual, se puede concluir que a pesar de que se ha superado el problema de la regulación del aprovechamiento, aún queda un largo camino para conseguir el pleno desarrollo del sector micológico.

Uno de los problemas principales es la pérdida de hábitats micológicos por el abandono de la agricultura y ganadería, debido a la despoblación y el envejecimiento poblacional en las comarcas más productoras de la provincia de Zamora. Esta pérdida de superficie potencialmente productora de setas comestibles no se ha traducido en una pérdida de diversidad micológica a nivel global, pero ha ocasionado una reducción de los hábitats productores de especies muy interesantes económicamente como es el caso de los *Boletus* de jara o “Zamoranitos”, que hace algunos años se producía en cantidades ingentes en la provincia.

La densificación de los bosques provinciales, que se ha podido constatar durante la realización del inventario, implica una reducción de la superficie productora debido a la falta de luz y, además, impide la realización del aprovechamiento debido a la dificultad o imposibilidad del tránsito de los recolectores.

Actualmente, el desarrollo micológico provincial requiere de acciones encaminadas a potenciar los hábitats más productores o más interesantes ecológicamente de la provincia, que se han identificado en el inventario realizado a lo largo de 15 años. Una planificación concreta y sistemática de las zonas objetivo de actuación para favorecer la producción mediante tratamientos selvícolas y un programa de acciones encaminadas a facilitar el acceso y la recolección en los territorios más productivos, pueden favorecer el incremento de la producción y la rentabilidad del sector en general.

Por otra parte, con el fin de realizar un seguimiento adecuado del estado de los hábitats micológicos de la provincia, es conveniente realizar de forma periódica inventarios de producción y de diversidad en los territorios más productores. Estos estudios arrojarán luz sobre los resultados que están aportando las diferentes acciones en los terrenos para incrementar la producción y el aprovechamiento micológico.

El Atlas micológico de la provincia de Zamora ha puesto de manifiesto que muchas de las especies comestibles que habitan en la provincia, a pesar de producirse en abundancia, apenas se comercializan. Este es el caso, por ejemplo, de la comercialización del cucuril (*Macrolepiota procera* (Scop.) Singer.), una seta muy apreciada que florece de forma abundante en la provincia pero que se utiliza para autoconsumo debido al escaso periodo de tiempo en el que permanecen sus características en estado óptimo en fresco. Un esfuerzo de formación a los recolectores y la búsqueda de nuevos canales de comercialización de otras especies, pueden alargar la temporada de recolección y contribuir a crear nuevos puestos de trabajo más estables. Para conseguir introducir en el mercado esas especies, que no se comercializan o se comercializan de forma escasa, es necesario invertir en investigación de nuevos mercados y de diferentes procesos de transformación que permitan comercializar en nuevos formatos para superar los obstáculos que existen actualmente en su comercialización.

7. Agradecimientos

Este trabajo se ha financiado íntegramente por Diputación de Zamora.

Me gustaría agradecer a Mariano Rodríguez Alonso sus aportaciones y apoyo en la corrección de esta comunicación.

8. Bibliografía

CABERO, J.; ALVARADO, P.; MARTIN, B.; 2021. *Genea zamorana* Cabero, P. Alvarado & B. Martín, sp. nov. *Persoonia*- Volume 47, 314-315

MARTIN, B; 2020. Atlas micológico de la provincia de Zamora (Edición revisada y ampliada). Diputación de Zamora. 327 pág. Zamora

CABERO, J.; ALVARADO, P.; HEALY, R.; MORENO, G.; 2016. *Luteoamylascus aculeatus* (Pezizomycetes, Pezizaceae): un nuevo género y especie cerca del linaje *Pachyphlodes-Amylascus*. *Progreso micológico*. 15 (4/33), 1-7.

HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, M.; ORIA-DE-RUEDA, J.A.; PANDO, V.; MARTÍN-PINTO, P.; 2015b. Impact of fuel reduction treatments on fungal sporocarp production and diversity associated with *Cistus ladanifer* L. ecosystems. *Forest Ecology and Management*, 353, 10-20.

HERNÁNDEZ-RODRÍGUEZ, M.; DE-MIGUEL, S; PUKKALA, T.; ORIA-DE-RUEDA, J. A.; MARTÍN-PINTO, P.; 2015a. Climate-sensitive models for mushroom yields and diversity in *Cistus ladanifer* scrublands. *Agricultural and Forest Meteorology*, 213, 173-182.

VOCES, R.; DIAZ-BALTEIRO, L.; ALFRANCA, Ó; 2012. Demand for wild edible mushrooms. The case of *Lactarius deliciosus* in Barcelona (Spain). *For Policy Econ* 18, 47–60

CAI, M.; PETTENELLA, D.; VIDALE, E; 2011. Income generation from wild mushrooms in marginal rural areas. *For Policy Econ* N°13: 221–226

MARTIN, B; 2009. Atlas micológico de la provincia de Zamora Tomo I. Diputación de Zamora. 311 pág. Zamora

ORIA-DE-RUEDA, JA.; MARTÍN-PINTO, P.; OLAIZOLA, J; 2008. Bolete productivity of Cistaceous scrublands in Northwestern Spain. *Econ Bot* 62, 323–330

MARTÍN-PINTO, P.; VAQUERIZO, H.; PENALVER, F.; OLAIZOLA, J.; ORIA-DE-RUEDA, J.A.; 2006. Early effects of a wildfire on the diversity and production of fungal communities in Mediterranean vegetation types dominated by *Cistus ladanifer* and *Pinus pinaster* in Spain. *Forest Ecology and Management*, 225(1), 296-305.

BOA, E; 2004. Wild edible fungi: A global overview of their use and importance to people. *Non-wood Forest Products*. FAO. N° 7:1–147.