

PRIMEROS RESULTADOS DEL ESTUDIO PARA LA ORDENACIÓN Y REGULACIÓN DEL RECURSO MICOLÓGICO EN EL PARQUE NATURAL DEL MONCAYO.

Montañés Bellosta, M.¹; Ayala Domingo, R.¹, Martínez Peña, F.²

¹ Parque Natural del Moncayo. Servicio Provincial de Medio Ambiente. Plaza San Pedro Nolasco nº7, 50071, Zaragoza. E-mail: rayala@aragon.es

² Departamento de Investigación Forestal de Valonsadero. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León. Apdo. de correos 175. 42080 Soria. E-mail: marpenfe@jcyl.es

Resumen

Se presenta un estudio previo de la potencialidad micológica del Parque Natural del Moncayo, ubicado en los municipios zaragozanos de Tarazona, San Martín de la Virgen del Moncayo, Lituénigo, Litago, Trasmoz, Añón, Talamantes, Calcena y Purujosa. Esta zona se caracteriza por una elevada diversidad geobotánica y gran atractivo para el uso público. Entre los objetivos del P.R.U.G. se encuentra la promoción de estudios e investigaciones sobre los recursos naturales del Parque, así como su dinámica y aplicación a la gestión. Con el fin de ordenar el recurso micológico en esta zona, se han realizado muestreos para estimar la producción de hongos comestibles de interés comercial en 7 estratos correspondientes a las principales formaciones vegetales. La estratificación del territorio se ha realizado en función de factores ambientales como la composición y estructura de la vegetación, la fisiografía y la geología. Estableciéndose un total de 21 transectos lineales de ancho variable y longitud 200 m, que se muestrearon semanalmente durante el otoño de 2004 siguiendo la metodología MICODATA © Junta de Castilla y León. Igualmente, se estima la presión recolectora y la trascendencia socioeconómica del recurso con el fin de obtener información necesaria para la regulación de la recolección en este territorio.

P.C.: Hongos comestibles, *Lactarius deliciosus*, gestión forestal, productos no maderables, regulación.

INTRODUCCIÓN

El estudio se integra en un trabajo promovido y financiado por el Parque Natural del Moncayo, dependiente de la Consejería de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, en el que ha colaborado el Departamento de Investigación forestal de Valonsadero de la Junta de Castilla y León, cediendo metodologías y asesoramiento técnico. El estudio, realizado en otoño de 2004, se centró en una primera fase en el inventario del potencial micológico de la zona como paso previo a la futura definición de una propuesta de ordenación del recurso micológico para la comarca de Tarazona-Moncayo.

Diversos autores han trabajado en buscar fórmulas para mejorar el aprovechamiento del recurso micológico (FERNANDEZ 1994; HOSFORD *et al.* 1997; PALM y CHAPELA 1997 y PILZ *et al.* 1999; PROYNERSO 2002, MARTÍNEZ 2003; MARTÍNEZ *et al.* 2003; GARCÍA y MARTÍNEZ, 2003). En los últimos años, con el auge de la actividad recolectora, se plantea la duda de la conservación de un recurso que, sometido a fuertes presiones, puede verse empobrecido en cantidad y diversidad (GARCÍA, 1999). Como contraste, se vislumbra una fuente de ingresos para la sociedad rural, que debidamente concienciada y organizada puede sacar provecho de una demanda social en ascenso. En España se comercializan hasta 8000 toneladas de *Boletus edulis* y similares, 20000 t de *Lactarius deliciosus*, 2000 t de *Cantharellus cibarius* y 500 t de *Amanita caesarea* (ORIA DE RUEDA 1989).

A pesar de ser un aprovechamiento forestal de importancia socioeconómica creciente (DIAZ BALTEIRO *et al.*, 2003; MARTÍNEZ, 2003), la recolección de setas silvestres continúa estando al margen de la gestión forestal. Una ordenación del recurso micológico integrada en los planes comarcales de gestión de todos los recursos forestales (PORF), garantizaría la sostenibilidad del recurso y su aprovechamiento, la conservación de la diversidad de especies y de sus hábitat, corregiría la pérdida de derechos de propiedad y optimizaría los beneficios socioeconómicos a la población y el desarrollo rural.

No obstante, en algunas comunidades autónomas como Castilla y León y Andalucía, se han puesto en marcha proyectos y planes encaminados a la ordenación del recurso micológico en sus territorios. En Castilla y León, en el marco del proyecto LIFE00 ENV/E/544 MYAS “Micología y aprovechamiento sostenible” se llevo a cabo una experiencia piloto de regulación ordenada de la recolección de setas en montes de Utilidad Pública (MARTÍNEZ *et al.*, 2003) y en la actualidad se encuentra activo el proyecto de cooperación interterritorial Micología y Calidad que pretende extender la experiencia MYAS a otras comarcas forestales de la región. Por su parte el Plan Costa (Plan de conservación y uso sostenible de setas y trufas de Andalucía), financiado por la Consejería de Medio Ambiente, opera en toda la comunidad andaluza con el mismo objetivo. Estas experiencias, pueden servir de ejemplo para su transferencia a otras CCAA. en el futuro, como se pone de manifiesto en este trabajo del que se presentan resultados preliminares.

MATERIAL Y MÉTODOS

El Parque Natural del Moncayo se localiza en el extremo noroccidental de la Cordillera Ibérica zaragozana, entre el valle medio del Ebro y los altiplanos sorianos. La superficie total es de 9848 ha de las que prácticamente la mitad son arboladas, predominando los bosques de *Fagus sylvatica* L., *Quercus pyrenaica* Willd. y *Q. ilex* L. de origen natural así como reforestaciones de *Pinus sylvestris* L., *Pinus nigra* Arn. y *Pinus uncinata* Mill. ex Mirb. En menor extensión encontramos masas de *Pinus pinaster* Ait., *Quercus petraea* (Matt.) Lieb., *Betula alba* L. e *Ilex aquifolium* L., entre otras.

Esta diversidad de bosques en el Parque se debe a su exposición a las influencias atlánticas, a las importantes diferencias edáficas, y a un largo historial de uso por parte del hombre, que ha pasado de un aprovechamiento intenso enfocado a la leña, carbón y uso ganadero, a sufrir importantes políticas de reforestación. Esta evolución, junto con las condiciones naturales del espacio, ha dado lugar a un complejo mosaico de comunidades vegetales mezcla de dos dominios biogeográficos: la región mediterránea extendida por todo el valle del Ebro y la mayor parte de la cadena ibérica y la región eurosiberiana que emerge como una isla dentro del dominio mediterráneo.

La propiedad de los montes que integran el Parque es principalmente municipal, rigiéndose en este caso por un instrumento de planificación forestal, si bien se está tratando alcanzar el mismo estado en los bosques privados que ocupan aproximadamente 700 ha. (ARRECHEA, 2002)

Los principales usos del Parque hoy en día son el recreo, el aprovechamiento maderero, el ganadero con

una baja presión de ovino y algo de caprino centrada principalmente en los pastos de altura; y el cinegético, con varios cotos de caza dedicados principalmente a la caza mayor (jabalí), quedando excluida de los aprovechamientos cinegéticos la zona de uso público.

El Parque se extiende por tres comarcas aragonesas: Aranda, Borja y la comarca de Tarazona-Moncayo con una población en la zona influencia 11.480 habitantes. El estudio se ha centrado únicamente en montes que pertenecen a esta última comarca.

Para el estudio de la producción micológica de carpóforos de hongos silvestres comestibles de interés comercial se utilizó la metodología MICODATA © Junta de Castilla y León, generada en el Departamento de Investigación Forestal de Valonsadero.

Partiendo de la información S.I.G. disponible en el Gobierno de Aragón y utilizando el programa ArcView 3.2., s

e estratificó el territorio en función del tipo y edad de la vegetación, el suelo, la fisiografía y la accesibilidad. Los siete estratos estudiados fueron (Figura 1): hayedo (h), rebollar (r), rebollar con pinar (rp), pino negral (n), pino silvestre joven (sj), pino silvestre maduro sobre piso de rebollar (sr), pino silvestre maduro sobre piso de hayedo (sh).

Posteriormente se establecieron 3 unidades de muestreo por estrato, de forma aleatoria condicionada a la accesibilidad (50-100 en paralelo a una pista forestal). Cada unidad de muestreo consistió en un transecto permanente de 200 metros de longitud y ancho variable, definido sobre el terreno como un recorrido lineal entre árboles debidamente georeferenciados y señalizados con pintura, separados lo suficiente unos de otros como para ser visibles el posterior y anterior desde cualquier árbol del transecto. La frecuencia de muestreo fue semanal comenzando la tercera semana de septiembre (semana 39) y finalizando la primera de diciembre (semana 49). La toma de datos se hizo 5 días por semana, de martes a sábado.

El procedimiento de muestreo consistió en caminar lentamente por la línea imaginaria marcada

por los árboles señalizados del transecto, observando cuidadosamente a ambos lados la presencia de colonias de carpóforos de especies comestibles de interés comercial. Se definió la “colonia de carpóforos” como un conjunto de ejemplares de una especie separados unos de otros menos de 1,5 m. De cada colonia de carpóforos observada desde la línea del transecto se registró: el número de ejemplares, la madurez y diámetro de cada ejemplar, la distancia (d) perpendicular del centro de la colonia a la línea del transecto, y se le asignó un identificador individual a cada carpóforo. En semanas posteriores se registró la evolución de las colonias de carpóforos reservadas. Para ello se tomaron los incrementos diametrales, se registraron las nuevas incorporaciones, así como la evolución de malogrados (pisoteados, parasitados, podridos o secos) y desaparecidos (por recolección o comidos por animales).

Las mediciones sobre los carpóforos en las unidades de muestreo se hicieron sobre el diámetro del sombrero en milímetros. Para su transformación en peso se ajustó una regresión (diámetro, peso), con una muestra de carpóforos recolectados en la misma zona. El paso a kg/ha, se hizo multiplicando la producción del transecto por el factor $(10000/2d_{75} L)$, con L: longitud del transecto y $2d_{75}$: ancho del transecto. El ancho del transecto se estimó para cada estrato y especie fúngica como la media de los valores de $d \geq$ al percentil 75%.

Como estimador de la producción bruta semanal (P_{Bi}) de carpóforos de hongos silvestres comestibles se utilizó la expresión:

$$P_{Bi} = P_i + R_i + G_i + M_i \text{ (valores medios en kg/ha)} \pm SP_{Bi}$$

Donde P_i : representa la producción potencial de carpóforos, R_i : la producción recolectada, G_i : la producción consumida por fauna, M_i : la producción malograda y SP_{Bi} : el error típico sin probabilidad o desviación típica estimada de la media muestral.

Para estimar P_i , se utilizó la expresión $P_i = P_i^i + P_{(i-1)}^i + (P_i^i - P_{(i-1)}^i)$, donde P_i^i representa el peso de carpóforos avistados por primera vez en la semana i, $P_{(i-1)}^i$, el peso en la semana (i-1) de los carpóforos reservados en semanas anteriores que continúan desarrollándose en la semana i. $(P_i^i - P_{(i-1)}^i)$, representa el incremento de peso de los carpóforos reservados de la semana (i-1) a la i.

Para estimar R_i , se utilizó la expresión: $R_i = r_i^i + r_{(i-1)}^i + k_r (P_i^i)$, donde r_i^i : es la estimación del peso de los carpóforos registrados como recolectados en la semana i, esta estimación se hace a partir de observación de restos o pies cortados provocados por recolectores; se cuantifica el número de ejemplares en esa situación y se les asigna el peso que alcanzaría el ejemplar medio de esa especie en una semana de desarrollo (W_M). Como en ocasiones no hay restos de corta (por ejemplo cuando se arranca la especie), se acepta que una parte de la producción recolectada escapa al control del muestreo. Para minimizar esta pérdida se utiliza el operador $k_r (P_i^i)$, donde k_r es el tanto por uno de los carpóforos recolectados en la semana i respecto del total de carpóforos reservados en la semana (i-1). Este tanto por uno se aplica sobre P_i^i como una estimación de los carpóforos que han sido recolectados de la semana (i-1) a la i y que no hubiesen podido ser detectados de no haber habido reserva de ejemplares. Por último $r_{(i-1)}^i$: es la estimación del peso en la semana (i-1) de dichos carpóforos reservados en la semana (i-1) que terminaron siendo recolectados en la semana i. Para estimar G_i , se utilizó el mismo procedimiento pero con la expresión $G_i = g_i^i + g_{(i-1)}^i + k_g (P_i^i)$ y considerando en este caso los efectos del consumo de hongos por parte del ganado o la fauna cinegética. De igual forma, $M_i = m_i^i + m_{(i-1)}^i$, con los malogrados por pisoteo, pudrición, parasitación o deshidratación.

Como estimador de la producción otoñal de carpóforos de hongos silvestres comestibles se utilizó la expresión: $P_B^* = \sum P_i^i + \sum [r_i^i + k_r (P_i^i)] + \sum [g_i^i + k_g (P_i^i)] + \sum [m_i^i]$ (valores medios estratificados en kg/ha) $\pm SP_B$. Con ella se estima la producción bruta otoñal en términos comparables a otros estudios que utilizan unidades de muestreo de tipo parcela vallada y recolectan semanalmente toda la producción de macromicetes (MARTÍNEZ *et al.*, 2003; ÁGREDA y FERNÁNDEZ, 2003).

Para estimar el número, procedencia y distribución temporal de los recolectores en el Parque, se aprovecharon los recorridos realizados entre los transectos durante el muestreo. En dichos recorridos se seleccionaron 25 ubicaciones o aparcamientos a pie de pista (Figura 1) en los que se registró el número de vehículos estacionados y su procedencia durante todos los martes a sábados de las semanas 39 a la 49. En cada vehículo de recolectores se consideró un número medio de 2 ocupantes para matrículas de la provincia y de 2,6 para foráneos (GARCÍA, 2002). Se analizó la variable r_{ij} , que representa el número de recolectores/km contados en el recorrido diario i ($i=M$ (martes), X (miércoles), J (jueves), V (viernes), S (sábado) de la semana j ($j=39, \dots, 49$). Multiplicando r_{ij} por el total de pistas accesibles, mayoritariamente pertenecientes a la red de acceso transitable (20,7 km), se estimó el número total de visitas de recolectores por día en el Parque.

RESULTADOS.

Según los datos de la red de parcelas permanentes de la Junta de Castilla y León en el Sistema Ibérico (Soria), en otoño de 2004 se registró el mínimo de producción de carpóforos de macromicetes micorrícicos en una serie de 10 años estudiados.

A pesar de que las precipitaciones localmente importantes de finales de agosto y principios de septiembre en algunas zonas del Parque y su entorno (107mm acumulados en agosto-septiembre en Agramonte), produjeron fructificaciones de *Boletus* grupo *edulis* y *Amanita caesarea* durante la primera quincena de septiembre en los encinares, el escaso régimen de precipitaciones posterior pudo ser la causa de una mala campaña otoñal, como se pone de manifiesto en los resultados.

Dada la escasez de datos registrados para otras especies comestibles de interés comercial en otoño de 2004, se decidió centrar el análisis de resultados en *Lactarius* grupo *deliciosus* (robellones, rebollones o niscalos) que es una de las especies principales desde el punto de vista socioeconómico en el Parque. Tan sólo se registró producción de carpóforos de *Lactarius deliciosus* en 4 de los 21 transectos estudiados, que pertenecían a los estratos de pino nigra (n), pino silvestre joven (sj) y rebollar con pinar (sr).

La relación diámetro-peso para *Lactarius* grupo *deliciosus* se ajustó por regresión lineal ($R^2=92\%$, $p<0,01$) a partir de una muestra de 86 ejemplares recolectados en el entorno de los transectos y responde a la expresión: $W = 0,00245931d^{2,10475}$, donde W : peso del carpóforo en g y d : diámetro del sombrero en mm.

Los resultados de la producción de *Lactarius* grupo *deliciosus* en los estratos en los que hubo fructificaciones se detallan por semanas en las Figura 2 y 3 y para el total del otoño en la Figura 2 y 4.

En la estimación del número de recolectores a partir de los vehículos estacionados, se prescindió del aparcamiento de Agramonte por que, según la información de los técnicos del Parque, en esta zona de 100 plazas de capacidad, estacionan principalmente visitantes con diversas motivaciones además de la recolección. Por el contrario, en el resto de estacionamientos de menor capacidad y 14 de ellos en lugares no autorizados, la mayor parte de los vehículos son de recolectores. Se detalla la estimación del número medio de visitas de recolectores en día laboral y festivo en la Figura 3. En cuanto a la procedencia de los recolectores, el 40,2% fueron de la provincia de Zaragoza, 15,4% de Navarra, 7,7% de Guipúzcoa, 12,4% de otras CCAA (Soria, Madrid, Barcelona, Valencia, Vitoria, Logroño) y un 24,3% de matrícula europea.

DISCUSIÓN.

La regulación de la recolección de hongos silvestres comestibles debe estar basada en un plan técnico de ordenación comarcal del recurso micológico integrado en la gestión forestal. Por tanto, antes de regular, se requiere una fase previa de inventarios básicos, para conocer el potencial micológico de la zona. Estos inventarios, han de determinar las principales especies de interés comercial para estimar sus producciones y épocas de fructificación en los principales hábitat. Además se ha de valorar la aptitud del territorio para la recolección, la presión recolectora y su capacidad de acogida. Finalmente, cuantificar la trascendencia socioeconómica del aprovechamiento y valorar las modalidades de gestión más adecuadas según el marco legal vigente y las opiniones de la población y los recolectores.

La producción de carpóforos de hongos silvestres presenta una gran variabilidad interanual, debido en gran parte a su dependencia de factores meteorológicos y a la irregularidad característica del clima mediterráneo (MARTÍNEZ *et al.*, 2003). Esta circunstancia hace que sea necesario un inventario continuo durante al menos 3 años, para obtener resultados mínimamente representativos. En otoño 2004 la producción de hongos de interés comercial fue muy baja en el Parque. Sólo 3 de los 7 estratos estudiados produjeron carpóforos oscilando entre los 1,6 y 5 kg/ha de *Lactarius deliciosus*, valores bajos si los comparamos con otros estudios sobre robellones en masas de *Pinus pinaster* de edades similares (<40 y 40-60 años) que produjeron respectivamente 55,7 y 19,6 kg/ha (ÁGREDA y MARTÍNEZ, 2003). Resulta destacable que han sido precisamente las masas de *Pinus* presentes en los estratos de (sj), (rp) y (n) procedentes de reforestaciones realizadas en los años 60 las que han proporcionado producciones de hongos comestibles de importancia comercial, siendo prácticamente nula la producción otoñal en el resto de estratos estudiados en 2004.

La aptitud de la zona de uso público del Parque para la recolección es buena desde el punto de vista de la accesibilidad, pero limitada por la pendiente, la pedregosidad superficial y la densidad del sotobosque, que son elevadas en muchas zonas. La presión recolectora sobre *Lactarius deliciosus* fue máxima en las semanas 41 y 42 (Figura 2), oscilando entre el 23 y el 43% de la producción bruta otoñal, estos valores son similares a los registrados por GINER y MARTÍNEZ (2003) y presuponen una reserva de esporas suficiente en el suelo como para garantizar su regeneración sexual. Por otro lado la presión del ganado y especies cinegéticas sobre esta especie resultó casi nula, oscilando entre el 0-1% de la producción bruta otoñal.

Como cabía esperar la mayor afluencia de recolectores se produjo los fines de semana, siendo un 59,8% de ellos foráneos. Este potencial micoturístico, podría ser aprovechado por las localidades de la zona siguiendo el modelo del proyecto MYAS. Aunque ha quedado pendiente, para una segunda fase el estudio socioeconómico y la planificación, podemos anticipar que la modalidad de aprovechamiento más adecuada parece una regulación comarcal mediante permisos de recolección que garantice el uso recreativo para locales y foráneos. El número, tipos, costes y criterios de asignación de estos permisos deben establecerse en el plan técnico de ordenación del recurso, de acuerdo con capacidad de acogida de cada hábitat, contando con las opiniones de los recolectores, favoreciendo a la población local y potenciando el micoturismo.

CONCLUSIONES

La producción de carpóforos de hongos silvestres comestible de interés comercial fue baja en el área del Parque Natural del Moncayo en otoño de 2004. Los estratos más productivos (1,6-5kg/ha de robellones) fueron las masas de *Pinus* procedentes de repoblaciones realizadas en los años 60.

La presión recolectora sobre una de las especies principales desde el punto de vista socioeconómico, el robellón (*Lactarius deliciosus*), fue relativamente baja (23-43% de producción recolectada respecto a la producción bruta) en un otoño de mala producción como 2004. La avidez del ganado y especies cinegéticas sobre el robellón fue casi nula (0-1%).

La recolección de hongos fue principalmente realizada en fines de semana y el 59,8% de los recolectores fueron micoturistas de otras CCAA.

La regulación de la recolección de hongos silvestres comestibles en la comarca de debe estar basada en un plan técnico de ordenación del recurso micológico integrado en la gestión forestal.

BIBLIOGRAFÍA.

ÁGREDA CABO, T. y FERNÁNDEZ TOIRÁN, M. ; 2003. Producción micológica en masas de *Pinus pinaster* Ait. del sudeste de la provincia de Soria. *Actas del I Congreso Nacional de Micología Forestal Aplicada*. Soria. (en prensa).

ÁGREDA CABO, T y MARTÍNEZ PEÑA, F.; 2003. Primeros resultados del estudio de producción de hongos silvestres comestibles en la zona de actuación del proyecto Life-medio ambiente MYAS (Soria). *Actas del I Congreso Nacional de Micología Forestal Aplicada*. Soria. (en prensa).

ARRECHEA, E; 2002. La gestión forestal en los espacios naturales protegidos: el ejemplo del Parque Natural del Moncayo. *Ecosistemas 2002/2*.

DIAZ BALTEIRO, L.; ALVAREZ NIETO, A. y ORIA DE RUEDA SALGUERO, J.A.; 2003. Integración de la producción fúngica en la gestión forestal. Aplicación al monte "Urcido" (Zamora).

Invest.Agrar.: Sist.Recur.For. (2003) 12(1), 5-19.

FERNÁNDEZ TOIRAN, M., 1994. Estudio de la producción micológica actual en la Comarca de Pinares de Soria y ensayo de técnicas de mejora de la misma, *Tesis Doctoral, Univ. de Santiago*, 411 p.

GARCÍA CASTILLO, A.D. y MARTÍNEZ PEÑA, F. (2003).Hacia una ordenación comarcal del recurso micológico en Tierras Altas. *Actas del XII Congreso Forestal Mundial. Québec. Canadá. Vol B. 319-320.*

GARCÍA CID, R. 2002. Estudio para la ordenación del recurso micológico en la comarca de pinares de Soria-Burgos. *Proyecto fin de carrera. Escuela Universitaria de Ingenierías Agrarias de Soria. Universidad de Valladolid.*

GARCÍA ROLLÁN, M., 1999. Conservación de la biodiversidad de hongos superiores (Macromicetos) y control de la recogida de setas y trufas. *Sociedad Micológica de Madrid, Real Jardín Botánico.*

GINER GARCÍA, M. y MARTÍNEZ PEÑA, F.; 2003. Primeros resultados del estudio de la presión recolectora sobre *Lactarius deliciosus* Fr. A partir del inventario de recolectores y de la evolución de carpóforos en la zona de actuación del proyecto MYAS (Soria). *Actas del I Congreso Nacional de Micología Forestal Aplicada. Soria. (en prensa).*

HOSFORD, D., PILZ, D., MOLINA, R. y AMARANTHUS, M., 1997. *Ecology and Management of the Commercially Harvested American Matsutake Mushroom*, USDA, 68 p.

MARTÍNEZ PEÑA, F.; 2003. Producción y aprovechamiento de *Boletus edulis* Bull.: Fr. en un bosque de *Pinus sylvestris* L. Bases para la ordenación y valoración económica del recurso micológico forestal. *Serie técnica de la Consejería de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. 134 pp.*

MARTÍNEZ PEÑA, F. y GARCÍA CID, R. (2003). Ordenación del recurso micológico en la comarca de Pinares de Soria-Burgos. *Actas del XII Congreso Forestal Mundial. Québec. Canadá. Vol B. 319-320.*

MARTÍNEZ PEÑA, F.; GINER GARCÍA, M y LUCAS SANTOLAYA, J.A. (2003). Propuesta para la regulación del aprovechamiento micológico en montes de Utilidad Pública de la zona de Pinares de Almazán (Soria). *Actas del I Congreso Nacional de Micología Forestal Aplicada. Soria. (en prensa).*

MARTÍNEZ PEÑA, F.; SAN MARTÍN, R. y RUBIO SÁNCHEZ, A. (2003). Hacia un modelo de producción de carpóforos de *Boletus edulis* Bul.: Fr. en masas naturales de *Pinus sylvestris* L. del sistema Ibérico Norte. *Actas del I Congreso Nacional de Micología Forestal Aplicada. Soria. (en prensa).*

ORIA DE RUEDA, JA., 1989. Selvicultura y ordenación de montes productores de hongos micorrizógenos comestibles. *Boletín Sociedad Micológica de Madrid, 13:175-188 p.*

PALM, ME. y CHAPELA, IH., 1997. Mycology in sustainable development: Expanding concepts, vanishing borders, *Parkway Publishers, Inc, North Carolina*, 297 p.

PILZ, D., SMITH, J., AMARANTHUS, M., ALEXANDERI, S., MOLINA, R. y LUOMA, D.; 1999. *Mushrooms and Timber. Managing Commercial Harvesting in the Oregon Cascades. Journal of Forestry*, 11p.

PROYNERSO; 2002. Informe final del Proyecto Revalorización de Bosques Productores de Trufa. LIFE99 ENV/E/356. *Junta de Castilla y León, Proynerso, Unión europea.* Documento no publicado.

Fig.1. Mapa de localización del estudio en el Parque Natural de Moncayo (Zaragoza, España).

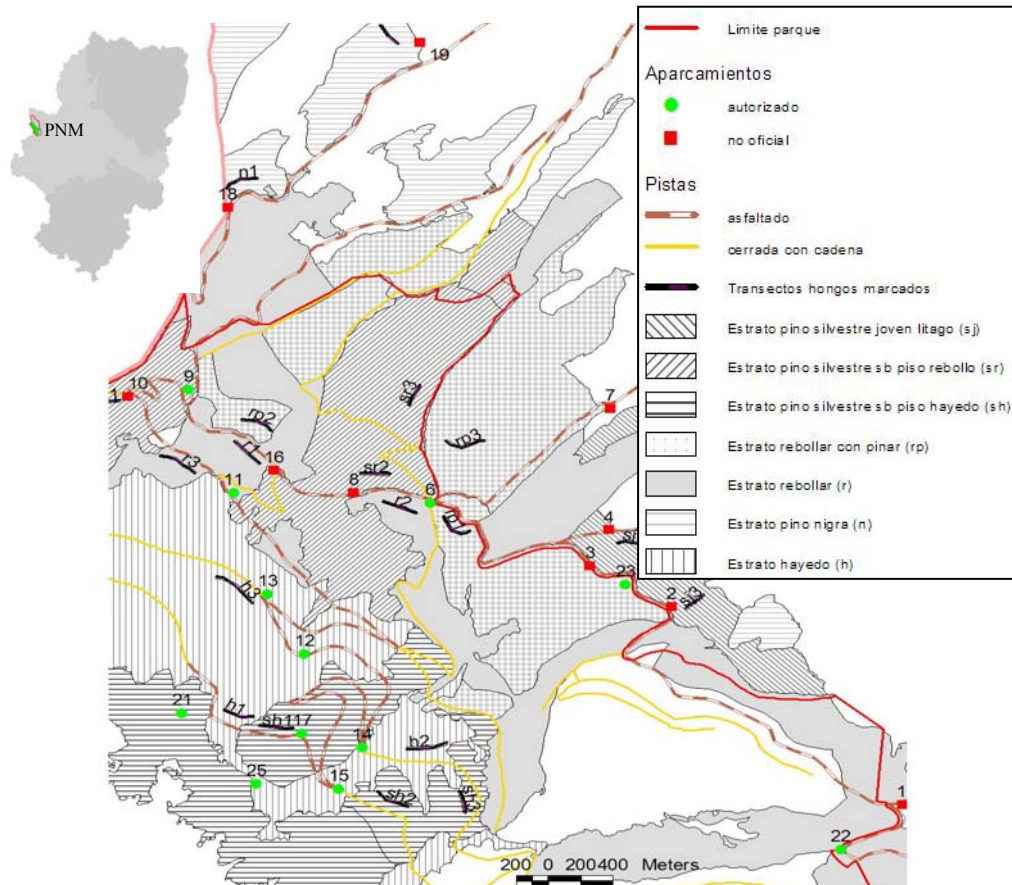


Fig.2. Producción de carpóforos de *Lactarius deliciosus* L. en tres estratos (sj, rp, n) del Parque Natural de Moncayo. P_i : producción potencial, R_i : producción recolectada, G_i : producción consumida por fauna, M_i : producción malograda, SP_{Bi} : error típico.

SEMANA	% P_i			% R_i			% G_i			% M_i			P_{Bi}			$\pm SP_{Bi}$		
	sj	rp	n	sj	rp	n	sj	rp	n	sj	rp	n	sj	rp	n	sj	rp	n
39	100	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0
40	63	100	100	37	0	0	0	0	0	0	0	0	1,8	0,7	0,2	1,3	0,8	0,3
41	33	36	31	62	55	37	5	3	0	0	5	33	4,0	1,7	1,4	2,4	2,2	1,8
42	66	41	26	34	29	74	0	0	0	0	31	0	1,7	0,8	0,6	1,1	0,9	0,7
43	11	0	0	57	0	14	0	0	0	32	100	86	0,7	0,3	0,1	0,6	0,3	0,2
44	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
OTOÑO	% P^*			% R^*			% G^*			% M_i^*			P_B^*			$\pm SP_B^*$		
	55	69	46	43	27	26	1	1	0	1	4	28	5,0	2,3	1,6	3,1	2,8	2,0

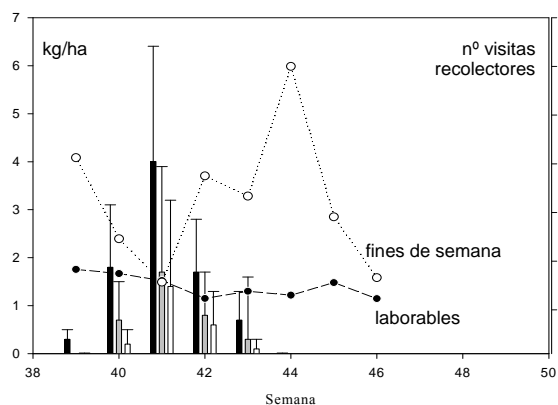


Figura 3. En barras se detalla la producción bruta semanal (P_{Bi}) \pm SP_{Bi} de carpóforos de *Lactarius deliciosus* L. en los estratos sj (negro), rp (gris), n (blanco). Las líneas quebradas representan el número de visitas de recolectores.

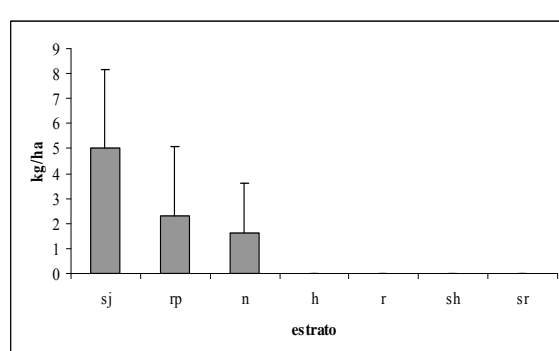


Figura 4. Producción bruta otoñal (P_B) \pm SP_B de carpóforos de *Lactarius deliciosus* L. en los estratos estudiados del Parque Natural de Moncayo en otoño de 2004.