

TRUFICULTURA EN NAVARRA Y DESARROLLO SOSTENIBLE

De Miguel, A.M.¹ y Sáez, R.²

¹Departamento de Botánica. Universidad de Navarra. Irunlarrea s/n. E-31080 Pamplona. Navarra. email: amiguel@unav.es

²ITGA- Instituto Técnico y de Gestión Agrícola-ITGA. Avda. Serapio Huici, 22. Ed. Peritos. 31610 Villava. Navarra. email: rsaezgar@cfnavarra.es

Resumen

Desde 1989, se realizan anualmente en Navarra plantaciones de árboles micorrizados para la obtención de trufa negra. El objetivo que animó al inicio de esta actividad fue aportar una alternativa agraria y contribuir al desarrollo de esas zonas rurales. Ya entonces se apostaba por el desarrollo sostenible y se argumentaban los valores añadidos que tiene la práctica de la truficultura, entre los que se encuentra contribuir a la reforestación de zonas históricamente boscosas que fueron taladas para la práctica agrícola, retornando con esta nueva actividad a su vocación forestal. Después de 15 años ininterrumpidos de plantaciones, muchas están en producción y otras a la espera de iniciarla. El éxito de las plantaciones está estrechamente relacionado con el estado de micorrización de los árboles, tanto desde su inicio como de su evolución al cabo de los años. En el presente trabajo se aportan los resultados obtenidos en diez años de muestreos de micorrizas y se interpreta la dinámica de la comunidad micorrícica en dichas plantaciones. Se presta atención especial al cortejo micorrícico de la encina dado que se ha revelado como el simbionte más idóneo para la producción de trufa en las condiciones en las que se está utilizando en Navarra.

Palabras clave: trufa, *Tuber melanosporum* Vitt., ectomicorrizas, desarrollo rural.

Abstract

Since 1989, plantations of mycorrhized trees are made in order to obtain black truffle. The aim of this practice at the beginning, was to give an alternative and to contribute to the sustainable development in rural areas. Then, the value of the truffle and the practice of truffle-growing, was interesting to contribute to the reforestation of historically wooded zones, that were destroyed for the agricultural practice, returning with this activity to its forest vocation. After fifteen years of plantations, many are in production and others, to the delay to initiate it. The plantation success is closely related to the mycorrhization state of trees, not only at the beginning, but also after years of evolution. The results obtained in ten years of mycorrhizas sampling are given. The dynamic of mycorrhizal community in these plantations is interpreted. Special attention to evergreen oak is given since it has been revealed like the more suitable symbiont for truffle production in the conditions of Navarre.

Key words: truffle, *Tuber melanosporum* Vitt., ectomycorrhizae, rural development

INTRODUCCIÓN

Antecedentes

En el presente trabajo se desea plasmar el auge que está teniendo la truficultura en Navarra al igual que en el resto de zonas de España con aptitud trufera, como alternativa que contribuye, desde su dimensión, al desarrollo rural.

La evolución registrada en Navarra guarda un paralelismo con lo que ha podido suceder en otras regiones, como Aragón, Cataluña, Comunidad Valenciana o Castilla-León, entre otras. Ciertamente, Navarra dispone de una superficie comparativamente menor a las regiones anteriormente mencionadas, pero a pesar de ello, ha sabido potenciar esta práctica con el objetivo de contribuir al desarrollo rural y sostenible en las zonas productoras que estaban siendo objeto de abandono y cese de actividad agrícola (SÁEZ y DE MIGUEL, 1995).

No es un objetivo exclusivo de nuestra región sino más bien generalizado de todos los que se mueven en el entorno de la trufa y que aportan cada vez más, su experiencia en este sentido (CASAS, 2002; HERNÁNDEZ, 2005; PALAZÓN, 2004; REYNA *et al.*, 2000; SÁEZ, 2005)

En Navarra, la práctica de la truficultura nace a finales de 1989, ante la influencia que llega a

España de Francia e Italia y que poco a poco se extendía por todas las regiones potencialmente truferas. En ese momento, en Navarra se desconocía prácticamente la existencia de la trufa. No había tradición en su consumo, afirmación extensiva, entonces y también ahora, a casi toda España. La trufa natural existente en la región era recogida por truferos de otras regiones y comercializada en Francia. Se desconocía la producción nacional de trufa, su destino, sus precios. No existía un mercado interior, la mayor parte del producto se exportaba y se exporta a otros países, donde permanece el valor añadido obtenido en los procesos de transformación.

En el año 1990 se realizan las primeras plantaciones con árboles micorrizados, principalmente en la zona de Tierra Estella, en áreas donde se conoce la existencia de trufa natural. La planta es suministrada por un viverista de Barcelona, quien recomienda plantaciones mixtas de avellano, encina y roble, en una proporción de 50, 35 y 15 respectivamente, una densidad aproximada de 400 plantas por hectárea (Figura 1).

Se constituye una cooperativa que agrupa a los truficultores de Navarra, *Truficultores de Navarra Sdad. Coop.* La misma, solicita a la administración asesoramiento técnico de esta nueva actividad. Como consecuencia de la falta de información, experimentación y en general de datos sobre Truficultura, el ITGA- Instituto Técnico y de Gestión Agrícola, en colaboración con el departamento de Botánica de la Universidad de Navarra, desarrolla durante los años 1992-96 proyectos de investigación.

En los primeros momentos, se inicia la búsqueda de información, muy escasa hasta entonces en el ámbito nacional (FITE BELEGUE, 1962; FERRÁN, 1969; RIGAU, 1971; RECIO & GUERRERO, 1972; NICOLÁS, 1973; ABREU, 1975; AGUILAR, 1982; REYNA, 1982 y 1992), por lo que se intensifica su obtención de los países donde existía tradición y cultura de la trufa, principalmente Francia e Italia. En esos inicios, fue primordial establecer el área potencial de desarrollo de la trufa en Navarra (SÁEZ y DE MIGUEL, 1995; DE MIGUEL y SÁEZ, 1997), atendiendo no sólo a la presencia de suelos calizos, sino a la confluencia de distintos factores geográficos, edáficos, climáticos y de vegetación, para promover la ubicación de las plantaciones en enclaves con una alta fiabilidad de éxito.

RESULTADOS

Aspectos científicos y experimentales

a) Manejo de plantaciones

Desde que se realizaron las primeras plantaciones, ha existido en Navarra un trabajo en equipo, entre truficultores, técnicos e investigadores, en el que se han combinado los aspectos de campo con los de laboratorio. Se han abordado aspectos técnicos que desde el primer momento hasta la actualidad permiten introducir cambios sustanciales en la práctica de la truficultura:

- La elección del terreno es cada vez más ajustada a los requerimientos de la trufa, atendiendo básicamente a la textura, estructura, pH, materia orgánica, combinado con altitud, pendiente, orientación y la vegetación potencial de la zona.
- Marco de plantación: La tendencia es a reducir la densidad inicial de 400 plantas a valores comprendidos entre las 200 y las 300 plantas por hectárea. Se tiende a utilizar marcos de 6x6, 8x5 y de 7x7 que favorezcan el manejo adecuado de las plantaciones y la correcta insolación del terreno, condición fundamental para la producción.
- El avance logrado en la producción de planta micorrizada por los viveristas nacionales, ha traído consigo la confianza en el sector y por tanto el uso casi generalizado de plantas producidas en España.
- Se generaliza el uso de la encina (*Quercus ilex* L. subsp. *ballota* (Desf.) Samp) como principal simbionte a la hora de realizar la plantación y adquisición de la planta micorrizada.
- Durante los primeros años de formación de la trufera se practica un laboreo entre calles para eliminar la vegetación espontánea. Con la aparición de los primeros quemados, se aconseja el no laboreo. Se tratará siempre de mantener el suelo en las mejores condiciones de permeabilidad y evitar su apelmazamiento.
- Aspectos como la poda, el riego, el acolchado o el laboreo, se convierten en prácticas que en la mayor parte de los casos van a depender del criterio del propio truficultor. La observación y el conocimiento de las características particulares de cada plantación, serán determinantes a la hora de actuar.

b) Seguimiento de la micorrización

También casi desde el comienzo de la práctica de la truficultura en Navarra otros trabajos llevados a cabo con intensidad en las plantaciones se refieren al seguimiento de la micorrización. Dado que entre el momento de la plantación y la producción se pueden suceder numerosos años y la única información sobre la presencia de la trufa negra en esos árboles se encuentra en las raíces, el estudio de las micorrizas que colonizan el sistema radical es un aspecto relevante para conocer el desarrollo y avance de las plantaciones antes de la entrada en producción (DE MIGUEL y SÁEZ, 2005).

En la actualidad, se dispone de un catálogo detallado de las micorrizas competidoras que se detectan con mayor frecuencia en los árboles de plantaciones de trufa, entre las que se encuentran otras 5 especies de trufa (*Tuber aestivum*, *T. borchii*, *T. brumale*, *T. mesentericum* y *T. rufum*), la micorriza denominada por los franceses tipo AD (GIRAUD, 1988; SOURZAT *et al.*, 1993), *Genea verrucosa*, Tipo *Hebeloma-Cortinari*, Tipo *Hymenogaster*, *Pisolithus tinctorius*, *Scleroderma*, *Xerocomus chrysenteron* y una representación importante de micorrizas Teleforoides: *Quercirhiza squamosa*, *Tomentella subtestacea* y *T. galzinii* (tipo SB de GIRAUD, 1988), entre otras (DE MIGUEL y SÁEZ, 2005). En la Tabla 1 se recogen los resultados obtenidos en tres plantaciones truferas de Navarra con más de 10 años de edad y dos de ellas en clara producción, en un total de 49 árboles seleccionados para el muestreo periódico de las micorrizas (22 encinas, 9 robles y 18 avellanos), durante dos años seguidos, 2001-2002. Se expresa la frecuencia de los tipos de micorrizas mejor representados en las plantaciones en ese momento. Esta diversidad en la composición micorrícica de los árboles truferos se repite en la mayoría de las plantaciones con más de doce años.

Ante estos resultados, la investigación se ha conducido en la dirección para dar respuesta a cuál es el origen de estas especies fúngicas micorrícicas que se desarrollan en los árboles truferos. Entre los datos obtenidos, se ha visto como existe una semejanza entre la composición micorrícica de árboles de plantaciones truferas y de formaciones de carrascal situadas dentro del área potencial de producción natural de trufa negra en Navarra (DE ROMÁN & DE MIGUEL, 2002; DE ROMÁN, 2003). Esta semejanza parece indicar, por tanto, que muchos de los morfotipos ectomicorrícicos que se instalan en las plantaciones provienen del entorno. En el proceso natural de entrada de especies competidoras a lo largo del tiempo, parte podría tener su origen en un posible inóculo presente ya en el suelo de la plantación pero pronto incrementado por un inóculo procedente del entorno forestal, que en muchas ocasiones rodea a estas plantaciones.

En cuanto a la idoneidad de los simbiontes empleados en un primer momento, a la vista de los resultados de la Tabla 2 y de la Figura 2, destaca como un gran porcentaje de las encinas presentan en general una micorrización adecuada por la trufa negra, mientras que entre los avellanos hay un alto porcentaje de árboles que se ha visto ya colonizado por otras micorrizas que han desplazado a la trufa negra. Es el caso de *Tuber brumale*, competidora muy temida en la plantaciones francesas (BRUNEL, 2000) y del Tipo AD, tal como lo denominan los franceses (SOURZAT *et al.*, 1993). El desplazamiento de la trufa negra por estas especies competidoras así como una entrada en producción casi simultánea de las encinas y de los avellanos, induce a pensar que la encina es un simbionte que podría usarse de forma generalizada para establecer nuevas plantaciones truferas, evitando incluso el uso del avellano, que a pesar de la precocidad que se le atribuía, no ha respondido a las expectativas creadas. En los robles estudiados, se han detectado micorrizas de *Tuber brumale* en lugar de micorrizas de la trufa negra. Se puede concluir por lo tanto que, en Navarra, el roble (*Quercus faginea*) no ha resultado hasta el momento un simbionte idóneo para plantaciones de trufa negra.

c) flora micológica hipógea

Otro resultado interesante en relación con la calidad de la producción, ha sido el aportado por los estudios de identificación de las otras trufas y especies hipógeas que fructifican junto a la trufa y que se citan a continuación: *Balsamia vulgaris*, *Elaphomyces sp.*, *Gautieria morcheliformis*, *Genea fragans*, *G. verrucosa*, *Geopora cooperi*, *Hymenogaster citrinus*, *H. luteus*, *H. niveus*, *H. olivaceus*, *H. rehsteineri*, *H. vulgaris*, *Melanogaster broomeianus*, *Octavianina sp.*, *Rhizopogon luteolus*, *R. vulgaris*, *Tuber aestivum*, *T. borchii*, *T. brumale*, *T. excavatum*, *T. mesentericum*, *T. melanosporum*, *T. nitidum*, *T. panniferum*, *T. rufum* entre otras.

Además de esta especies hipógeas, se aprecian a menudo las fructificaciones de dos géneros de gasteromycetes ectomicorrícicos competitivos en plantaciones, como son *Pisolithus* y *Scleroderma*. Estos resultados corroboran una vez más la biodiversidad de un ambiente tan peculiar como es la trufera.

Estado actual

La truficultura constituye en este momento una realidad en Navarra (DE MIGUEL y SÁEZ, 2003), con 120ha plantadas hasta el momento pero en auge continuo y cubriendo el aspecto tan importante por el que se inició: contribuir, en definitiva, al desarrollo rural y sostenible de aquellas zonas que potencialmente pueden ser productoras.

Se aprecia como el número de plantaciones crece año a año, mejorando enormemente el momento inicial de la plantación ante los avances que se han sucedido a nivel nacional e internacional en la producción de planta micorrizada así como en el manejo inicial de las mismas. El simbionte arbóreo, cuando menos en Navarra tiende a generalizarse, recurriendo al uso de la encina, por ser la especie autóctona y característica de la vegetación potencial del entorno en el que son llevadas a cabo las plantaciones. Esta elección viene avalada por los resultados obtenidos en Navarra en la investigación mantenida sobre el estado de micorrización de los árboles truferos. Aunque en un primer momento los avellanos evolucionaron adecuadamente, y mantenían la micorrización, el paso de los años ha revelado su aptitud para captar mayor número de especies competidoras (Tabla 2) y sufriendo la pérdida de la micorriza de la trufa. Por el contrario, la encina ha ido manteniendo y consolidando su estado de micorrización por la trufa, pese a que a lo largo de los años se haya dado la entrada de micorrizas competidoras, pero que no han tomado el dominio en el cortejo micorrícico de las encinas truferas.

En cuanto a la producción, al contar muchas de las plantaciones con más de 12 años, se pueden apreciar la diferencia existente entre los distintos simbiontes: aunque tanto en avellanos como en robles se ha llegado a dar la producción de trufas en algunos ejemplares, no es comparable a la situación que se está alcanzando con las encinas. A este hecho hay que sumar la calidad de las trufas recolectadas: en avellanos y en robles se hace especialmente patente la aparición de otras trufas como *Tuber brumale* o *T. aestivum*, frente a las encinas. Estrechamente relacionado con la edad y la producción en las plantaciones, se aprecia como la mayoría de las plantaciones que se establecieron al inicio presentan excesiva cobertura, dado que el desconocimiento inicial llevó al uso de marcos de plantación pequeños (5x5). Es por ello que se están levantando los avellanos y clareando las plantaciones para favorecer la insolación de las mismas y la producción en las encinas truferas. (Fig.3)

CONCLUSIONES

Los valores que aporta la práctica de la truficultura han sido ya precisados en distintos momentos. Se pueden concretar en tres puntos, tal como señala REYNA (2000):

En lo **económico**, se está generando un producto de calidad, no excedentario, que contribuye a una renta alternativa. Aunque inicialmente la previsión de las producciones se establecía en una media de 20kg por hectárea, ciertamente no son estos los valores alcanzados. En este momento, la producción obtenida se acercaría a los 10 kg/ha.

En lo **social**, se está promoviendo el desarrollo de las comarcas con producción natural y en plantación de trufa, y se ha alcanzado una integración del tema en la población rural, así como el asociacionismo. El propio avance del tema ha ido generando situaciones que han requerido la implicación de los truficultores que desde un primer momento, ya asociados en una cooperativa, han ido integrándose en unidades cada vez mayores, como Asociaciones de Truficultores regionales, la Asociación nacional de truficultores, Federación nacional de truficultores, a su vez integrada en el Grupo Europeo Tuber (GET- *Groupement Européen Tuber*). En el último año, se han desencadenado hechos relevantes como la firma de un acuerdo de colaboración entre la Asociación TEDER “Tierra Estella desarrollo rural”, Asociación Lóquiz “Asociación de Truficultores de Tierra Estella”, ITGA y Universidad de Navarra para el desarrollo integral de la trufa y la truficultura en Tierra Estella. Además de la celebración de una feria sobre la Trufa y truficultura, ha sido aprobado el proyecto de construcción de un *Centro De Interpretación De La Trufa*, como figura que contribuya a dinamizar los recursos de la zona.

En lo **ecológico**, se está logrando la recuperación de superficies forestales que se dedicaron a la agricultura, pero que con la práctica de la truficultura han retornado a su vocación forestal y han adquirido el porte y la fisonomía casi de masas boscosas de encina, en las que se produce la trufa, a la vez que se ha logrado sensibilizar a los lugareños en el cuidado y conservación de la trufa como

recurso natural del monte que circunda en muchos casos las plantaciones establecidas.

Los logros alcanzados son el mejor testimonio del auge y potenciación que esta teniendo la trufa y la truficultura, que año a año toma cuerpo en una sociedad cada vez más sensibilizada con la conservación de la biodiversidad y de los recursos naturales así como con el uso racional de los mismos.

Agradecimientos

Queremos expresar nuestro agradecimiento, no sólo a las entidades que han financiado a lo largo de estos años la investigación de truficultura en Navarra (INIA, Gobierno de Navarra, PIUNA-Fundación Universitaria) sino también a los truficultores sin cuya estrecha colaboración no habría sido posible el avance logrado en el tema en nuestra Comunidad.

BIBLIOGRAFÍA

- ABREU, M.J.; 1975. *Informe sobre la trufa en la provincia de Castellón*. ined.
- AGUILAR, 1982.- Explotación de trufas. Publicaciones de Extensión Agraria. Ministerio de Agricultura. Madrid. Hojas divulgadoras. 16/82: 2-18.
- BRUNEL, R.; 2000. Le problème de la truffe *Tuber brumale*. *Le trufficulteur Français* 31:11-17
- CASAS, M.; 2002. *La truficultura, una interesante alternativa agroforestal*. *Vida Rural* nº 143:
- DE MIGUEL, A.M. y SÁEZ, R.; 1997. Aspectos sobre truficultura en Navarra (España). *Pub.Biol. Univ. Nav, Serie Botánica*, 10: 3-9. Pamplona
- DE MIGUEL A. & SÁEZ, R.; 2003. *La Trufficulture en Navarre: une réalité. Le trufficulteur français nº 44*. 2003.
- DE MIGUEL A. y SÁEZ R.; 2005. Algunas micorrizas competidoras de plantaciones trufas. *Publ. Biol. Univ. Nav., Serie Botánica*, 16: 1-18.
- DE ROMÁN, M.; 2003. *Las ectomicorrizas de Quercus ilex subsp. ballota y su dinámica post-incendio en una zona potencialmente trufera*. Tesis doctoral (inédita). Departamento de Botánica, Universidad de Navarra. 488pp.
- DE ROMÁN, M. & DE MIGUEL, A.M.; 2002. Post-fire dynamics of the ectomycorrhizal community in a *Quercus ilex* subsp. *ballota* forest. Trabaud, L. & Prodon, R. (eds.), *Fire and biological processes*: 131-136.
- GIRAUD, M.; 1988. Prélèvement et analyse de mycorhizes en *La truffe*. p49-63 CTIFL- FNPT. nº10. Ed. Charles PARRA. Congrès de la trufficulture. Saintes, 27-28 novembre 1987.
- FERRÁN, J.; 1969. *Como cultivar el champiñón la trufa y otros hongos* Biblioteca Agrícola Aedos. Barcelona. 194pp.
- FITE BALAGUE, F.; 1962. *La trufa en España*. Boletín Informativo de la asociación Benéfica Forestal Nº 70 pp.15-17. Madrid
- HERNÁNDEZ, A.; 2005. *Revalorización de los bosques productores de trufa*. II Mostra de la Tofona negra. Dels Ports-Maestrat. Ares del Maestre (Castellón). Febrero 2005.
- NICOLÁS J.J.; 1973. La Trufa. Boletín de la Estación central de Ecología. ICONA. Madrid. Vol 2 nº3.
- PALAZÓN, C.; 2004. Producción de plantas micorrizadas. I Mostra de la Tofona negra dels Ports-Maestrat. Ares del Maestre (Castellón). Febrero 2004.
- RECIO, Y y GUERRERO, 1972. *La trufa*. Ministerio de Agricultura. Hojas divulgadoras 11/12-72: 1-16
- REYNA, S.; 1982. *La trufa* Caja de Ahorros de Valencia. 32pp
- REYNA, S.; 1992. *La trufa*. Mundiprensa. Madrid 1992. 120pp
- REYNA, S.; 2000. *Trufa, Truficultura y selvicultura trufera*. Ed. Mundiprensa. Madrid 1992 229pp.
- REYNA, S.; VALLEJO, R.; CARDELLS, F. y GALIANA, F.; 2000. La trufa, paradigma de desarrollo sostenible. En: Actas del Congreso de Ordenación y Gestión Sostenible de Montes (Tomo II). (Rojo, A., Díaz-Maroto, I., Álvarez, J. G., Barrio, M., Castedo, F., Riesco, G., and Rigueiro, A., eds.): 147-158. Lugo
- RIGAU, A.; 1971. *Cultivo de champiñones y trufas*. Sintés, Barcelona 167pp
- SÁEZ, R.; 2005. Puesta a punto y manejo de una explotación trufera. II Mostra de la Tofona negra. Dels Ports-Maestrat. Ares del Maestre (Castellón). Febrero 2005.

SÁEZ, R. y DE MIGUEL, A.M.; 1995. *La trufa negra. Tuber melanosporum Vitt. Guía práctica de truficultura*. ITGA. Universidad de Navarra. Pamplona. 94 pp.

SOURZAT, P.; KULIFAJ, M.; MONTAT, C.; 1993. Résultats techniques sur la trufficulture à partir d'expérimentations conduites dans le Lot entre 1985 et 1992. Station d'expérimentation sur la Truffe / GIS Truffe. Lycée Professionnel Agricole de Cahors. Le Montat 1993.

	FRECUENCIA	
--	------------	--

MORFOTIPOS	F robles	F avellanos	F encinas	F total
<i>Tuber melanosporum</i>	0	33	59	38,7
Tipo AD	77,7	36,8	50	51
<i>Tuber brumale</i>	88,8	38,8	31,8	44,9
Tipo <i>Scleroderma</i>	44,4	22,2	22,7	26,5
Tipo <i>Teleforoide</i>	33,3	22,2	18,1	22,4
Tipo <i>Hebeloma-Cortinarius</i>	33,3	11,1	18,1	18,3
<i>Tuber rufum</i>	33,3	16,6	13,6	18,3
<i>Pisolithus tinctorius</i>	33,3	11,1	4,5	12,2
<i>Quercirhiza squamosa</i>	22,2	5,5	9,1	10,2
<i>Tuber aestivum</i>	0	27,7	0	10,2
<i>Tomentella galzinii</i>	22,2	0	4,54	6,12
<i>Tuber mesentericum</i>	0	11,1	4,54	6,12
<i>Genea verrucosa</i>	0	0	4,54	2,04
<i>Xeroconus chrysenteron</i>	11,1	0	0	2,04
<i>Tomentella subtestacea</i>	0	5,5	0	2

Tabla 1. Frecuencia (F), expresada como porcentaje de árboles en los que se ha detectado cada morfotipo, en cada simbiote y en el total de árboles muestreados (49 en total).

ROBLES	F	AVELLANOS	F	ENCINAS	F	TOTAL ARBOLES	Ftot.
<i>Tuber brumale</i>	88,8	<i>Tuber brumale</i>	38,8	<i>Tuber melanosporum</i>	59	Tipo AD	51
Tipo AD	77,7	Tipo AD	36,8	Tipo AD	50	<i>Tuber brumale</i>	44,9
<i>Scleroderma</i>	44,4	<i>Tuber melanosporum</i>	33	<i>Tuber brumale</i>	31,8	<i>Tuber melanosporum</i>	38,7
<i>Tuber rufum</i>	33,3	<i>Tuber aestivum</i>	27,7	<i>Scleroderma</i>	22,7	Tipo <i>Scleroderma</i>	26,5
Tipo <i>Hebeloma</i>	33,3	<i>Scleroderma</i>	22,2	Tipo <i>Teleforoide</i>	18,1	Tipo <i>Teleforoide</i>	22,4
<i>Pisolithus tinctorius</i>	33,3	Tipo <i>Teleforoide</i>	22,2	Tipo <i>Hebeloma</i>	18,1	<i>Tuber rufum</i>	18,3
Tipo <i>Teleforoide</i>	33,3	<i>Tuber rufum</i>	16,6	<i>Tuber rufum</i>	13,6	Tipo <i>Hebeloma-Cortinarius</i>	18,3
<i>Quercirhiza squamosa</i>	22,2	Tipo <i>Hebeloma</i>	11,1	<i>Quercirhiza squamosa</i>	9,1	<i>Pisolithus tinctorius</i>	12,2
<i>Tomentella galzinii</i>	22,2	<i>Pisolithus tinctorius</i>	11,1	<i>Pisolithus tinctorius</i>	4,5	<i>Tuber aestivum</i>	10,2
Tipo SB	11,1	<i>Tuber mesentericum</i>	11,1	<i>Tuber mesentericum</i>	4,5	<i>Quercirhiza squamosa</i>	10,2
<i>Xeroconus chrysenteron</i> *	11,1	<i>Quercirhiza squamosa</i>	5,5	<i>Tomentella galzinii</i>	4,5	<i>Tuber mesentericum</i>	6,1
		<i>Tomentella subtestacea</i> *	5,5	<i>Genea verrucosa</i> *	4,5	<i>Tomentella galzinii</i>	6,1

Tabla 2: Morfotipos más numerosos identificados en cada simbiote y en el total de árboles muestreados, en orden decreciente de frecuencia (F). El * significa que el morfotipo sólo ha sido detectado en ese simbiote



Figura 1. Trufera de Navarra: plantación mixta de encinas robles y avellanos, con 12 años.

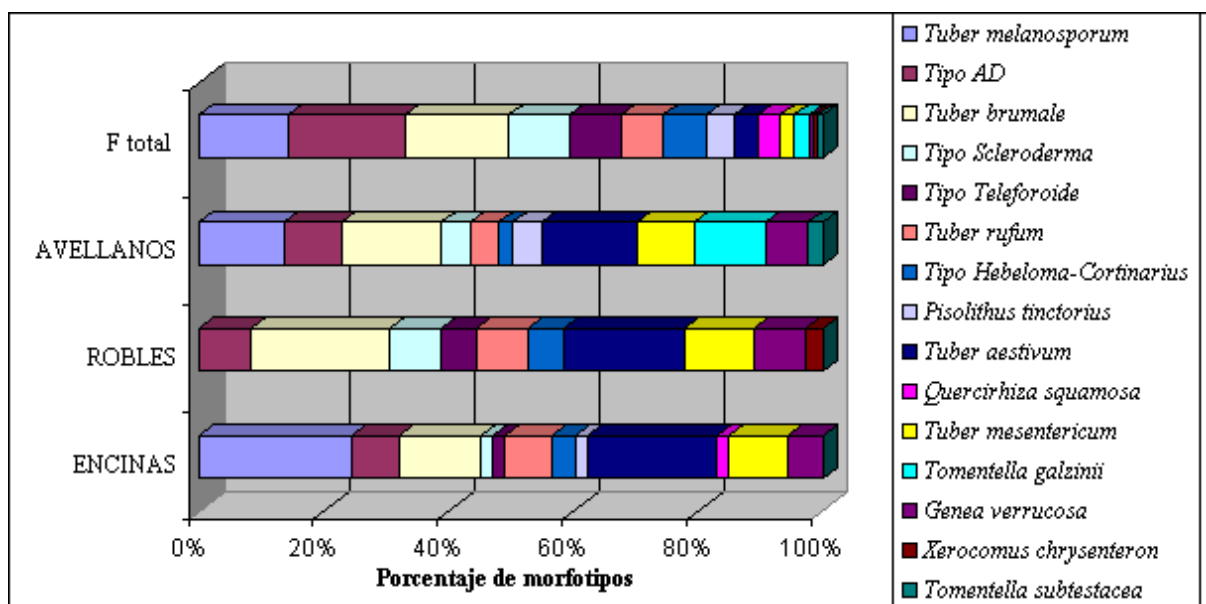


Figura 2. Porcentaje de morfotipos en base a la frecuencia.



Figura 3. Trufera en las faldas de las Sierra de Lóquiz. Aspecto de la poda de las encinas y levantamiento de los avellanos para favorecer la insolación del terreno (con 15 años).