

IMPLANTACION DE TRUFERAS



ANDRES MARTINEZ DE AZAGRA

Ingeniero de Montes

CRISTINA GRIGELMO ESTEBAN

Ingeniero Técnico Agrícola

E. U. Politécnica Agraria. Avda. de Madrid, 57. 34071 Palencia



IMPLANTACION DE TRUFERAS

Con la presente hoja divulgadora se pretenden sintetizar los principales conocimientos así como las posibilidades actuales de la truficultura en España. En hojas divulgadoras anteriores (números 11/12-72 H y 16/82 HD) se ha tratado de la recolección de trufas en bosques naturales y de la conservación, mejora y rejuvenecimiento de trufas ya existentes. En este trabajo abordamos el aspecto novedoso de la creación de trufas.

Pero antes de nada convendrá recordar ciertas nociones básicas que nos van a ayudar a comprender mejor la truficultura.

TRUFAS Y ARBOLES TRUFEROS

El hongo

Las trufas son hongos subterráneos (= hipogeos) del género *Tuber*. Viven asociados a las raíces de ciertas plantas leñosas con las que establecen una simbiosis (micorrizas) de la cual se beneficia tanto el hongo como la planta leñosa. Hasta la fecha y en Europa se han encontrado veintiuna especies diferentes del género *Tuber*. Solamente unas pocas son comestiblemente apreciadas. Las de mayor valor comercial son las tres siguientes:

- *Tuber nigrum* Bull (= *T. melanosporum* Vitt.): trufa negra o de Perigord. Es, sin duda, la más afamada y apreciada en España y Francia.

- *Tuber brumale* Vitt.: trufa negra muy similar en aspecto a la trufa de Perigord pero de inferior calidad y precio. Se recolecta conjuntamente con *T. nigrum* en los bosques españoles. Para su correcta separación hay que adquirir una cierta experiencia.

- *Tuber magnatum* Pico: trufa blanca de Italia, es la especie que alcanza precios más elevados en el mercado; no crece en



España. Sería muy interesante introducir esta especie en los bosques de ribera de nuestro país.

Existen además otras especies que también son comestibles de calidad y que pueden comercializarse: *Tuber aestivum* Vitt. (trufa negra de verano), *Tuber mesentericum* Vitt., *Tuber albidum* Pico, *Tuber uncinatum* Chatin, etc.

En principio, cualquier especie de trufa puede ser cultivada, pero en lo sucesivo nos vamos a referir siempre al cultivo de *Tuber nigrum* por ser el más experimentado y el que ofrece unas mayores garantías de éxito así como viabilidad técnica.

La trufa negra es un hongo de aspecto globoso, áspero e irregular a modo de tubérculo negro y subterráneo. Desde un punto de vista morfológico consta de las siguientes partes:

- Peridio: es la cáscara o corteza de la trufa; está formada por pequeñas y apretadas verrugas piramidales de color negro.
- Gleba: es la masa interior cuando la trufa madura tiene un color negro violáceo; está surcada por una serie de finas venas



Fig. 1.-Aspecto de las trufas recién recolectadas.

blanco cremosas. En la gleba se encuentran las esporas (diminutas «semillas» que sirven para propagar el hongo a otros lugares).

Entre la trufa y las raíces del árbol simbiote, con quien convive, existe una masa de filamentos microscópicos (hifas y micelio del hongo) que sirven de enlace entre ambos organismos. Estos filamentos sólo son visibles a simple vista en los lugares en donde se agrupan fuertemente, como por ejemplo en los puntos de unión con las raicillas de las plantas simbiotes (ectomicorrizas).

Arboles y arbustos truferos

La trufa negra puede asociarse con infinidad de especies leñosas en la naturaleza. La lista de árboles y matorrales descritos como simbiotes de *T. nigrum* es muy amplia. Por ello vamos a abreviarla considerablemente citando sólo las principales especies autóctonas con las que fructifica la trufa negra:

- *Quercus ilex* L. = encina, carrasca, chaparra.
- *Quercus pubescens* Willd. = roble (pubescente).
- *Quercus faginea* Lamk. = quejigo.
- *Quercus coccifera* L. = coscoja.
- *Quercus robur* L. = roble común.
- *Quercus petraea* (Matts.) Liebl. = roble albar.
- *Corylus avellana* L. = avellano, avellanera.

En la actualidad varios viveros especializados ofrecen plantas micorrizadas con trufa negra.

Ciclo biológico de la trufa

La vida de una trufera se encuentra íntimamente vinculada a la del árbol simbiote con quien convive: la entrada en producción de la trufera depende de la especie leñosa asociada: por ejemplo, dos o tres años de espera con algunas jaras (*Cistus sp.*), cuatro o cinco años con el avellano o la coscoja, unos diez años con la encina o los robles, etc. El período de producción de trufas también se dilata más o menos en función de la planta superior, unas diez cosechas con el avellano frente a las cincuenta cosechas



que puede dar una encina antes del declive. Incluso el sabor de las trufas varía según cuál sea la planta micorrizada (al decir de los afortunados que las han probado en abundancia).

Cuando el micelio de la trufa negra se instala y adueña de un terreno, y antes de entrar en producción la trufera, se aprecian unos síntomas evidentes en superficie, aparecen los denominados calveros o quemados. En estos calveros se seca la vegetación herbácea y la mayoría de las matas, quedando el suelo prácticamente desnudo. Este hecho se explica por la acción competitiva y herbicida del propio micelio en contra de las plantas no micorrizadas por éste. Hay que decir que ciertas especies subsisten en estos calveros, lo que no tiene por qué perjudicar a la producción de trufas.

Si nos detenemos en el ciclo anual de una trufera en producción apreciaremos la siguiente cronología:

- En primavera: germinación de las esporas, expansión del micelio y del sistema radical de la planta micorrizada, reinfec-



Fig. 2.-Ejemplares lavados de *Tuber nigrum*. La trufa del centro está partida y nos muestra la gleba con sus características venas blancas.

ción de raíces por el hongo, gran actividad metabólica de las micorrizas.

- En verano: formación de los primordios fúngicos (= «embriones» de futuras trufas) y engrosamiento de estos primordios.
- En otoño: disminución de la actividad metabólica del hongo, desaparición de bastantes micorrizas, las trufas van adquiriendo el tamaño y la forma definitiva.
- En invierno: parada de la actividad metabólica, maduración de la trufa que emite sustancias volátiles que facilitan su localización, período de recolección desde noviembre hasta marzo.

NOCIONES BASICAS SOBRE TRUFICULTURA

El cultivo de plantas leñosas micorrizadas con *Tuber nigrum*, o truficultura, es una actividad agroforestal encaminada a la producción de trufas. Se trata de un cultivo complejo que puede ser muy lucrativo pero que también puede conducir a fracasos después de una larga e ilusionada espera. Con los conocimientos actuales las garantías de éxito resultan bastante elevadas, pero para ello el agricultor ha de estar bien asesorado.

Cinco son los puntos básicos que hay que satisfacer para conseguir una plantación productiva:

1. Elección correcta de la parcela.
2. Elección acertada de la especie leñosa.
3. Utilización de plantas micorrizadas certificadas.
4. Realización de una repoblación cuidadosa.
5. Medidas culturales y selvícolas en la plantación.

Elección de la parcela

La truficultura trata de conseguir una estabilidad en la asociación trufa negra/árbol durante el mayor número posible de años y en las mejores condiciones. Para ello, el lugar en donde se realice la plantación ha de poseer unas características ecológicas apropiadas que vamos a describir.



Desde el punto de vista biológico interesa que en el suelo haya pocos hongos competidores de la trufa a la hora de establecer micorrizas. En este sentido resultan más favorables los suelos agrícolas que los forestales, ya que los primeros incluyen muy pocos hongos que puedan formar ectomicorrizas. Por contra, los suelos agrícolas pueden presentar ciertas carencias que perjudiquen a la plantación y que convendrá corregir mediante un abonado de fondo. Ello se pondrá de manifiesto en el obligado análisis de suelo que debe preceder a toda plantación.

Las exigencias climáticas son poco restrictivas en la truficultura. Únicamente hay que desechar los climas costeros con estaciones muy poco marcadas, los climas áridos con precipitaciones anuales inferiores a los 500 mm y los climas de alta montaña con frecuentes, fuertes y prolongadas heladas (temperaturas inferiores a -10° C durante más de diez días seguidos).

Un clima ideal puede ser el siguiente:

Fig. 3.-Planta de encina micorrizada con su correspondiente certificado de garantía.



- Estacionalidad marcada, veranos cálidos e inviernos fríos, por ejemplo, temperatura media del mes más cálido 20 °C y temperatura media del mes más frío 2 °C.

- Pluviometría anual de 600 a 900 mm, abundantes lluvias en primavera hasta el mes de junio, veranos con una cierta pluviometría aunque con períodos secos (por ejemplo, 100 mm entre los meses de julio, agosto y septiembre), inviernos de lluvias moderadas. *El régimen hídrico podrá alterarse mediante oportunos riegos si se dispone de agua en la finca.*

Las características del suelo sí que resultan muchas veces limitantes. Hay que descartar suelos ácidos, silíceos, yesosos, salinos, turbosos o hidromorfos; lugares en donde la trufa negra no puede vivir adecuadamente. En cambio, la fertilidad del suelo no es un factor limitante. De hecho, las trufas naturales se encuentran por lo general en suelos pobres y degradados.

Antes de iniciar este cultivo hay que realizar un análisis del suelo de la finca aunque nos encontremos en una región natural trufera. Si en la parcela se aprecian diferencias de terreno a simple vista, habrá que tomar muestras por separado de cada zona para su análisis. El muestreo debe abarcar los 30 cm superficiales del perfil, puesto que es en esta zona en donde habrá de vivir nuestro hongo.

La correcta interpretación de los resultados del análisis de suelo debe confiarse a un técnico que conozca las exigencias edáficas de la trufa negra. Sin embargo, y a título informativo, vamos a enumerar las principales características que ha de tener un terreno para ser apropiado para la truficultura: suelo calcáreo de reacción básica ($\text{pH} > 7$, a ser posible $\text{pH} > 7,5$), con presencia de caliza activa, textura y materia orgánica que produzcan una estructura grumosa y aireada, perfil y subsuelo permeables que eviten encharcamientos, contenido más o menos equilibrado en cuanto a elementos esenciales (N, P, K, Ca, Mg, Fe, etc.). La profundidad del suelo no es un factor limitante más que por razones de mecanización, ya que hay trufas naturales en suelos con tan sólo 5 o 10 centímetros de espesor. Igual ocurre con la pedregosidad. La pendiente del terreno debe ser poco acusada, ya que el peligro de erosión hídrica es elevado en las



trufas (suelos muy desprotegidos al estar desprovistos de vegetación herbácea y matorral durante todo el año). Conviene evitar lugares que reciban y acumulen un exceso de escorrentía superficial (hondonadas y cubetas) por el riesgo de encharcamientos prolongados.

Los resultados del análisis de suelo pueden aconsejar realizar ciertas correcciones, por ejemplo, una enmienda caliza o un abonado de fondo al comienzo del cultivo.

La reposición anual de nutrientes por abonado suele ser, en cambio, innecesaria, ya que la extracción de productos es escasa en la truficultura (inferior a 150 kg/ha/año en los casos más favorables).

Elección de la planta simbiote

Si la especie plantada no vegeta bien en el lugar, no se conseguirá una buena producción de trufas. La vegetación espontánea existente en la región sirve como primera orientación para decidir la especie o especies micorrizadas con las que repoblar la



Fig. 4.–Calvero circular muy productivo alrededor de una carrasca.

parcela. La trufa negra se asocia con árboles que habitan en condiciones edafoclimáticas muy diferentes, por lo que siempre ha de existir alguna especie que se acomode a las exigencias del lugar. Sólo en el caso de que se deseen producciones precoces tiene sentido forzar a la naturaleza en favor del avellano, aunque el lugar no sea ideal para su desarrollo. En cualquier otro caso, la repoblación debe realizarse con el árbol simbiote que mejor se adapte a las condiciones ecológicas de la finca. Para ser más exactos, se debe utilizar la variedad idónea dentro de la especie elegida.

Las plantaciones mixtas (con más de una especie) también son posibles. En este caso suele plantarse el roble o la encina, más apropiados al lugar junto con el avellano. De esta forma se consigue acelerar y dilatar la producción trufera. A cambio, la técnica de cultivo resulta algo más compleja.

Plantas micorrizadas

El estado de micorrización de los árboles jóvenes (con una o dos savias) a utilizar en la plantación es una de las bases determinantes en la productividad futura de la trufera. Hay que emplear planta cuyo sistema radical esté plenamente infectado por trufa negra. De esta manera, y con la plantación, estaremos inoculando en el terreno infinidad de puntos con micelio de trufa. Si el medio es propicio y la competencia de otros hongos micorrizógenos escasa, la parcela se colonizará con nuestra especie y la producción trufera estará asegurada en un futuro.

Existen diferentes métodos para conseguir una micorrización monoespecífica en plántulas (consultese la bibliografía). Sin embargo, los medios instrumentales que se precisan escapan a la mayor parte de los agricultores, por lo que recomendamos que se compre la planta en viveros especializados aunque el desembolso económico inicial vaya a ser considerable (aproximadamente 1.000 pesetas por unidad). Las plantas han de venir del vivero vigorosas, con un amplio cepellón (= raíces con tierra) y con su correspondiente certificado de micorrización. Para nuestra tranquilidad será bueno saber reconocer las micorrizas de *Tuber*



Fig. 5.—Planta de roble pubescente con el certificado de micorrización.



nigrum y verificar su presencia en alguna de las plantas que recibimos, por ejemplo comprobar una de cada cincuenta.

Sería muy deseable poder trabajar dentro de la especie arbórea elegida con el ecotipo que vegeta de forma espontánea en la región, ya que de esta manera tendremos la aclimatación del cultivo asegurada. Pero esta solución no suele ser factible en muchos casos, ya que los viveros tienen hasta la fecha una oferta muy reducida en cuanto a procedencias de plantas micorrizadas. En cualquier caso interesa informarse del lugar donde recolecta el viverista sus semillas para así poder comparar nuestro clima con el de procedencia de los árboles que compramos.

Replacación

Un año antes de la plantación hay que eliminar toda la vegetación existente, tanto la herbácea como la leñosa, con una labor profunda de subsolador o arado (≈ 30 cm) a la que han de seguir

varios pases de cultivador o de grada si se producen rebrotes. La quema controlada de la vegetación puede resultar beneficiosa, puesto que se forman carbonatos. También se pueden usar herbicidas, como por ejemplo el glifosato o el gramoxone.

En el caso de que los análisis de suelo así lo aconsejen, habrá que realizar enmiendas calizas u orgánicas o un abonado de fondo.

La densidad de plantación oscila entre 200 y 600 árboles por hectárea. Un marco denso asegura una más amplia colonización de la trufa en el suelo, acelera la entrada en producción del cultivo y conduce –en general– a unas mayores cosechas. Por contra, la implantación y el mantenimiento del cultivo resultan bastante más costosos. Densidades bajas permiten otros cultivos intercalares: cereales, plantas aromáticas, viñedos, etc., que son plenamente compatibles con la truficultura, puesto que los hongos micorrizógenos de estas plantas no son competidores de las trufas. Una densidad de 300 a 400 plantas por hectárea en marco rectangular o al tresbolillo es una cifra que puede ser aconsejable en muchos casos.

La plantación debe realizarse durante la parada vegetativa, en los meses de noviembre, febrero o marzo, para evitar las heladas intensas. Se abren unos hoyos de unos 30 cm de profundidad y otros tantos centímetros de anchura, de acuerdo con el diseño de plantación elegido. También se puede realizar la plantación labrando surcos profundos en los que se sitúan las plantitas equidistantes (interesa orientar las filas de este a oeste para favorecer la iluminación). En esta operación hay que tener especial cuidado en no dañar el cepellón del árbol cuando se retira la bolsa o tiesto que lo envolvía. Para favorecer el asentamiento se puede regar cada planta con alrededor de unos 20 litros nada más ser trasplantada.

El uso de sistemas o sustancias repelentes puede estar indicado si la presencia de roedores en la parcela fuese elevada. La medida más sencilla consiste en rodear cada plantita con una pequeña malla protectora durante los primeros años. También se aconseja vallar la finca en previsión de visitas no deseadas (ovejas, cabras, conejos, jabalíes, etc.).



Medidas culturales y selvícolas

La vida de una trufera se puede dividir en cinco etapas. La duración de cada una depende en gran medida de la especie vegetal, de la densidad de plantación y de los cuidados culturales:

1. Etapa de implantación y consolidación: unos tres años para el avellano, unos cinco años para los *Quercus*.
2. Aparición de los primeros calveros avellano: 3–5 años; *Quercus*: 5–8 años.
3. Comienzo de la producción avellano: 4–7 años; *Quercus*: 8–12 años.
4. Período de plena producción.
5. Declive avellano, a los 15 años; *Quercus*, a los 40 o 50 años. El declive puede evitarse con una silvicultura apropiada.

Una descripción detallada de todas las medidas culturales no puede realizarse en esta hoja divulgadora por razones de espacio, pero el lector encontrará abundante información en los libros que se citan en la bibliografía.



Fig. 6.–Pequeño roble recién trasplantado. El agricultor ha empajado el terreno para proteger a las micorrizas durante el primer año.

Para poder asegurar un buen rendimiento de la plantación, así como cosechas regulares, conviene instalar un sistema que permita regar los quemados. La ausencia de lluvias en verano conduce a cosechas muy escasas al invierno siguiente. En tal situación hay que regar los calveros, puesto que es una operación muy rentable. Aquí es de considerar que las necesidades de agua en truficultura son muy inferiores a las de los cultivos de regadío tradicionales. Con poder disponer de un mínimo de 50 l/m² en el mes de agosto se tiene suficiente.

Las primeras labores a realizar en la plantación durante la etapa de consolidación persiguen favorecer al máximo el crecimiento del árbol y de su sistema radical. En esta fase del cultivo se realiza una labor de grada en primavera (marzo o abril), no profundizando más de 20 cm; se elimina toda la vegetación herbácea que surja (por medios químicos o mecánicos) y se riega a los arbolitos si el verano viniese seco.

Cuando aparezcan los calveros, las labores deben suprimirse por completo en esas zonas, mientras que deben proseguir en el resto de la finca. Posteriormente, con la entrada en producción vuelven a aconsejarse ciertos trabajos en el suelo de los quemados. La labor se realiza a mano o con un pequeño y ligero monocultor en marzo o abril, y cuando el terreno esté seco, para no apelmazarlo. Consiste en esponjar los primeros cinco a diez centímetros de suelo con una azada de dos dientes delgados y puntiagudos o con una fresa mecánica que actúe de igual manera. Esta labor se efectúa radialmente comenzando en el tronco y llegando hasta la periferia del quemado. A mediados de agosto se debe dar un riego de unos 50 l/m² en la trufera si no ha llovido antes una cantidad semejante. El riego ha de ser tal que no provoque encharcamientos, pues resulta perjudicial para el micelio. Otras medidas beneficiosas en la fase productiva son éstas: cubrir el quemado parcialmente con piedras calizas, plásticos negros, ramas o paja, desde junio hasta septiembre, y abonarle con restos vegetales ricos en inositol, cascarillas de arroz, salvado de maíz o semillas de girasol.

A nivel aéreo el arbolado también requiere de unos cuidados esmerados. La trufa negra aparece siempre en bosques degrada-



dos, poco densos y bien iluminados. Es fundamental que la masa arbórea no se densifique en demasía, ya que la acumulación de mucha materia orgánica en el suelo hace desaparecer a la trufiera. Se puede decir que la trufa negra es un hongo pionero que ayuda al arbolado a colonizar un territorio pero que desaparece según el bosque va entrando en espesura. Por ello, si la plantación fue muy densa, habrá que efectuar claras cada cierto número de años. En las especies con fuerte tendencia a emitir brotes de raíz, éstos se eliminarán cada año hasta conseguir una planta con un solo tronco. Por regla general también deben cortarse las matas que surjan en el cultivo, ya que pueden estar facilitando la vida a otros hongos micorrizógenos competidores de la trufa negra.

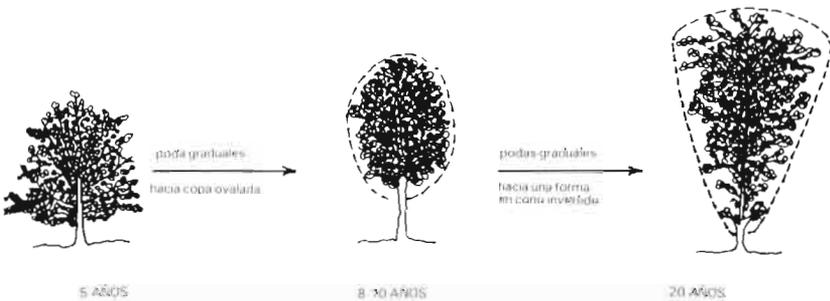


Fig. 7.-Esquema del sistema de poda Bosredón. (Dibujo Enrique).

La forma individual de la copa de cada árbol influye en el vigor, la localización y el tamaño de la trufiera asociada. Existe un sistema de poda específico ideado para la truficultura (sistema de Bosredon) que se aplica en las especies arbóreas que de forma natural no adquieren el porte adecuado (véase el esquema adjunto). Se trata de una técnica delicada que debe practicarse con los debidos conocimientos. De hecho, unas podas mal ejecutadas pueden interrumpir la producción en un calvero.

El estado sanitario del arbolado también ha de ser vigilado.

Antes de que se inicie la etapa de declive, y para lograr perpetuar la producción, se debe favorecer el crecimiento de ciertas



Fig. 8.–Panorámica de una plantación trufera de un año en Castromonte (Valladolid).

plántulas que hayan nacido de semilla dentro de los quemados. Estos brinzales, al crecer en el territorio ocupado por la trufa negra, micorrizarán con nuestro hongo. Transcurridos unos años se talará el árbol padre en beneficio del regenerado, por ser más productivo.

Recolección y venta

La recolección ha de realizarse con el debido cuidado. Una remoción indiscriminada de toda la trufera supone su ruina.

La maduración de las trufas es escalonada y comprende el período invernal desde finales de noviembre hasta mediados de marzo. Hay que hacer una visita periódica cada cinco o siete días a cada calvero para recolectar las trufas que hayan madurado en ese lapso de tiempo. La recolección se realiza con la ayuda de perros adiestrados para tal fin, quienes señalan la vertical en donde se encuentra una trufa madura. Para su extracción se utiliza un machete estrecho que no sea punzante. El hoyo debe



taparse de inmediato con la misma tierra que hubo que quitar para llegar hasta la trufa. No se deben extraer nunca trufas inmaduras ni las que estén pasadas.

Conviene significar el hecho de que las trufas son unos hongos que crecen y maduran para que ciertos animales las desentierren y se las coman. Esta es la estrategia que tienen para poder extenderse a otros lugares. Se comprende entonces que una recolección en una trufera –aunque sea muy exhaustiva– no tiene por qué redundar negativamente en cosechas futuras si se realiza adecuadamente.

Para asegurar la recolección de la cosecha de trufas hay que tener un número de perros suficiente. Como cifra orientativa se trabaja con uno o dos perros cada dos hectáreas. Esta cifra se refiere a la etapa de plena producción y en el supuesto de que la tercera parte de los árboles hayan desarrollado calveros. Son pocos los perros que aguantan una jornada completa de ocho horas. Su estímulo y atención iniciales decrecen con el paso de las horas. Para corregir este defecto el recolector suele salir con más



Fig. 9.–Herramienta para la recolección de trufas.

de un perro al campo. Por último indicar que la vida útil media de un perro trufero se cifra en unos seis años.

La trufa es un producto perecedero que conviene vender semanalmente para evitar que se deprecie por desecación o enmohecimiento. Entretanto, debe almacenarse en un sitio fresco, seco y oscuro, como por ejemplo la parte baja de un frigorífico.

Existen bastantes mercados en España donde vender las trufas recolectadas. Vamos a citar sólo algunos de los más nombrados: Centellas, Montmajor y Vich (Barcelona), Morella (Castellón), Molina de Aragón (Guadalajara), Benabarre y Graus (Huesca), Solsona y Orgañá (Lérida), Mora de Rubielos (Teruel), etc. Además existe la posibilidad de vender el producto a intermediarios autónomos o que trabajan para industrias conserveras del sector. En este caso suele ser el propio comprador quien visita semanalmente al productor.

El precio de la trufa negra de primera categoría oscila, según el año, entre 20.000 y 40.000 pta/kg. Ciertos boletines facilitan este



Fig. 9.—Obsérvese este quejigar en ladera: únicamente se recolectan trufas en su zona más degradada debajo del derruido tapial.



dato puntualmente durante la temporada de recolección. Desde 1991 funciona un contestador automático (93-889 54 14) que informa sobre los precios de la trufa negra en la lonja de Vich. El precio más alto al que se ha vendido la trufa negra en España es de 54.000 pta/kg, cifra que se alcanzó en la temporada 1986/87. Las perspectivas para un futuro próximo son difíciles de precisar. No obstante, la permanente situación del sector, con una demanda superior a la oferta, augura unos precios sostenidos o en alza.

PRODUCCIONES

Los datos que existen sobre producción de trufa negra son bastante dispares entre sí. Todos ellos se refieren a trufas francesas o italianas bajo robles o encinas. De acuerdo con estos datos, una producción media comprendida entre 20 y 60 kg por hectárea y año es la que cabe esperar de una plantación bien conducida. El intervalo anterior hay que considerarlo como moderado puesto que se citan producciones de 100 y de hasta 180 kg/ha/año. Estos valores se refieren a un año concreto y en trufas excepcionales, mientras que los 20 a 60 kg/ha/año son valores promedio de la cosecha para toda la etapa productiva de una plantación de calidad normal.

Por término medio, la producción de trufas se inicia a los diez o quince años. Al principio sólo un porcentaje muy escaso de árboles es productor de trufas, con 5%, con lo que la cosecha será reducida (≈ 5 kg/ha/año). A los veinte o veinticinco años se entra en la etapa de plena producción, que dura unos diez años. Durante esta etapa el porcentaje de pies productores se incrementa notablemente, lo que se traduce en unas mayores cosechas (≈ 80 kg/ha/año). A los treinta o treinta y cinco años comienza el declive, hasta que, a los cuarenta o cuarenta y cinco años, la producción se vuelve insignificante, a no ser que mediante técnicas silvícolas la reavivemos a través del regenerado.

Si nos fijamos en un quemado concreto que esté bien atendido, su producción puede llegar a rebasar el equivalente a 300 kg/ha/año, pero el problema radica en que resulta imposible conseguir que toda la superficie de la parcela sea productiva, es

decir: un calvero. En las mejores plantaciones el porcentaje de árboles con calveros raras veces rebasa el 40%. Como cifra media se puede esperar entre un 20 y un 30% de pies productivos durante la mejor etapa. No obstante, se citan casos excepcionales de plantaciones en las que el 75% de los árboles desarrollaron calveros productores de trufa negra. Es frecuente simplificar los datos de producción y resumirlos, indicando que cada árbol viene a producir unos 100 gramos de trufa negra al año.

ANALISIS ECONOMICO

A la hora de proyectar una plantación trufera, ésta estará condicionada por las posibilidades financieras del inversor y por el riesgo que esté dispuesto a asumir en la operación, así como por las expectativas de éxito que prevea. Ello conduce a repoblar una superficie más o menos extensa y con una densidad de plantas micorrizadas variable. Existen muy diferentes alternativas posibles: desde aventurarse a repoblar más de 500 hectáreas con encinas micorrizadas (gesta realizada por un próspero industrial soriano hace veinticinco años con notable éxito) hasta repoblar media o una hectárea a modo de prueba sin invertir demasiado dinero en la operación.

Con el fin de facilitar los cálculos que se han de realizar para decidir sobre la conveniencia (o no) de dedicar un determinado terreno marginal agrícola a la producción de trufas, vamos a enumerar las distintas partidas contables que habrá que considerar en esta inversión.

A) INGRESOS

- Venta de la cosecha anual de trufas.

B) GASTOS

Año 0

- Preparación del terreno antes de la plantación (desbroce, laboreo, abonado de fondo, etc.).



Año 1

- Compra y transporte de las plantas micorrizadas.
- Plantación (marcado de líneas, ahoyado, trasplante, malla protectora individual, riego de asentamiento, etc.).
- Vallado de la finca (aconsejable, aunque puede demorarse hasta la entrada en producción u omitirse por completo).
- Instalación del equipo de riego (toma o sondeo, bomba, balsa, sistema de distribución por goteros o aspersores, etc.).
- Riegos de arraigo.

Año 2 hasta el inicio de la producción

- Laboreo anual del suelo (a excepción de los calveros).
- Riegos de crecimiento.
- Podas de formación (graduales).
- Compra (o adiestramiento) y mantenimiento de perros truferos.

Año primero productivo hasta el declive

- Laboreo anual del suelo.
- Laboreo manual de los calveros.
- Riegos de producción.
- Podas de formación y mantenimiento.
- Claras (si la plantación inicial fue densa y/o mixta).
- Alimentación y cuidado de los perros.
- Recolección de las trufas.

Gastos diversos (reposición de mallas, seguros, impuestos, reparaciones, etc.).

El monto de cada una de las partidas indicadas puede fijarse una vez particularicemos para una situación y una finca concretas. El lugar, su adecuación al cultivo, el tamaño de la explotación, la densidad de arbolado elegida, los cuidados cultura-

les, la mano de obra disponible, el precio de las trufas y otros muchos factores inciden en el estudio económico a concebir por cada agricultor. La decisión a adoptar es demasiado personal y particular como para que desde el planteamiento general de esta hoja divulgadora podamos dar consejos inversores concretos.

Una fórmula prudente consiste en compaginar los cultivos tradicionales de la zona con la implantación de pequeñas parcelas truferas (de una a cinco hectáreas) en sitios marginales. Las labores a realizar en el nuevo cultivo se pueden sincronizar con los restantes trabajos agrícolas de la explotación, sin ningún problema. Al cabo de unos años de cuidados y espera surgirá una renta suplementaria para la economía familiar de unas parcelas de muy baja calidad que –tal como está la situación agraria– habrían de abandonarse en breve por su escasa rentabilidad.

En cuanto a la situación del mercado de la trufa y sus perspectivas de futuro hay que decir que son bastante halagüeños. Existe una demanda de producto muy superior a la oferta. Esta demanda se origina principalmente en Francia, país con una gran tradición culinaria, en donde las trufas constituyen uno de los ingredientes más prestigiados e indispensables. La evolución de los precios de la trufa pagados al recolector muestra una marcada tendencia alcista. Las oscilaciones a la baja en ciertas campañas se deben a unas excelentes cosechas en los bosques naturales. Con todo, y en tales años, la producción de trufas ha seguido siendo insuficiente. Buena prueba de ello la tenemos en que en los últimos años la cotización de la trufa negra nunca ha bajado de las 15.000 pta/kg.

Sin pecar de optimistas queremos manifestar que la trufficultura es una alternativa perfectamente viable en numerosas comarcas deprimidas de España. Si se hacen las cuentas, los números salen positivos a poca producción de trufas que se fije, y ello sin considerar las actuales ayudas y subvenciones que el agricultor puede percibir por el abandono de tierras y por la repoblación con especies forestales, lo que confiere un interés adicional a la trufficultura.



Fig. 10.-Avellano protegido frente a roedores con una red de plástico. Para regar las futuras trufas se ha instalado un microaspersor junto a cada planta.



En definitiva: que el cultivo de trufas resulta viable por sí mismo, con la enorme ventaja de convertir llanuras y laderas improductivas y desoladas en bosques feraces, protegidos del fuego por las continuas labores del agricultor.

BIBLIOGRAFIA

AGUILAR, A. (1982): Explotación de trufas; hoja divulgadora núm. 16/82 HD.

DELMAS, J. (1983): La truffe et sa culture; ed. I.N.R.A. (París) (en francés).

ESTRADA, J. M. (1991): El cultivo de la trufa negra; El Cultivador Moderno, núm. 853.

FERRI, F. (1985): I funghi. Micologia, isolamento, coltivazione; ed. Edagricole (Bologna) (en italiano).

FIOC, L. (1987): La trufficulture telle comme je le pratique; ed. Montsegur (en francés).

GARCIA RODRIGUEZ, J. (1991): Truficultura: sus perspectivas; El Campo, núm. 119.

GARCIA ROLLAN, M. 2ª edición (1991): Cultivo de setas y trufas; ed. Mundi-Prensa (Madrid).

MANNOZZI-TORINI, L. (1986): Il tartufo e la sua coltivazione; ed. Edagricole (Bologna) (en italiano).

NICOLAS, J. J. (1973): La trufa; Boletín de la Estación Central de Ecología núm. 3.

ORIA DE RUEDA, J. A. (1988): Silvicultura y ordenación de montes productores de hongos micorrizógenos comestibles; Boletín de la Sociedad Micológica de Madrid núm. 13.

PACIONI, G. (1987): El cultivo moderno y rentable de la trufa; ed. de Vecchi.

RECIO, I. y GUERRERO, P. (1972): La trufa; hoja divulgadora num. 11/12-72 H.

REYNA DOMENECH, S. (1982): La trufa; ed. Caja de Ahorros de Valencia.

Fotografías: Antonio Grigelmo Esteban, José García Rodríguez y Andrés Martínez de Azagra.



MINISTERIO DE AGRICULTURA PESCA Y ALIMENTACION

INSTITUTO NACIONAL DE REFORMA Y DESARROLLO AGRARIO

DIRECCION GENERAL DE INFRAESTRUCTURAS Y COOPERACION

Corazón de María, 8¹ 28002-Madrid