



Aportación de la truficultura al desarrollo socioeconómico

Resultados de los estudios realizados en el municipio de Sarrión (Teruel)

La trufa negra aparece de forma silvestre entre otros lugares en la Sierra de Javalambre (Teruel), donde desde hace 15 años se han establecido plantaciones de trufa con la intención de cultivar este "tesoro culinario". La información extraída de este estudio, basado en encuestas realizadas a personas vinculadas al cultivo de la trufa en esta Región, tiene como objetivo estimar el impacto socioeconómico de este cultivo en ciertas regiones, comparando su beneficio con los cultivos tradicionales de estas zonas.

¹Nicklas Samils; ²Antoni Olivera; ³Eric Danell; ⁴Susan J. Alexander; ²Carlos Colinas.

¹Dept. of Forest Mycology and Pathology Swedish University of Agricultural Sciences. Suecia.

²Área de Defensa del Bosc Centre Tecnològic Forestal de Catalunya. España.

³Museum of Evolution, Botany Section. Uppsala University. Suecia.

⁴USDA Forest Service PNW Forest Science Lab. EEUU

La trufa negra (*Tuber melanosporum* Vitt.) es un hongo hipógeo, es decir, que produce sus esporas en carpóforos bajo tierra. Esta forma de vida le hace más resistente a la desecación o a las heladas (Pegler et al., 1993). Las trufas no pueden diseminar sus esporas activamente, sino que dependen de los animales para ello (Trappe, 1988). *T. melanosporum* vive en simbiosis micorrícica con una amplia gama de plantas huésped (por ejemplo, *Carpinus*, *Castanea*, *Cedrus*, *Cistus*, *Corylus*, *Fagus*, *Helianthemum*, *Ostrya*, *Populus*, *Quercus* y *Tilia*) y crece en suelos calcáreos y bien drenados (Hall et al., 1994). La mayoría de los hongos micorrícicos son simbiontes obligados ya que no pueden crecer sin estar asociados a una planta huésped de la cual absorben carbohidratos (Smith y Read, 1997). La planta huésped también se beneficia de la simbiosis ya que recibe minerales del hongo, especialmente cuando crece en suelos bajos en fósforo.

El cultivo de la trufa se debe a una producción decreciente de la trufa silvestre y a su alta demanda en los mercados (Olivier et al., 2002). La trufa negra de buena calidad puede alcanzar precios muy elevados. En Estocolmo se pueden adquirir a unos 920 €/kg (Wedén y Danell, 1998). En Londres, las trufas frescas en una tienda al por menor de alta calidad se vendían alrededor de 5.040 €/kg (Hall et al., 1994). En el 2001, el precio al por mayor de las trufas fuera de temporada vendidas en el hemisferio norte por Nueva Zelanda fue de 1.413 €/kg (Lefevre y Hall, 2001). La producción mundial de trufas está estimada en 45-50 toneladas (com. pers. Olivier, 2002). En los mercados españoles y en plena campaña del 2001-2002, la trufa negra se vendía alrededor de los 480 €/kg. Si tenemos en cuenta sus altos precios, puede parecer una alternativa lucrativa a otros cultivos más comunes.

En condiciones favorables y en invernales, las especies huéspedes más apropiadas pueden formar micorrizas

con *T. melanosporum*. Después las plantas micorrizadas de *T. melanosporum* son plantadas en explotaciones, aproximadamente a una densidad de 250-350 plantas/ha en suelos calcáreos bien drenados (Saéz y de Miguel, 1995). En 1975 se recogió la primera trufa en Italia producida en una plantación establecida con *T. melanosporum* con plantas inoculadas en un invernadero (com. pers. Chevalier, 2002). El mismo resultado se obtuvo en Francia en 1977 (Chevalier y Grente, 1979). Esta técnica ha hecho posible que se establezcan plantaciones de trufa en lugares donde las trufas no habían crecido previamente (Hall et al., 1994).

En nuestra área de estudio (Sierra de Javalambre, Teruel), *T. melanosporum* aparece de forma silvestre, pero durante los últimos quince años los agricultores de la zona también han empezado a establecer plantaciones de trufa con la intención de cultivar y vender este tesoro culinario. El objetivo de este estudio fue estimar el impacto socioeconómico de las plantaciones de trufa en el municipio de Sarrión. Una de las razones de llevar a cabo un trabajo como este es la actual falta de estudios sobre los beneficios de la producción de trufa. La información extraída de éstos es muy importante por presentar la oportunidad de un nuevo cultivo, y como ejemplo donde la biotecnología da como resultado la supervivencia de pequeñas explotaciones agrarias, pudiendo, al mismo tiempo, beneficiar la biodiversidad de estas áreas. Últimamente, los productos no madereros del bosque han sido objeto de atención de gestores del medio natural, economistas y políticos (Dannell, 2001; Pilz y Molina, 2002; Alexander et al., 2002; Liegel et al., 1998; Molina et al., 1997).

Material y métodos

Para este estudio desarrollamos un cuestionario que fue usado para realizar veintinueve

entrevistas anónimas a personas vinculadas al cultivo de la trufa, a la restauración, a la administración y al sector financiero del municipio de Sarrión. Dieciocho de las personas entrevistadas son propietarias de plantaciones trufas. El trabajo de campo se realizó entre el 9 y el 23 de julio de 2002.

El municipio de Sarrión está situado en el sudeste de Aragón, 37 km al sur de la ciudad de Teruel, a una altitud de 991 m y tiene 1.201 habitantes. El promedio de precipitaciones es de 466,8 mm/año y la temperatura media es de 12,8 °C (Instituto Nacional de Meteorología, 2002). Entre los trabajadores, el 70% están en el sector industrial, el 15% en la hostelería y el 15% en el sector agrícola. De acuerdo con la Administración local de Sarrión, no se registra desempleo. Hay una entrada bastante importante de inmigrantes pero no permanecen en el pueblo. Aunque existe una tasa de mortalidad más alta que la de natalidad, la población creció un 1,3% en el año 2001. A causa de la oferta de empleo, hay bastante juventud que se establece en la localidad, comparado con otros pueblos del área, pero los jóvenes que se trasladan para completar su formación académica o por trabajo raramente vuelven. El término mu-

El cultivo de la trufa se debe a una producción decreciente de la trufa silvestre y a su alta demanda en los mercados

nicipal tiene una extensión de 14.000 ha, de las cuales el 65% está formado por bosques, principalmente bosques improductivos. Las especies arbóreas más comunes son: *Pinus nigra*, *Quercus ilex* y *Juniperus thuriferae*. Alrededor del 35% de la tierra está cultivada, de la cual el 25% es cereal (Ayuntamiento de Sarrión, julio 2002).

Resultados y discusión

Orígenes del cultivo de la trufa en Sarrión

En 1987, Francisco Edo Navarrete preparó un curso sobre el cultivo de la trufa en Sarrión, en colaboración con el Instituto Nacional de Empleo. Este curso se considera el punto de partida de las plantaciones de trufa de Sarrión. El incremento del número

de plantaciones se debió a la propia dinámica entre los conciudadanos, la curiosidad de la gente sobre qué estaba plantando el vecino y la posibilidad de recibir alguna ayuda de las administraciones. El 33,3% de los entrevistados que solía recoger trufas silvestres mencionó que la producción de trufa silvestre había descendido. Éste fue otro de los factores que les impulsó a establecer sus propias plantaciones. Del conjunto de los propietarios entrevistados, el 94% había nacido en el área municipal de Sarrión.

Debido al rápido establecimiento de las plantaciones de trufa en el área de Sarrión, no hay datos sobre la superficie de tierra que se utiliza en las plantaciones, pero un cálculo estimado por el Ayuntamiento, la sitúa en un 10% del total de 14.000 ha. Estas plantaciones están establecidas principalmente en áreas inapropiadas para la producción de cereal. La expansión de las plantaciones se incrementó desde que los agricultores conocieron la existencia de plantaciones francesas y la posibilidad de recibir subvenciones. En 1997, la Diputación General de Aragón destinó 30.000 € para la plantación de plantas inoculadas en Sarrión. Con el aumento del número de solicitudes de subvención, la cantidad percibida por planta disminuyó. Actualmente las subvenciones se usan para vallar y así evitar los daños causados por animales y el hurto. Las vallas no están bien vistas por los cazadores, que las tienen que bordear cuando cazan. El Ayuntamiento no recibe ingresos a partir de los impuestos de las plantaciones pero sí que recibe tasas de los cazadores (unos 14.000 €/año) y de la superficie dedicada a la producción de cereal.

Otro hecho relevante a destacar es que el 94,4% de los propietarios de plantaciones no ha tenido ningún contacto con científicos, pero el 77,8% de ellos posee libros sobre truficultura.



En algunas condiciones y ejemplares muy perfectos se han pagado 5.040 euros/kg.

Actualmente no hay cursillos ni otro tipo de formación disponible, excepto la ayuda recibida a través de la Asociación de trufficultores y recolectores de trufa de la provincia de Teruel (TRPT) y la recibida por otros propietarios o vecinos. Nuestras observaciones de las plantaciones y las entrevistas indican altas variaciones en los resultados. Todos los que empezaron plantaciones de trufa todavía las cultivan y muchos de ellos extienden sus plantaciones. Otra fuerte guía conductora, aparte de la asociación, son los propietarios de viveros. La Asociación de trufficultores y recolectores de trufa de la provincia de Teruel ha crecido continuamente desde que empezó en 1997, desde 12 a 148 miembros. Los propietarios de plantaciones de trufa entrevistados son todos miembros de la asociación local y todos tienen opiniones muy positivas sobre ella. Piensan que juega un papel muy importante tanto si se trata de obtener subvenciones como si se trata de conseguir información.

Plantas y manejo de las plantaciones truferas

Los árboles huéspedes usados en Sarrión son principalmente *Quercus ilex* (100% de los propietarios tiene *Q. ilex*), *Q. humilis* (55,6%), *Corylus avellana* (44,4%) y *Q. coccifera* (11,1%). En cuanto a la inoculación, el 61,1% de los propietarios inoculan algunas de sus propias plan-



Las plantaciones son mantenidas prácticamente con un pase de cultivador y la eliminación manual de malas hierbas.

tas. Al principio, los cultivadores pioneros de Sarrión compraban las plantas en Francia y en Soria pero hoy en día hay siete viveros oficiales en Sarrión y dos más en otros municipios de la provincia de Teruel. También hay otras personas en el área que producen sus propias plantas y ocasionalmente venden los excedentes. Estas plantas cuestan alrededor de 6 €/unidad, pero el 16,7% pagó un precio más bajo por planta (hasta un mínimo de 3 €/unidad). Para la cosecha de la trufa, todos los agricultores utilizan perros. Según un agricultor, un buen perro trufero cuesta entre 2.400-4.200 €. Cuando consideramos la cantidad de tierra convertida en plantaciones, las proporciones varían. Un 27,8% de los propietarios entrevistados utilizan el 100%

de la trufa y un 22,2% utiliza menos del 25% (figura 1). Otros cultivos comunes producidos en el área son: cereales, almendros y olivos.

Alrededor del 78% de los propietarios de plantaciones están pensando en aumentar la superficie dedicada a las plantaciones de trufa o ya lo han hecho. Sólo un propietario quiere pero no puede (figura 2).

Cuando se les preguntó si la trufa como cultivo les exigía más trabajo y esfuerzo que sus cultivos anteriores, el 66,7% creía que da más trabajo, pero el 27,8% también pensaba que cuando los árboles sean mayores el trabajo será menor. Sólo el 27,8% pensaba que la dedicación al cultivo era la misma que la de sus cultivos previos. Las plantaciones son mantenidas prácticamente con un pase de

cultivador y con la eliminación manual de las malas hierbas alrededor de la planta. Sin embargo, era evidente que algunos de los agricultores dedicaban más tiempo del necesario, haciendo que sus plantaciones «luciesen como jardines», por razones estéticas o como pasatiempo.

Problemas a los que se enfrenta el cultivo

Enfermedades y plagas de insectos en las plantaciones de trufa

Cuando se les preguntó a los propietarios si habían tenido problemas con enfermedades en los árboles huéspedes o en las trufas, el 83,3% respondió que no. En una de las fincas, las orugas se habían alimentado de las hojas de sus árboles, y también había visto malformaciones en algunos troncos. Además, él y otro agricultor habían visto agentes patógenos de hojas en algunos de los *Q. ilex*. Otro propietario mencionó que el problema más importante que había tenido era debido a un ataque de pulgones; pero sólo habían aparecido un par de veces.

Daños causados por animales

El animal que causa el mayor problema en la zona es el jabalí (figura 3). Los jabalíes comen trufas y también pueden arrancar las plantas. Aunque numerosos animales son susceptibles de consumir trufas, el jabalí es el animal que ocasiona los daños más importantes (Ricard,

FIGURA 1.

PORCENTAJE DE TIERRA TRANSFORMADA EN PLANTACIONES

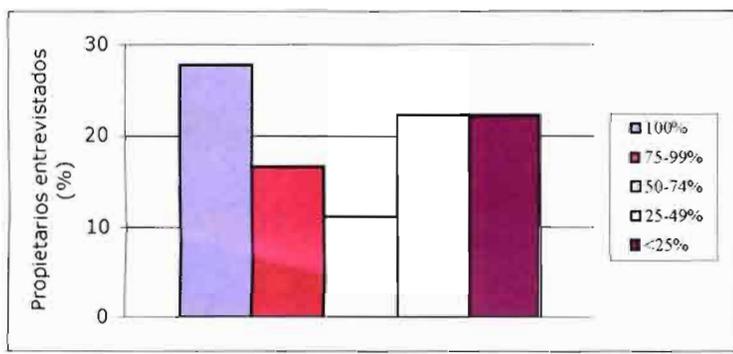


FIGURA 2.

EXPANSIÓN ESPERADA DE PLANTACIONES DE TRUFA

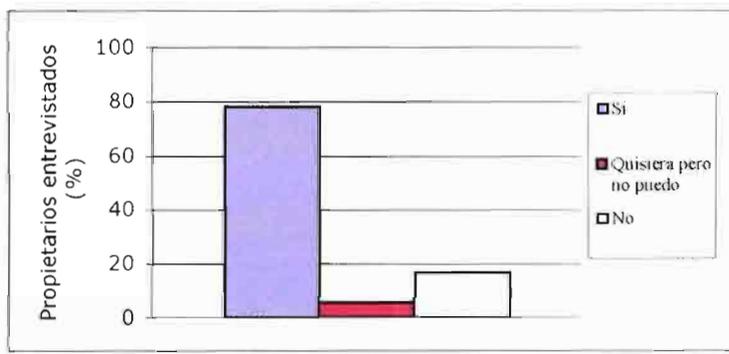


FIGURA 3.

PROBLEMAS CON ANIMALES

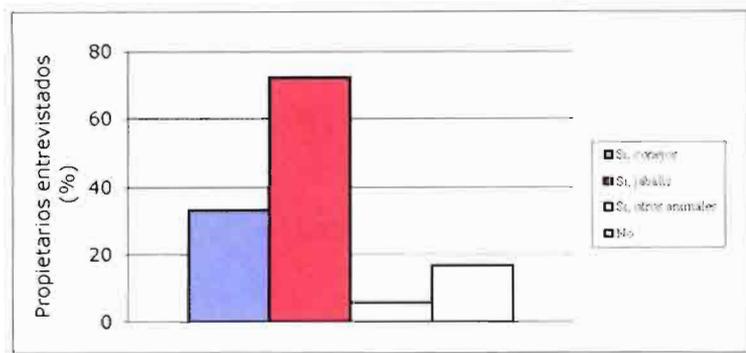
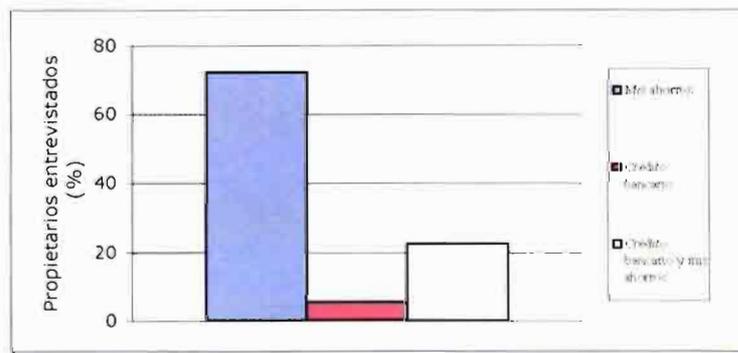


FIGURA 4.

FINANCIACIÓN PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN



2003). Un propietario había perdido el 20% de sus plantas debido a los jabalíes. Otro animal problemático es el conejo salvaje, que principalmente causa problemas a las plantaciones jóvenes donde los conejos se alimentan de plantas pequeñas. El 33,3% de los propietarios había tenido problemas con los conejos. Uno de los propietarios había tenido problemas con animales que no pudo identificar.

Robo

La mayoría de los propietarios (88,9%) nunca había sufrido ningún tipo de robo de trufas. El restante 11,1% consideró que éste era un problema menor, aunque uno de ellos señaló que el robo podía ser más problemático en el futuro. En Francia esta situación es diferente, allí se ha llegado a disparar a ladrones de trufas (Rocchia, 1992).

Aspectos medioambientales**Insecticidas y otros productos químicos**

La mayoría de los propietarios de plantaciones de trufa (88,9%) no usaba ningún tipo de insecticida ni producto químico en sus tierras. Un agricultor usó un insecticida y otro usó un fertilizante.

Mejora medioambiental

Todos los propietarios creían que las plantaciones eran positivas para el medio ambiente. La razón era que la tierra donde realizaban la plantación, de no ser por la trufa, permanecería aban-

donada y sin arbolado. Consideran que utilizar plantas inoculadas es reforestación. Las plantaciones al mismo tiempo pueden servir de cortafuegos en caso de incendio forestal. Pájaros, como la perdiz, se ven favorecidos, ya que el ganado y los zorros no pueden pasar a través de las vallas y los pájaros pueden anidar sin zorros merodeando a su alrededor ni ganado destrozando sus nidos en el suelo. Un propietario dijo que las vallas podían crear un «impacto visual negativo», mien-

tras que otro remarcó que las plantaciones se veían muy bonitas. A la larga, creemos que la vuelta de los robledales y encinares puede beneficiar a la biodiversidad, ya que las especies de *Quercus* spp. crean ecosistemas vitales para insectos, hongos y otras plantas (Gärdenfors, 1994).

Economía**Comercialización y economía**

El canal más común de venta de las trufas es el mercado local

“Estación de Mora”, que tiene lugar en un restaurante fuera del centro de Sarrión donde durante el período de cosecha se celebra mercado semanalmente. Aquí la gente vende trufas silvestres y trufas cultivadas a mayoristas. Algunos venden sus trufas directamente al consumidor final. A causa de la edad tan temprana de muchas de las plantaciones, sólo uno de los propietarios comentó que sus plantaciones comenzaban a ser rentables. Otros mercados y canales de distribución



Para la recolección de la trufa todos los agricultores utilizan perros amaestrados.

para la venta de la trufa son los mercados españoles de Morella y Vic. Algunos entrevistados incluso exportan al mercado francés de Carpentras en la Provenza (Francia). Además, hay compradores que adquieren las trufas directamente en las casas de los agricultores. La mayoría de los propietarios (88,9%) informó de haber visitado el mercado local de "Estación de Mora". Sólo uno de los propietarios no vendió sus trufas en el mercado local, sino que en vez de eso las usó para hacer sus propias inoculaciones y vendió el resto a un tratante al por mayor. El precio de las trufas en el mercado local oscila entre 45 €/kg y 600 €/kg. Estos precios son valores extremos dependiendo de la demanda y de la calidad de las trufas. El precio pagado a los productores de trufas en la región en la temporada 2001-02 osciló entre 180 y 245 €/kg.

Financiación

Una mayoría de propietarios (72,2%) utilizó sus propios ahorros para financiar el establecimiento de las plantaciones de trufa. Sólo un propietario pidió un préstamo bancario para empezar su plantación y el 22,2% usó una combinación de crédito y sus propios ahorros (figura 4). De los ingresos de las plantaciones trufas, un 44,4% vuelven a invertir el dinero en nuevas plantaciones. Un propietario devolvió su crédito y otro usó los beneficios para otros fines. Hasta un total del 55,6% de los entrevistados expresó que no había tenido producción todavía, pero muchos (66,7%) tenían una visión positiva sobre los próximos cinco años. Algunos (16,7%) comentaron que la producción depende del clima, que es de importancia vital para una buena cosecha. Según Bencivenga y di Massimo (2000) el riego y un manejo adecuado es crucial para el éxito.

El 83,3% de los propietarios considera que las relaciones con las entidades financieras son buenas. Sólo uno de ellos había tenido una experiencia negativa.

CUADRO I.
EL CAMBIO DE VALORES DE LA TIERRA EN LAS TRES PROVINCIAS DE ARAGÓN 1995-1999

	Teruel (%)	Huesca (%)	Zaragoza (%)
Cereal de secano	+75,8	+32,0	+14,4
Cereal de regadío	+32,3	+20,5	+32,8
Plantación de frutales de secano	—	+15,9	-1,5
Viñedos de secano	+55,1	—	+184,1
Prados	+3,0	+2,5	—
Pastos	+7,3	-13,4	—

CUADRO II.
VISIÓN GENERAL DE LOS POSIBLES INGRESOS DE LAS PLANTACIONES DE TRUFA. LOS PRECIOS ESTÁN BASADOS EN EL PROMEDIO DE PRECIOS MÁS BAJOS PAGADOS POR TRATANTES AL POR MAYOR DE T. MELANOSPORUM EN SARRIÓN.

Cultivo	Producción (kg/ha)	Tamaño de la plantación (ha)	Precio (€/kg)	Ingresos totales (€)
<i>T. melanosporum</i>	10	1	180	1.800
<i>T. melanosporum</i>	20	1	180	3.600
<i>T. melanosporum</i>	40	1	180	7.200
<i>T. melanosporum</i>	60	1	180	10.800

CUADRO III.
VISIÓN GENERAL DE LOS POSIBLES INGRESOS DE LA PRODUCCIÓN DE CEREAL EN CAMPOS DE CEREAL DE REGADÍO. LAS PRODUCCIONES Y PRECIOS ESTÁN BASADOS EN INFORMACIÓN DEL ANUARIO ESTADÍSTICO AGRARIO DEL AÑO 2000 (DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA. GOB. DE ARAGÓN, 2000).

Cultivo	Producción (kg/ha)	Tamaño de la finca (ha)	Precio (€/kg)	Ingresos totales (€)
Cebada 2 carreras	3.296	1	0,116	382,34
Cebada 6 carreras	3.791	1	0,114	432,17
Trigo	3.653	1	0,142	518,73

CUADRO IV.
VISIÓN GENERAL DE LOS POSIBLES INGRESOS DE PRODUCCIÓN DE CEREAL EN CAMPOS DE SECANO. LAS PRODUCCIONES Y PRECIOS ESTÁN BASADOS EN INFORMACIÓN DEL ANUARIO ESTADÍSTICO AGRARIO DEL AÑO 2000 (DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA. GOBIERNO DE ARAGÓN, 2000).

Cultivo	Producción (kg/ha)	Tamaño de la finca (ha)	Precio (€/kg)	Ingresos totales (€)
Cebada 2 cc	2.535	1	0,116	294,06
Cebada 6 cc	2.780	1	0,114	316,92
Trigo	2.509	1	0,142	356,28

La gente que se gana la vida con la producción de trufas de esta zona principalmente lo hace con sus propios recursos económicos, aunque pueda recibir alguna subvención. Si alguien quisiera un crédito, los bancos le prestarían el dinero. El crédito bancario más común solicitado por los propietarios de plantacio-

nes suele ser para la instalación de un sistema de riego. La adquisición de tierras se hace frecuentemente con los propios ahorros personales del propietario. En un pasado reciente nadie quería comprar tierra, sino venderla. Actualmente no hay tierra a la venta. Los propietarios con mayor superficie plantada están invirtien-

do en mejorar sus vallas y pozos para sus plantaciones de trufa. Los altos precios de las trufas generan grandes esperanzas, particularmente cuando se comparan con los precios en descenso del cereal.

Precios de la tierra

De acuerdo con el Anuario Estadístico Agrario de 1999 (Departamento de Agricultura. Gobierno de Aragón, 1999), los precios de la tierra difieren entre los tipos de suelo y su uso. A nivel provincial no se encuentran diferencias significativas entre las provincias aragonesas en lo referente al incremento de los precios de tierra agrícola (cuadro I). Sin embargo, en el área de Sarrión ha habido un incremento de hasta un 300% en el precio de la tierra y se ha observado un creciente interés en escriturar las fincas rústicas.

Existe una opinión generalizada de que el coste de la tierra se ha incrementado mucho, pero en las entidades financieras no estaban seguros de si se debía a las plantaciones de trufa. También podía tratarse de la demanda de producción de cereal y de ganado. El problema más grande que se presenta para determinar el valor real de una finca es que el precio depende de la oferta y la demanda en una zona concreta. El precio de referencia del pastizal según el Anuario Estadístico Agrario de Aragón de 1999 es de 426 €/ha y el del prado natural es de 510 €/ha, pero los agricultores frecuentemente citaban precios del orden de 3.000 €/ha.

Producción de cereal versus producción de trufa

La producción de cereal depende de si la tierra es de regadío y de las precipitaciones anuales.

La cosecha de cereal de esta zona es de aproximadamente 3.000 kg/ha. En Italia la producción de *T. melanosporum* alcanza los 50-60 kg/ha/año o incluso llega a los 80-100 kg/ha/año en plantaciones bien cuidadas (Giovannetti et al., 1994; Bencivenga y di Massimo, 2000). En Soria la

producción se estima en 35 kg/ha/año (Carbajo, 1999). Los datos de la producción general de Francia no están disponibles, pero se han hecho cálculos económicos en plantaciones productivas con un promedio de producción de 30 kg/ha/año (Olivier et al., 2002). Es necesaria una producción mínima de 8-10 kg/ha/año para pagar las inversiones hechas en la instalación y el mantenimiento de una plantación trufera (Olivier, 1997; Bonet y Colinas, 2000). En el **cuadro II** se ha utilizado el promedio más bajo de los descritos sobre los precios de la trufa; además, se han considerado otros valores de producción de trufa anuales. En los **cuadros III y IV** se han utilizado los datos de producción y el precio promedio en €/kg del año 2000. Las tablas permiten la visualización de los ingresos estimados de los diferentes cultivos. Sin embargo, el beneficio económico no debe considerarse como los ingresos totales. Los beneficios varían según las condiciones individuales (propiedad de la tierra, número de empleados, riego, etc.).

En conclusión, aunque es difícil tener datos sobre los ingresos de los propietarios de plantaciones, la información de los **cuadros II-IV** indica que las trufas pueden ser un cultivo rentable en plantaciones bien llevadas.

El futuro del cultivo

La mitad de los trufficultores entrevistados comentó que desde que tienen plantaciones de trufa tienen una visión más positiva de su futuro. La otra mitad contó que «se sentían más o menos como antes». Se refleja un deseo de extender la actividad cuando el 83.4% dice que quiere ampliar sus plantaciones de trufa. En cuanto a la visión que tienen de la estabilidad de la población en la zona, el 50% de los entrevistados pensaba que la población estaba disminuyendo y que muchos jóvenes dejan la zona por razones de trabajo o para continuar con estudios superiores. Muchos de los propieta-

rios esperaban que el cultivo de la trufa animase a la juventud a quedarse en Sarrión. Los trufficultores entrevistados creían que la mayoría de los sectores de la zona se beneficiaría de las plantaciones de trufa. La tasa de desempleo de Sarrión fue del 11,95% en 1991 (Instituto Nacional de Estadística, 2002). Contrastando con la información facilitada por la Administración local sobre la actual tasa de desempleo, se observa una tendencia positiva sobre el empleo en la zona, aunque no se puede discernir si es debido al establecimiento de plantaciones de trufa. Algunos de los propietarios necesitan contratar peones, especialmente durante las tareas de mantenimiento.

La creencia en la sostenibilidad medioambiental de las plantaciones de trufa (100% de los propietarios) implica una perspectiva a largo plazo. Ninguno de los trufficultores creía que el precio de las trufas fuera a disminuir en el futuro. El motivo principal es que han observado una disminución en la producción de trufas silvestres y que la demanda de trufas excede a la oferta.

El mercado futuro

Actualmente hay plantaciones de trufa produciendo *T. melanosporum* en varios países del mundo (Olivier et al., 2000; Bencivenga y di Massimo, 2000; Hall et al., 1994). Determinar la oferta y la demanda mundial de trufa es muy difícil, ya que no existe información fiable sobre este tema. Esto es debido parcialmente a las ventas en el mercado negro y a la sustitución encubierta de una especie por otra menos valiosa. La Federación Francesa de Trufficultores estima la producción mundial en un 10% de la demanda (com. pers. Courvoisier, 2002). Pero es indiscutible que la producción en Europa en los últimos cien años ha sufrido un catastrófico declive. En Francia durante el siglo XX, la producción total de trufa ha pasado de 1.000 a 100 toneladas (Callot, 1999). En España se citan factores ecológi-

40 años ayudándole a conservar el suelo



Sembradora-abonadora neumática SPE 06

Con microdistribuidor independiente para microgránulos



TDNG 320 - 420



TDNG 300 E

Pregunte a los expertos:

Castilla y Aragón:

Teodoro: 629 89 36 65

Albacete:

Vicente B.: 686 97 68 52

Cuenca y Ciudad Real:

Antonio: 610 42 68 79

Andalucía:

Javier: 629 16 34 39

Extremadura y Toledo:

Antonio P.: 639 82 76 74

Asturias y Cantabria:

Pedro: 659 78 23 74

Sur de Portugal:

Ricardo: 968 00 43 47

Norte de Portugal:

Carlos: 639 82 61 82

semillas
Lage, S.L.



Polígono de Bergondo. Parroquia de Cortiñan - parc. D.22.
Tel.: 981 79 55 33/34 . Fax: 981 79 55 35. 15640-Bergondo, La Coruña

cos (irregularidad de las precipitaciones, aumento de la densidad de los bosques e incendios forestales) y humanos (talas indiscriminadas, extracción irresponsable de las trufas) como causantes de la disminución de las producciones silvestres (Estrada y Alcántara, 1990).

Según Jean-Marc Olivier, la producción oficial total de trufas en el mundo (todas las especies) se estimó en 260 toneladas el año 2000 (un año de producción pobre). La producción oficial de *T. melanosporum* se estimó en 45-50 toneladas (22 de Francia, 14 de España y 8-10 de Italia). Estos valores no incluyen la venta directa ni el consumo familiar, estimado en un 15% de la producción oficial (com. pers. Olivier, 2002). La producción española de trufa supone del orden del 25 al 40% de la producción mundial (Reyna et al., 2002). Dicha producción varía notablemente en función de la climatología, estimándose una producción media de 40.000 kg con un mínimo de 7.000 kg y un máximo de 126.000 kg (Reyna, 2000).

La trufa como cultivo fiable versus producción

El 72,2% de los trufficultores consideran a *T. melanosporum* como un cultivo potencial de ingresos fiables, aunque el 38,9% de ellos todavía no había tenido producción en el momento de la entrevista. Aún no esperaban producción debido a la edad demasiado temprana de sus plantaciones. Éstas variaban entre los 0-15 años. Según Hall et al. (1994) no se espera producción en una plantación de *T. melanosporum* antes del séptimo o del décimo año, aunque *C. avellana* con *T. melanosporum* puede empezar a producir a partir del cuarto año. Las primeras trufas pueden aparecer tres años después de plantar, pero una producción a pleno rendimiento suele tardar de diez a veinte años (Lefevre y Hall, 2001). El 55,6% de los propietarios entrevistados tenían plantaciones de más de siete años.

La Asociación de Trufficultores y Recolectores de Trufa de la provincia de Teruel

La Asociación de Trufficultores y Recolectores de Trufa de la provincia de Teruel (TRPT) empezó



su andadura en 1997 con doce miembros para fortalecer este sector y recibir más apoyo institucional. Actualmente hay 148 miembros en la zona y todos ellos tienen sus propias plantaciones. La asociación quiere representar tanto a los recolectores de trufas silvestres como a los propietarios de plantaciones de la provincia de Teruel en el momento de negociar con las diferentes administraciones públicas.

La asociación ha ayudado a sus miembros a solicitar subvenciones concedidas por las administraciones públicas. Actualmente está involucrada en negociar con las administraciones el establecimiento de programas de apoyo para el desarrollo de las plantaciones trufas y elaborar algunas normas para la recolección y comercialización de la trufa. También organizan jornadas de puertas abiertas, simposios, conferencias y otros actos destinados a dar a conocer descubrimientos científicos y técnicos referentes a las plantaciones de trufa.

Se ha publicado un mapa trufero de la Región dirigido a turistas para promocionar el interés por las trufas a largo plazo. Cooperan con otras asociaciones locales de España así como con otros miembros de la Unión Euro-

pea. La asociación cree que la gente de la zona tiene una actitud positiva con respecto a los trufficultores pero la respuesta de la juventud ha sido débil.

Restaurantes

Los restaurantes ofrecen diferentes platos de trufa en sus menús. El incremento de precio que supone el uso de la trufa negra en los platos está entre el 25 y 50 %. Dos de los restaurantes estuvieron de acuerdo en que los platos de trufa habían aumentado su popularidad en los últimos diez años. Y todos ellos creían que se popularizarán más en el futuro. Los clientes que piden estos platos son gente de otras regiones de España, así como turistas extranjeros, espe-

cialmente los franceses. Hay pocos establecimientos en los que se sirve trufa. Los clientes que parecen apreciar más la trufa y dan una respuesta más positiva son los que ya la han probado con anterioridad. El consumo por restaurante es de 12-15 kg/año a un costo de 110-115 €/kg La procedencia de las trufas suele ser directa de vendedores locales o del mercado local. La característica que tienen más en cuenta cuando compran trufa los restauradores es el aroma y no les preocupa si son cultivadas o silvestres. ■

AGRADECIMIENTOS

Expresamos a la Asociación de trufficultores y recolectores de trufa de la provincia de Teruel nuestro sincero agradecimiento por su inestimable ayuda, sin la cual este estudio no hubiera sido posible.

Referencias

- Alexander, S. J., Pilz, D., Weber, N. C., Brown, E. y Rockwell, V. A. (2002). *Environmental Management*, 30: 129-141.
- Bencivenga, M y di Massimo, G. (2000). *Mic. Ital.* 2: 33-44.
- Bonet, J. A., Colinas, C. (2000). <http://labpatfor.udl.es/docs/cultivotrufa.html>.
- Callot, G. (1999). INRA. Paris. France.
- Carbajo, P. (1999). *Publ. Univ. de Lleida, España*. ISBN 84-8409-055-8.
- Chevalier, G. y Grente, J. (1979). *Mushroom Science* 10(2): 483-505.
- Chevalier, G. (2002). *Com. pers.*
- Courvoisier, M. (2002). *Com. pers. Fédération Française de Trufficulteurs*. Paris, Francia.
- Danell, E. (2001). *Currents* 25/26: 28-30.
- Departamento de Agricultura. Gobierno de Aragón. (1999).
- Estrada, J. M., Alcántara, C. (1990). *Generalitat de Catalunya*. España.
- Giovannetti, G., Roth-Bejerano, N., Zanini, E. y Kagan-Zur, V. (1994). *Horticultural Reviews* 16: 71-107.
- Gårdenfors, U. (1994). *Ekfrämjandet och Skogsvårdsstyrelsen*. Ronneby, Suecia.
- Hall, I., Brown, G., Byars, J. (1994). *New Zealand Institute for Crop and Food Research Limited*: Christchurch, Nueva Zelanda.
- Instituto Nacional de Estadística (2002). Madrid, España.
- Instituto Nacional de Meteorología (2002). España.
- Liegel, D., Pilz, D., Love, T. y Jones, E. (1998). *Ambio Special Report* 9: 26-33.
- Lefevre, C. y Hall, I. R. (2001). *Acta Horticulturae* 556: 513-520.
- Molina, R., Vance, N., Weigand, J. F., Pilz, D. y Amaranthus, P. (1997). *Island Press*, Washington, D.C. EEUU.
- Olivier, J. M. (1997). *C.R. Acad. Agric. Fr.* 83: 47-54.
- Olivier, J. M. (2002). *Com. pers. INRA*, Bordeaux, Francia.
- Olivier, J. M., Savignac, J. C., Sourzat, P. (2002). *Editions, Fanlac, Périgueux, France*.
- Pegler, D. N., Spooner, B. M., Young, T. W. K (1993). *Royal Botanic Gardens, Kew, England*
- Pilz, D. y Molina, R. (2002). *Forest Ecology and Management* 155: 3-16.
- Reyna, S., Folch, L., Alloza, J. A. (2002). *Cuad. Soc. Esp. Cien. For.* 14: 95-101.
- Reyna, S. (2000). *Ediciones Mundi-Prensa*. Madrid, España.
- Ricard, J. M. (2003). *Ctifl*. 268 pp. Paris, Francia.
- Rocchia, J. M. (1992). *Éditions A. Barthélemy, Avignon, Francia*.
- Saéz, R., de Miguél, A. (1995). *I.T.G. Agrícola S. A. Universidad de Navarra*. Pamplona, España.
- Smith, S. E. y Read, D. J. (1997). *Academic Press Ltd*, London, Francia.
- Trappe, J. M. (1988). *Atti del II Congresso Internazionale sul Tartufo*, Spoleto 24-27/11: 19-29.
- Wedén, C. y Danell, E. (1995). *Svensk Botanisk Tidskrift* 92: 65-80.