

# LA SELVICULTURA TRUFERA EN ENCINARES Y QUEJIGARES: COMPATIBILIDAD Y LIMITACIONES

S. Reyna <sup>1,2</sup>, L. Folch <sup>1</sup>, E. Jiménez <sup>3</sup> y J. de Vicente <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo. CEAM. Parque tecnológico Paterna. 46908-VALENCIA (España). Correo electrónico: santiago@ceam.es

<sup>2</sup> Escuela Universitaria de I. T. Forestal UPV. Cra. Nazaret Oliva s/n. 46730-GANDÍA (Valencia, España)

<sup>3</sup> Conselleria de Medio Ambiente. Generalitat Valenciana. Hermanos Bou 47. 12003-CASTELLÓN (España)

<sup>4</sup> VAERSA Valenciana de Aprovechamiento de Residuos. Arquitecto Alfaro 39. 46011- VALENCIA (España)

## Resumen

El decaimiento de la producción trufera de origen natural ha tenido, en los últimos años, un carácter generalizado en todas sus áreas de producción, sin que las plantaciones artificiales hayan podido, por el momento, compensar el descenso. La escasez de trabajos experimentales y de investigación en lo que se puede denominar selvicultura trufera, coordinados con los trabajos propios de la gestión forestal de montes truferos, es una carencia notable. La selvicultura trufera trata de realizar una adaptación del monte, muy localizadamente, a los requerimientos ecológicos de la trufa, aproximando su estructura a una dehesa que puede ser parcialmente cultivada. En este trabajo se realiza un análisis, desde la perspectiva forestal y de la selvicultura, de los factores que están conduciendo al decaimiento de la producción trufera natural de los montes de la Comunidad Valenciana. Se plantean premisas selvícolas para acometer proyectos de mejora en aquellas masas forestales en las que se pretenda la obtención de trufa como objetivo prioritario. En relación con este tema se describen los trabajos realizados a través un proyecto piloto en trufas enclavadas en masas mixtas de *Quercus ilex* L. subsp. *ballota* (Desf.) Samp. *Quercus faginea* Lam. y *Pinus nigra* Arnold subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco, en los montes de El Toro (Castellón, España) de cara a estimular el desarrollo de la encina, con una fisionomía más acorde con las exigencias ecológicas de la trufa, y mejorar las perspectivas de producción.

Palabras clave: Trufa, Selvicultura, *Quercus ilex*, *Quercus faginea*, *Pinus nigra*

## INTRODUCCIÓN

El decaimiento de la producción trufera de origen natural ha tenido, en los últimos años, un carácter generalizado en todas sus áreas de producción, sin que las plantaciones artificiales hayan podido, por el momento, compensar el descenso. Entre los motivos que destacan en este decaimiento hay que resaltar los que han influido en el aumento de la espesura de los montes truferos. La producción de trufa se sitúa en fases

preliminarias de encinares, coscojares, quejigares etc. Requiere, por tanto, montes de fisionomía abierta con baja espesura que permita una insolación directa al suelo (DELMAS, 1976, 1983; REYNA 1992; SAEZ & DE MIGUEL, 1995; OLIVIER et al., 1996). En la medida que los montes muy degradados, históricamente, comienzan a recuperarse se produce una fase óptima para la producción trufera pero a partir de un cierto grado de reconstrucción, la producción disminuye radicalmente. Cabe destacar las

siguientes causas, siempre con una gran influencia de la actividad humana, como orígenes de la pérdida de producciones naturales de trufa:

- Abandono de los aprovechamientos energéticos en los montes de quercíneas, en los que se realizaban cortas a hecho con turnos entre los 10 y los 25 años. Igualmente el aprovechamiento del matorral (fornilla) se abandona, no sólo en los montes de quercíneas sino en el conjunto del territorio forestal. En la Comunidad Valenciana este último aspecto tenía una considerable importancia para los hornos de pan, caleras, cerámica etc. También se abandona la práctica del carboneo (REYNA, 1986, SERRADA, 1997).
- Disminución muy intensa de la ganadería que abría pasillos entre la vegetación y se comía parte del rebrote tras el aprovechamiento de leñas.
- Abandono de cultivos de poca extensión, no mecanizables, y de los cultivos "volantes" que se instalaban, con provisionalidad, en zonas de monte más favorables para sacar unas pocas cosechas y abandonarlos a continuación.
- Repoblaciones forestales, especialmente con coníferas, con objetivo de protección hidrológica y producción de madera. En algunos casos estas actuaciones han afectado a montes bajos de encina y coscoja con buenas producciones trufas.
- Intensificación de los incendios forestales, aunque, al menos en la Comunidad Valenciana, no han afectado especialmente a las zonas trufas con la excepción del año 1994 en que se quemaron sobre 12.000 Ha en la Comarca de Els Ports.
- Expansión de las coníferas como consecuencia de los incendios de recurrencia media, que le permiten invadir las áreas de quercíneas quemadas. También se produce la colonización de los cultivos abandonados y los claros.
- Intensificación y, muchas veces, desorden en los aprovechamientos trufos que dañan a

las plantas productoras y al propio tiempo disminuyen la posibilidad de reinoculación de la propia trufa así como la infección de otras nuevas.

- La influencia de los procesos de contaminación comienza a afectar severamente a grandes áreas forestales. BLONDEL & ARONSON (1995) atribuyen a esta causa la disminución de la producción de trufa en la Cuenca Mediterránea.

Las producciones fúngicas de los montes han sido muy pocas veces tenidas en cuenta en los planes de ordenación y, en general, en las políticas forestales. MARTÍNEZ DE AZAGRA (1996) cita, entre otras, las siguientes bases para la ordenación del sector fúngico dentro del ámbito forestal:

- Formación micológica del sector forestal
- Realización de inventarios micológicos.
- Determinación de la posibilidad fúngica, desarrollo de planes de ordenación
- Conocimiento de el hábitat de las especies.
- Conocimiento de las sucesiones micológicas en el monte
- Adaptación y desarrollo de normativa legal.
- Desarrollo de políticas comerciales y de transformación más próximas al sector forestal.

La selvicultura trufera entra de lleno en el concepto más amplio de selvicultura mediterránea entre cuyos fundamentos se encuentra la consideración del hombre como un modificador del paisaje forestal que ha influido de forma histórica en el modelado de nuestro entorno, a veces degradando y, otras, integrando armoniosamente agricultura, ganadería y bosque. Es en este concepto donde pretende situarse los modelos de selvicultura trufera desarrollados.

El alto valor de la trufa, económico, social y ecológico, y la protección que supone para los montes la existencia de una rentabilidad directa

conducirá al gestor forestal, en muchos casos, a introducir como objetivo preferente del monte la producción del preciado hongo por lo que se le plantearan, inicialmente, varios problemas básicos:

- ¿Cómo compatibilizar la introducción del nuevo objetivo con el resto de objetivos protectores o productores que se pretenden con la gestión forestal?
- ¿Qué criterios técnicos aplicar para mejorar la producción trufera?
- ¿De qué forma se pueden adaptar la estructura tradicional de los trabajos selvícolas en quercíneas mediterráneas al nuevo objetivo productor?
- ¿Qué condicionantes y limitaciones deben considerarse en la aplicación de los nuevos criterios?

### FORMACIÓN DE CLAROS: CRITERIO DE EXCLUSIÓN

Mediante el análisis de la fisonomía de 97 rodales truferos situados en una masa mixta se

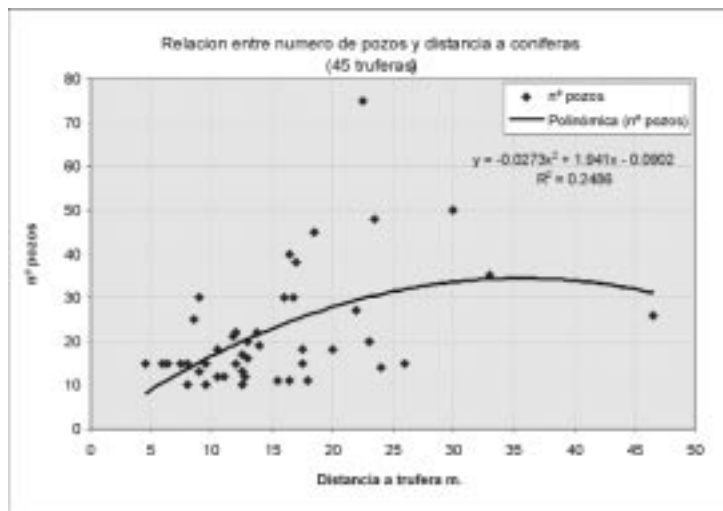
comprobó que la influencia de las coníferas dejaba de sentirse en la calidad de las trufas cuando se mantenían con una separación del orden de 4 veces la altura árbol competidor o 5 veces la altura del árbol trufero (REYNA, 1999; REYNA et al., 1999, 2000). En la figura 1 se representa esta situación para los 45 mejores rodales truferos analizados.

Por otra parte analizando trufas en masas puras de encinar se comprobó que los rodales truferos tenían un índice de Hart de 7,1 mientras que la masa en su conjunto presentaba un índice de 1,03 (REYNA 1999)

De acuerdo con lo indicado anteriormente, y con el fin de dar un margen de seguridad a la vez que se procura la conservación de todo el arbolado posible se establece el siguiente criterio general que denominamos criterio de exclusión:

*La separación entre un pie trufero y cualquier otro no productor debe ser, al menos la mayor de las cifras obtenidas de multiplicar la altura del árbol trufero por cuatro, o la del árbol competidor por tres. En cualquier caso esta distancia nunca deberá ser inferior a 10 m.*

Figura 1



Con la aplicación de este criterio se minimiza la competencia con especies arbóreas no trufícolas, se mantienen niveles de insolación semejantes a los de las plantaciones artificiales y se propician las condiciones ecológicas para la expansión del *quemado* aumentando la capacidad productora (denominamos "*quemado*" al área más o menos concéntrica que se forma junto a las especies productoras, en la que destaca la escasa vegetación existente debido a las sustancias alelopáticas que segrega trufa para eliminar competencia)

Gráficamente el criterio de exclusión se presenta en la figura 2, en la que se observa que en la parte orientada a norte el criterio se aplica con menos rigor, dado que la influencia de la sombra no se produce, y por tanto la separación con los árboles competidores puede basarse únicamente en la competencia de sistemas radicales.

**FORMACIÓN DE PASILLOS**

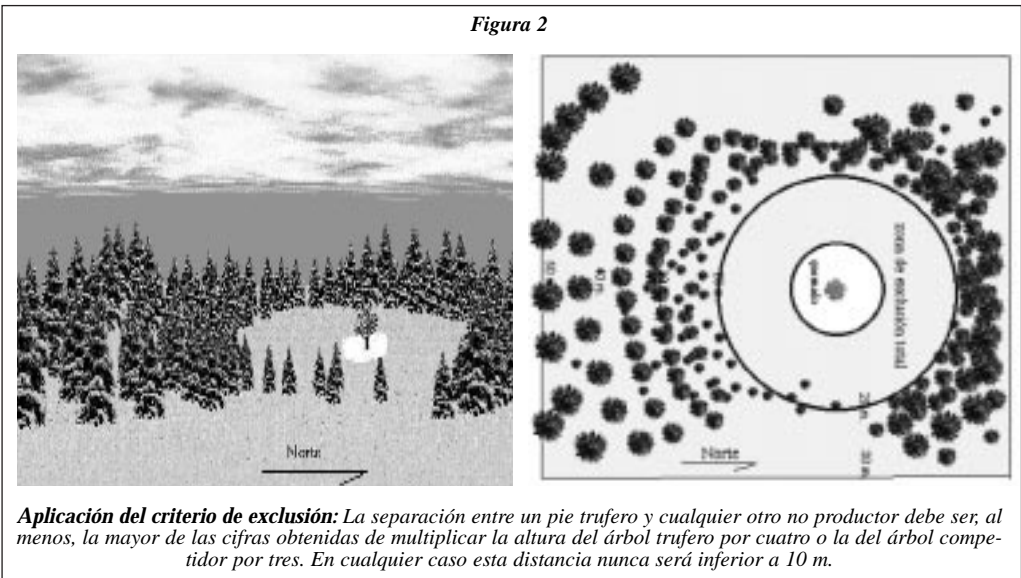
Es muy frecuente que las truferas se agrupen formando líneas, posiblemente debido a unas condiciones microecológicas similares. Por tanto la unión de truferas, previsiblemente, favo-

recerá en los lugares potencialmente mejores la expansión del hongo.

Con este fin se indican los criterios que consideramos adecuados para formar pasillos de unión con vegetación adhesada entre los rodales productores, manteniendo la fracción de cabida cubierta (Fcc) por debajo del 30% para el conjunto de los estratos arbóreo y arbustivo y un índice de Hart del orden de 3. De acuerdo con ello el pasillo se formará con las siguientes limitaciones

- La separación de los rodales truferos a unir mediante pasillo será inferior a 100 m
- Los pasillos deberán tener una anchura superior a 1,5 veces la altura de los árboles más altos de sus bordes, mientras que la máxima anchura será inferior a la distancia de exclusión. Las anchuras podrán variarse en circunstancias especiales como riesgo de erosión, fuerte impacto paisajístico etc.
- Para evitar las posibles consecuencias negativas indicadas, la orientación de los pasillos será preferentemente de Este-Oeste y por curvas de nivel, siguiendo en todo caso líneas irregulares.

**Figura 2**

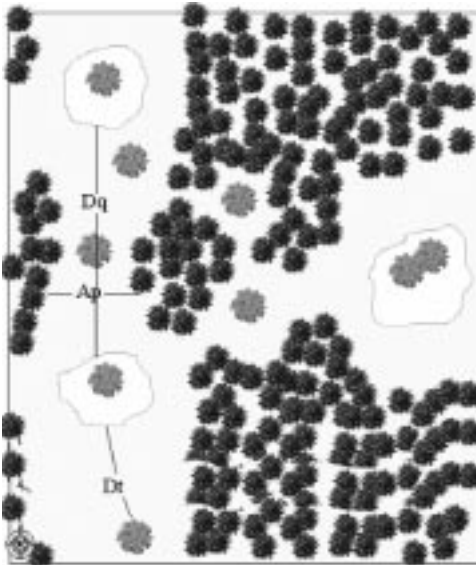


Los criterios para la formación de pasillos se basan en el anteriormente citado criterio de exclusión, un esquema de aplicación se presenta en la figura 3.

### SUBSOLADO

Tanto a lo largo de los pasillos como en el entorno de los quemados si la fisiografía lo permite es conveniente realizar trabajos de subsolado. El subsolado se inicia desde el borde del actual "quemado" hacia fuera, con la profundidad que permita el terreno y el rejón en lo que se ha denominado subsolado en estrella (REYNA et al., 2000). Se pretende así el arrastre del posible inóculo del hongo hacia el terreno periférico y no la contaminación por otros hongos del terreno hacia donde está el hongo de la trufa. Con esta labor también se pretende facilitar el desarrollo de las raíces de los árboles productores.

Figura 3



$Dq \leq 100$  m

$Ap \leq 1,5$ .  $Hc$ ;  $Ap \leq 1,5$ .  $De$

$Dt \leq 100$

$Dq$ = distancia entre quemados

$Ap$ = anchura pasillos

$Hc$ = altura árboles competidores

$De$ = Distancia entre quemado y encina no trufera

### PROYECTO PILOTO DE SELVICULTURA TRUFERA

Los criterios y técnicas indicados se están aplicando experimentalmente en a través de un Proyecto Piloto de Selvicultura Trufera promovido por la Consellería de Agricultura de la Generalitat Valenciana y ejecutado por la empresa VAERSA. Los trabajos se realizan sobre trufas enclavadas en una masa mixta de *Quercus ilex* L. subsp. *ballota* (Desf.) Samp. *Quercus faginea* Lam. y *Pinus nigra* Arnold subsp. *salzmannii* (Dunal) Franco, en el monte El Palancar (Castellón, España).

Los trabajos selvícolas aplicados en el proyecto piloto, se orientan para conseguir un mejor desarrollo de la planta productora de forma que se elimina la vegetación competidora que rodea al "quemado", propiciando las condiciones que favorecen el desarrollo y reproducción del hongo. Se ha realizado una corta sistemática de *Pinus nigra* que compiten directamente con los pies de quercíneas con relación al desarrollo de los sistemas radicales e indirectamente con el hongo de la trufa al privar, conforme aumenta su altura y espesura, al hongo, de la insolación e aireación necesarios para su correcto desarrollo. Los pinos afectados por la corta son aquellos que se encuentran dentro del área establecida al aplicar el criterio de exclusión en cada uno de los truferos.

En el área de actuación se ha desbrozado selectivamente el matorral respetando aquellas especies que pueden ser infectadas por el hongo y las que por cualquier motivo estén sujetas a algún tipo de protección. Sobre las quercíneas se aplicó resalveo y poda. En la clara se eliminan los pies peor conformados, los decrepitos y los moribundos. La poda de los pies restantes se realiza para estimular el crecimiento diametral y longitudinal y dinamizar la vegetación. Sobre los pies de quercíneas, que se sospecha que son los productores por su proximidad al "quemado", la poda se realiza de forma muy somera teniendo mucho cuidado al realizar estas labores en no alterar las condiciones actuales del trufero, evitando al máximo el trasiego sobre él y el dejar los restos de las podas cerca o encima del "quemado". En la poda se procura dar a la copa del árbol forma de cono invertido con objeto de

umentar la aireación e insolación del suelo adyacente a la base del pie.

Cuando la distancia entre los truferos es de menos de 100 metros, una vez efectuados los trabajos selvícolas alrededor de cada trufero, se aplican estos mismos tratamientos en la superficie que queda entre ambos formando una especie de "pasillo". La anchura de este se determina en función de la altura dominante de los árboles más altos de sus bordes otra vez estableciendo el "criterio de exclusión" que determina hasta donde llega la interacción entre la masa no productora y la productora. En la ejecución de este "pasillo" se evita que las líneas de los bordes sean rectas para que no produzca un efecto paisajístico negativo, que no sigan líneas de máxima pendiente para no favorecer la erosión del suelo y que no estén en el sentido de los vientos predominantes de la zona para no beneficiar una rápida propagación de un incendio forestal.

En el caso de que los "quemados" se encuentren en un terreno con pendiente se coloca aguas abajo un murete de mampostería en seco para frenar la erosión hídrica.

El proyecto prevé sobre las 1400 ha del monte actuar en 97 puntos con una superficie media por punto de 0,25 ha, con trabajos de clara, poda, desbroce y subsolado. Construcción de 240 m de muro de mampostería seca. Se extraerán 3900 m<sup>3</sup> de madera de *Pinus nigra*.

El proyecto ha sido bien acogido en la comarca y ha tenido un buen tratamiento en los medios de comunicación

## BIBLIOGRAFÍA

BLONDEL, J. & ARONSON, J.; 1995. Biodiversity and ecosystem function in the mediterranean basin: human and non human determinants. In: G.W. Davis & D.M. Richardson (eds), *Mediterranean-Type Ecosystems. The Function*

*of Biodiversity*. Ecological Studies 109: 43-119. Springer-Verlag, Heildelberg.

DELMAS, J. 1976,1983.La truffe et sa culture. Ed. SEI INRA Bordeaux

MARTÍNEZ DE AZAGRA, A. Y ORÍA DE RUEDA, J.A.; 1996. *Hacia una selvicultura fúngica para los hongos comestibles de Castilla-León*. Medio ambiente, n° 6 . Junta de Castilla y León.

OLIVER, J.M., SAVIGNAC, J.C. & SOURZAT, P.; 1996 *Truffe et trufficulture*. Editions Fanlac. Perigueux

REYNA, S., BLANCH, F.; MEDIAVILLA, A.; MATEACHE, P.; ALACON, M.; GÓMEZ, J. Y LAGUNA, E.; 1986. *Los incendios forestales en la Comunidad Valenciana*. Generalitat Valenciana. Conselleria de Agricultura. Valencia

REYNA, S.;1992. *La trufa*. Mundiprensa. Madrid.

REYNA, S.; 1999. *Aproximación a una Selvicultura Trufera*. Tesis Doctoral, Escuela, Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid

REYNA, S.; PÉREZ BADIA, R.; RODRÍGUEZ BARREAL, J.A; DOMÍNGUEZ, A.; SAIZ DE OMEÑACA, J. A., ZAZO, J. D. Y GALIANA, F.; 1999. *Bases para una selvicultura trufera en montes mediterráneos de la comunidad valenciana*. 5º Congres International Science et la Culture de la Truffe . Aix en Provence

REYNA, S.; PÉREZ BADÍA, R., TRULL, J. Y HERRERO, M.; 2000. *Trufa, Truficultura y Selvicultura Trufera*. Editorial Mundiprensa (en prensa).

SAEZ, R. & DE MIGUEL, A.; 1995. *Guia practica de la truficultura*. ITG Agrícola SA-Universidad de Navarra. Pamplona

SERRADA, R., 1997. *Selvicultura II*. Escuela de Universitaria de Ingenieros Técnicos Forestales. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid.