

INFORME

La truficultura: una actividad novedosa y rentable pero compleja

España es el primer productor mundial de un hongo, *Tuber melanosporum*, que está revolucionando ciertas zonas rurales de nuestro país por su rusticidad y rentabilidad. A pesar de tratarse de una actividad de resultados inciertos y no exenta de complicaciones, la truficultura cada vez está seduciendo a más agricultores que quieren diversificar su producción.

Sergio Sánchez, Sergi García-Barreda, Eva Tejedor-Calvo,
Pedro Marco

Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón

La trufa negra es uno de los hongos más misteriosos y fascinantes que existen en la naturaleza. Nace y crece bajo tierra, ligado únicamente a árboles específicos. Las tormentas de verano posibilitan su crecimiento y, al madurar durante el invierno, desarrolla un intenso y complejo aroma. Este aroma es un reclamo para que ciertos animales la localicen y contribuyan a la dispersión de sus esporas. En los últimos años, se han ido desentrañando gran parte de los secretos que encierra, lo cual ha permitido que pueda cultivarse con éxito. El impacto de la truficultura en la sociedad rural es extraordinario (Reyna, 2012), no sólo por la propia venta de las trufas, sino también por la actividad que genera a su alrededor, con ejemplos claros como los municipios de Sarrión (Teruel), Graus (Huesca) o El Toro (Castellón). Empresas de transformación y comercialización, restauración y turismo, especialistas en riegos y sustratos, viveros, entrenadores de perros, consultorías y un largo etcétera, se nutren del éxito de la truficultura en regiones con recursos muy escasos y gravemente despobladas. El atractivo final es su condición de cultivo totalmente ecológico, que además contribuye a forestar tierras agrícolas con especies autóctonas. Con este artículo pretendemos dar unas pinceladas a en qué consiste la truficultura.

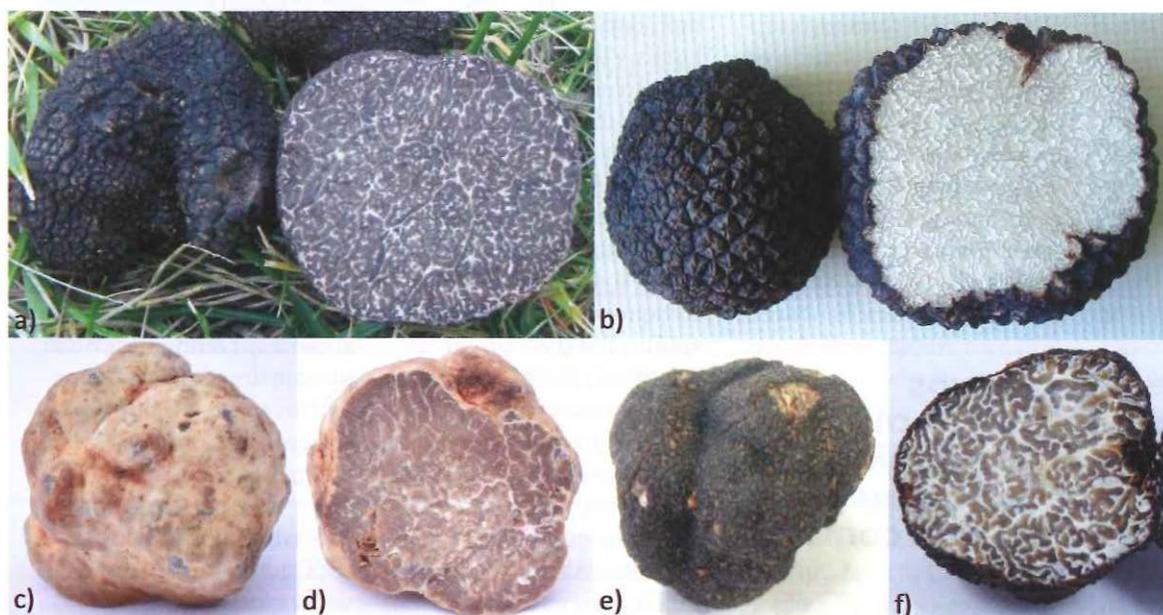


Figura 1
Peridio (parte exterior) y gleba (parte interior) de trufas maduras de las especies: a) *Tuber melanosporum*, b) *Tuber aestivum* (Autor: C. Palazón), c y d) *Tuber borchii* (Autores: L. Baciarelli-Falini y M. Bellini), e y f) *Tuber brumale*.

Cultivo de trufa en España

Lo primero que debe aclararse es que la trufa negra, *Tuber melanosporum*, comparte género con casi 200 especies distribuidas por todo el mundo (Bonito et al. 2010). La mayoría de estas especies no tienen interés comercial, pero algunas de ellas tienen un gran valor culinario. En España destacan la trufa de verano (*Tuber aestivum*), la trufa machenca (*Tuber brumale*) y la blanquilla (*Tuber borchii*) (**Figura 1**). Los esfuerzos de cultivo en nuestro país se han centrado en *T. melanosporum* porque de todas ellas es la que mayor valor económico alcanza y por la gran cantidad de superficie apta para su cultivo que tenemos. De hecho, España se ha convertido en el primer productor mundial de este hongo. Aunque nos centraremos en esta especie durante el resto del artículo, es importante conocer la existencia de las otras y saber que todas ellas pueden cultivarse en plantaciones rentables, únicamente teniendo en cuenta los requerimientos ecológicos propios de cada una (Bencivenga y Baciarelli-Falini 2012). La trufa negra es un hongo simbiótico que obligatoriamente necesita vivir asociado a las raíces de ciertos árboles para completar su ciclo biológico. Las micorrizas, estructuras que se forman en las raíces, son el resultado de esa relación simbiótica que se establece entre el hongo y la planta (**Foto 1**). Otros hongos muy conocidos y apreciados, como los pertenecientes a los géneros *Boletus*, *Amanita*, o *Lactarius*, también dependen de las micorrizas para desarrollar sus fructificaciones o setas. La producción de árboles micorrizados con trufa en vivero fue el inicio de la gran revolución en la producción trufera que actualmente estamos experimentando. Estos árboles



Foto 1
Micorrizas de *Tuber melanosporum* vistas a la lupa

“España se ha convertido en el primer productor mundial de trufa negra, *Tuber melanosporum*”

son, principalmente, encinas (*Quercus ilex*), quejigos (*Quercus faginea*) o coscojas (*Quercus coccifera*). Otros países emplean especies vegetales diferentes para el cultivo de trufa negra, pero las que hemos mencionado son las mejor adaptadas a las condiciones climáticas de nuestro país. España tiene un sector viverista especializado en truficultura muy potente, con cerca de 30 empresas

que producen unos 250.000 plantones al año en su conjunto (Sánchez et al. 2016). Cualquier lote de planta que vaya a dedicarse a truficultura debe cumplir con dos tipos diferentes de calidad: la forestal y la micorrícica. En España, la primera está regulada por un Real Decreto (289/2003), que permite valorar las posibilidades de supervivencia en campo al tener en cuenta parámetros



desde 1995

inotruf[®]

PLANTAS MICORRIZADAS CON *Tuber sp*

Experiencia, técnica
y calidad de servicio

Polígono El Real s/n
44460 Sarrión (Teruel)
978 78 10 42
679 527 537
609 099 918

info@inotruf.com
inotruf.com



Foto 2
Plantación de encinas micorrizadas con trufa negra en la comarca de Gúdar-Javalambre (Teruel)

“La trufa negra es un hongo simbiótico que obligatoriamente necesita vivir asociado a las raíces de ciertos árboles para completar su ciclo biológico, por lo que únicamente puede producirse en plantaciones”

de desarrollo vegetativo y de estado sanitario. La segunda aún no regulada en nuestro país, contempla el grado de colonización de la raíz por las micorrizas de la trufa y la posible presencia de micorrizas formadas por otros hongos. El éxito futuro de la plantación dependerá de adquirir planta micorrizada de calidad.

Requerimientos del cultivo

Otro aspecto a tener en cuenta es el terreno que se empleará para establecer la plantación, pues no todos son aptos. Basándonos en la ecología de las zonas truferas silvestres, hemos podido determinar una serie de parámetros que

deben cumplirse, referentes al clima y a la tipología del suelo del lugar de plantación (Reyna 2012). A grandes rasgos debe ser un suelo con presencia de caliza activa, pH subalcalino, profundo, suelto y poco encharcadizo. El clima debe ser mediterráneo-continental, con precipitaciones por encima de los 400 mm/año, con inviernos fríos y veranos lo más frescos posible. Aún con todo, es recomendable evaluar la posibilidad de regar en el futuro. Por otro lado, es importante seleccionar parcelas con precedente agrícola, dado que estos suelos poseen menor potencial de inóculo de hongos competidores que los suelos con precedente forestal (Reyna et al. 2006). Llamamos hongos

competidores a aquellos que también son capaces de formar micorrizas con los árboles truferos y, potencialmente, capaces de desplazar a las micorrizas de la propia trufa de las raíces. Estos hongos son las verdaderas “malas hierbas” de la truficultura y la imposibilidad de gestionar su presencia, dada su condición, obliga a prevenir antes de plantar. En este cultivo los plazos productivos son dilatados y existe cierto grado de incertidumbre sobre el resultado final, por lo que es muy importante planificar todo correctamente, tener paciencia y no escatimar esfuerzos iniciales en analíticas, asesoría, información, etc. De media las plantaciones suelen llegar a plena producción alrededor de los 15 años, momento en el cual comienza a recuperarse la inversión realizada, pero si todo va bien pueden producir trufas durante muchos años más.

Técnicas de manejo del cultivo

En lo que respecta a la gestión de las plantaciones (**Foto 2**), realmente ha sido la experiencia empírica de los truficultores la que ha guiado el desarrollo de técnicas adaptadas a la ecología de la trufa y a las condiciones ambientales particulares de cada parcela. Tras años de ensayo y error, los modelos de gestión en los que ha acabado confluendo la mayoría de truficultores subrayan la importancia de gestionar la plantación joven (en su etapa pre-productiva), orientando las labores a optimizar el régimen hídrico del suelo, minimizar la competencia de malas hierbas y mejorar el vigor de los árboles sin dañar la expansión miceliar del hongo. Técnicas como el laboreo, las escardas y la poda son generalmente aceptadas hoy en día por técnicos y agricultores, siempre siguiendo criterios adaptados al hecho de que se está cultivando un hongo que vive sobre una raíz.

Por otra parte, a medida que las plantaciones más antiguas han ido entrando en producción, los truficultores han ido aplicando su experiencia también a la gestión de la plantación adulta (ya productiva). De este modo han desarrollado estrategias específicas de riego para truficultura, tecnologías de inoculación en campo, podas de mantenimiento

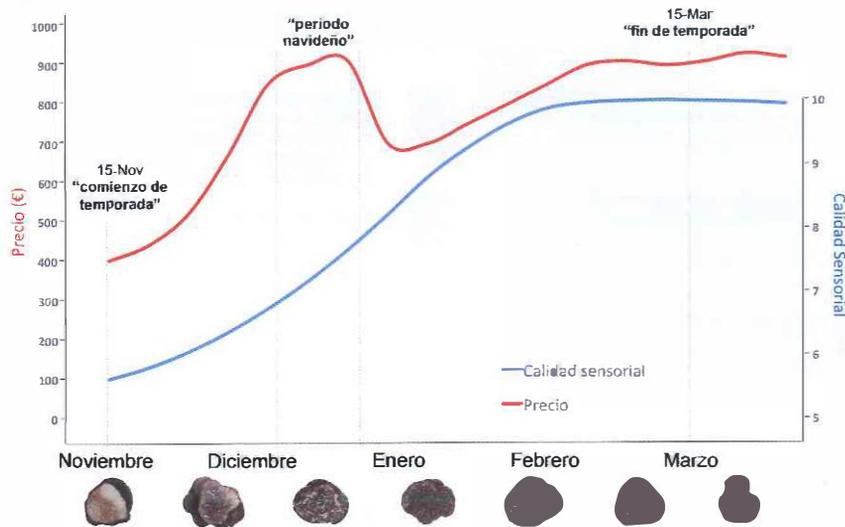


Gráfico 1
Evolución de precio y calidad sensorial de *Tuber melanosporum* durante una campaña trufera tipo. Obsérvese cómo el color de la gleba (interior de las trufas) va oscureciéndose a medida que aumenta la madurez y por lo tanto su potencia aromática y precio.

adaptadas a ambientes secos y calurosos, además de tecnologías totalmente originales como las enmiendas de suelo puntuales (conocidas como nidos, pozos o aportes, García-Barreda et al. no publicado).

Perspectivas de futuro

Actualmente, la truficultura está inmersa en un vertiginoso proceso de tecnificación. La producción ha aumentado notablemente y se están estabilizando las fuertes oscilaciones anuales, lo que previsiblemente redundará en una regularización del mercado. En el lado negativo, este éxito ha venido acompañado del aumento de plagas como el escarabajo de la trufa. Al mismo tiempo plantea nuevos retos como alargar la vida útil de la trufa una vez cosechada y diversificar su uso en la industria agroalimentaria. En cuanto a la productividad de las plantaciones, el recorrido de la experimentación empírica parece prácticamente agotado. De hecho, las últimas propuestas innovadoras provienen mayoritariamente de empresas: sustancias mejorantes del suelo, fitoestimulantes, microorganismos... Aunque en general están inspiradas en resultados de investigaciones científicas, deben considerarse en fase experimental. Únicamente los

semioquímicos para controlar al escarabajo se encuentran en una fase más avanzada de desarrollo.

Poscosecha

Para concluir, entendiéndolo que el mundo de la trufa es bastante desconocido en nuestro país, debemos incluir unas notas sobre poscosecha. Los perros están entrenados para detectar las trufas cuando han alcanzado la madurez, aunque la intensidad de su aroma crece, y por lo tanto su calidad, desde el inicio de la campaña (mediados de noviembre) hasta el final (mediados de marzo). El precio va acorde al aumento de calidad, con la excepción de un pico correspondiente a la gran demanda durante las navidades (**Gráfico 1**). En el momento que la trufa negra se extrae de la tierra pierde su vínculo con el árbol y, a partir de ese punto, no aumenta su potencial aromático. Una vez recolectada debe emplearse con cierta celeridad en cocina, ya que es un producto muy perecedero. Los métodos de conservación habituales (congelación, cocinado, deshidratación), a excepción de la refrigeración, afectan notablemente a su perfil aromático, por lo que en la medida de lo posible debe consumirse en fresco. En el mercado podemos en-

contrar infinidad de productos trufados, aunque la mayoría de ellos sustituyen el aroma original de la trufa por un sucedáneo, que aparece en las etiquetas como "aroma natural" o simplemente "aroma", y ni está extraído de la propia trufa, ni su perfil aromático se parece en absoluto al de la trufa negra.

Nuestro país no tiene apenas tradición de consumo de trufas sin embargo, paradójicamente, es el mayor productor del mundo de una de las especies más demandadas a nivel global, la trufa negra, *Tuber melanosporum*. Con este artículo esperamos haber contribuido al conocimiento interno de este producto estrella de nuestro campo y de reconocido prestigio en todas las cocinas del mundo.

Bibliografía

- Bencivenga M, Baciarelli-Falini L, 2012. *Manuale di tartuficoltura: esperienze di coltivazione dei tartufi in Umbria*. Ed. Università degli studi di Perugia, Perugia, Italia. 137 pp.
- Bonito G, Gryganskiy AP, Trappe JM, Vilgalys R, 2010. A global meta-analysis of *Tuber* ITS rDNA sequences: species diversity, host associations and long-distance dispersal. *Molecular Ecology*, 19: 4994-5008.
- García-Barreda S, Marco P, Martín-Santafé M, Tejedor-Calvo E, Sánchez S, 2020. Edaphic and temporal patterns of *Tuber melanosporum* sporocarp traits and effect of peat-based amendments. No publicado.
- Reyna S (ed), 2012. *Truficultura. Fundamentos y técnicas (2ª edición)*. Ed. Mundi Prensa, Madrid. 720 pp.
- Reyna S, García-Barreda S, Folch L, 2006. *Influencia del uso del suelo sobre el potencial de inóculo ectomicorrízico y la competitividad de las ectomicorizas de Tuber melanosporum: evaluación mediante bioensayos en invernadero*. *Investigación Agraria: Sistemas y Recursos Forestales*, 15(3): 308-320.
- Sánchez S, De Miguel AM, Sáez R, Martín-Santafé M, Agueda B, Barriuso J, García-Barreda S, Salvador-Alcalde D, Reyna S, 2016. *La trufa de verano en la península ibérica: estado actual y potencialidad de cultivo*. *ITEA- Información Técnica Económica Agraria*, 112: 20-33.