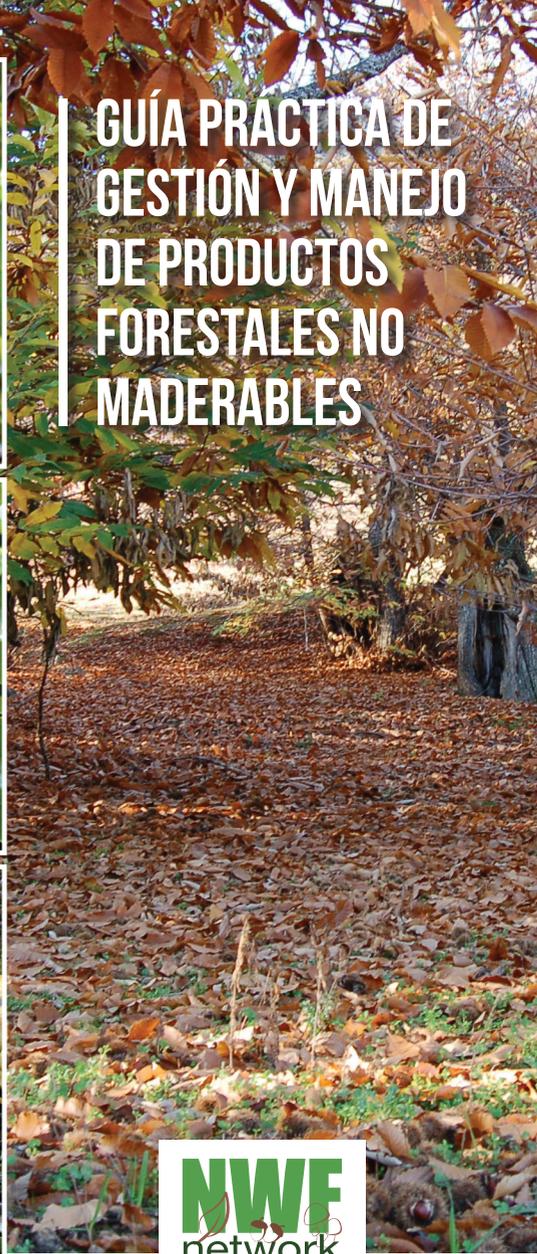


GUÍA PRACTICA DE GESTIÓN Y MANEJO DE PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES



Ayuntamiento
de Cuadros

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



With the support of the
Erasmus+ Programme of the
European Union

Coordinador

Proyecto: NWFN Network: Iniciativa transnacional para el impulso de las competencias y mentalidades empresariales en el sector forestal no maderero.

Depósito Legal: VA-697/2017

Autor: *Javier Flórez Serrano (IRMA SL).*

Edición: *Ayuntamiento de Cuadros.*

Proyecto: *NWF Network: Iniciativa transnacional para el impulso de las competencias y mentalidades empresariales en el sector forestal no maderero.*

Número del proyecto: 2016-1-ES01-KA202-025177



Ayuntamiento
de Cuadros



Este manual ha sido realizado con la financiación de la Comisión Europea en el marco del Programa ERASMUS+. El contenido no refleja necesariamente la posición de la Comisión en esta materia.

PRÓLOGO	5
INTRODUCCIÓN	7
1. CASTAÑO	11
1.1. Composición y propiedades	12
1.2. Botánica	13
1.3. Cultivo y producción	15
1.4. Aspectos de mercado	23
2. HONGOS	27
2.1. Composición	28
2.2. Biología	28
2.3. Ecología de los hongos	31
2.4. Aprovechamiento	37
2.5. Aspectos económicos	45
3. ARÁNDANO	51
3.1. Composición y propiedades	51
3.2. Botánica	52
3.3. Cultivo y producción	52
3.4. Aspectos de mercado	58
4. FRAMBUESA	61
4.1. Composición y propiedades	61
4.2. Botánica	62
4.3. Cultivo y producción	64
4.4. Aspectos de mercado	68

5. ZARZAMORA	71
5.1. Composición y propiedades	71
5.2. Botánica	72
5.3. Cultivo y producción	74
5.4. Aspectos de mercado	82
6. GROSELLA	85
6.1. Composición y propiedades	86
6.2. Botánica	87
6.3. Cultivo y producción	88
6.4. Aspectos de mercado	94
7. PLANTAS MEDICINALES	97
7.1. Técnicas de cultivo	98
7.2. Aspectos de mercado	104
8. BIBLIOGRAFÍA	111

PRÓLOGO



El Ayuntamiento de Cuadros está desarrollando, como promotor, un proyecto europeo con entidades de otros países (Portugal, Italia, Eslovaquia, Eslovenia, Turquía, Grecia y Rumanía) titulado: “NWF Network: Iniciativa transnacional para el impulso de las competencias y mentalidades empresariales en el sector forestal no maderero”.

El proyecto promueve acciones que contribuyen a la permeabilidad entre los ámbitos de la formación profesional (FP) y la juventud, así como la simplificación y la racionalización de herramientas para la transparencia y el reconocimiento de los resultados de un aprendizaje en materia de productos forestales no maderables (PFNM). Se trata de una solución innovadora para el reconocimiento de las habilidades adquiridas en el sector forestal.

Todas las acciones contribuyen al intercambio de buenas prácticas de aprendizaje, surgidas de actividades en materia forestal no maderable, con métodos de trabajo y recursos para formadores y estudiantes de todos los niveles.

Las acciones están encaminadas a promover el aprendizaje basado en el trabajo, así como a estimular la innovación y el espíritu emprendedor, transferencia y reconocimiento del empleo mediante una enseñanza no formal a escala europea, nacional, regional y local.

Esta guía obedece a la necesidad de plasmar, de forma práctica, algunas de las actividades que se han estudiado durante el desarrollo del proyecto para que sean conocidas por todos los habitantes del municipio.

Como alcalde del Ayuntamiento de Cuadros, creo que todas las actividades plasmadas en esta guía pueden ser un punto de apoyo para que seamos capaces de gestionar, de forma sostenible, toda la riqueza forestal que atesora nuestro municipio. Las posibilidades que estos productos tienen para esta zona son grandes y permitirían la creación de nuevos puestos de trabajo relacionados con su cultivo y transformación.

Trabajaríamos en cultivos y aprovechamientos que son pioneros dentro de nuestra Comunidad Autónoma y estoy convencido que nuestros resultados servirán de ejemplo para la población de otras regiones y puedan aprovechar sus propios recursos forestales.

Uno de los objetivos del proyecto consiste en realizar una profunda labor de difusión de los resultados obtenidos a través de su desarrollo. Pienso que la divulgación que se ofrece en esta guía está de acuerdo con este objetivo, con la ventaja de que incide en las posibilidades que ofrece nuestro ayuntamiento para desarrollar este tipo de actividades.

Por último, quiero destacar que la participación en el proyecto “NWF Network” nos permite acumular experiencia en el desarrollo de proyectos europeos, de la que hasta ahora carecíamos, y nos abre la puerta a participar en otros. De esta forma, aparte de dar a conocer el patrimonio de nuestro ayuntamiento, nos permite trabajar en aspectos de los cuales podemos obtener conocimientos y medios para aprovechar todos nuestros recursos naturales, culturales y sociales.

INTRODUCCIÓN

Los montes que se encuentran dentro del Municipio de Cuadros, hasta ahora no gestionados, pueden generar productos asociados con beneficios económicos. Algunos de estos productos: castaña, hongos, frutos rojos y plantas medicinales, tienen una relevancia considerable en la gestión sostenible de estos espacios.



Estos productos, obtenidos a nivel local, pueden suponer una posibilidad de crear un micro tejido industrial en todo el municipio si se aprovechan de forma adecuada y se comercializan.

Muchos hogares en otras provincias y regiones están comenzando a potenciar su economía local mediante la gestión sostenible de estos productos utilizados a nivel familiar como fuente de ingresos.

En los últimos años, los productos forestales no maderables han suscitado un interés considerable en todo el mundo, ya que se está reconociendo cada vez más su importancia para la consecución de objetivos ambientales como la conservación de la diversidad biológica.

La diversidad biológica que se puede encontrar dentro del municipio de Cuadros es susceptible de ser gestionada de forma sostenible para mantenerla y potenciarla, aprovechando productos que se encuentran en nuestros bosques, pero pasan desapercibidos por los gestores forestales y por la población.

Los montes que se encuentran dentro del Municipio de Cuadros, hasta ahora no gestionados, pueden generar productos asociados con beneficios económicos. Algunos de estos productos: castaña, hongos, frutos rojos y plantas medicinales, tienen una relevancia considerable en la gestión sostenible de estos espacios.

Es necesario organizar un plan de sensibilización, para dar a conocer qué tipos de estos productos se pueden obtener en la zona, teniendo en cuenta sus cualidades geográfico-climáticas. Este plan debe sostenerse en una acción de sensibilización y formación de la población que pueda implicarse en este tipo de producciones.

Los productos forestales no maderables que son susceptibles de ser aprovechados y cultivados dentro del municipio de Cuadros son los siguientes: castaña, hongos, frutos rojos (arándano, frambuesa, grosella y mora) y diversos tipos de plantas medicinales. No incluimos en este apartado la miel porque este recurso ya se está aprovechando en el municipio.

Todos estos productos admiten transformación en derivados que adquieren un valor superior como consecuencia de su manipulación. Así podemos destacar la transformación que permite la castaña en diversos productos: almíbares, licores, artículos de repostería, harina, etc. Los productos derivados de los frutos rojos, las especias condimentarias y medicinales procedentes de las plantas aromáticas y medicinales son susceptibles de mejorar la seguridad alimentaria y la salud.

La presente guía pretende dar a conocer algunos aspectos interesantes de estos productos, para que pueda servir de referencia a la hora de diversificar las producciones agrícolas que se están realizando hasta ahora como son los productos hortícolas.

La comercialización de estos productos forestales no maderables está siendo promocionada por su aporte al desarrollo rural en muchas áreas forestales con la cualidad que no son excedentarios y, por tanto, su mercado está en alza.

Es necesario obtener productos de calidad, porque en este mercado cada vez hay más competencia y, aunque está en expansión, solo aquellos que tienen marcadas diferencias de calidad son bien aceptados en el mercado, la industria y el consumidor.

El primer paso en el aprovechamiento de estos productos es la transformación en origen y la comercialización por los propios productores. El valor añadido que se genera revierte directamente en la población y, a su sombra, pueden crecer una serie de microempresas que pueden revolucionar la vida social y económica del municipio.

La experiencia de otras regiones permite ser optimistas ante este nuevo reto de aprovechar el bosque e incluso zonas pobres que bien podrían ser utilizadas para este tipo de explotaciones.

Además, aunque algunos de ellos son nuevos y su cultivo y aprovechamiento se desconoce en gran parte, su simplicidad facilita las posibilidades de adaptación de la población para cubrir las necesidades de producción.

Como algunas de estas producciones no solapan el proceso de recolección, que es el más complejo, permiten la posibilidad de dedicarse a más de un cultivo, fomentando la diversificación de recursos que tienen un impacto económico y social positivo sobre la población.

1. CASTAÑO

El castaño europeo (*Castanea sativa* Mill.) es un árbol mediterráneo perteneciente a la familia de las Fagáceas, nativa de las regiones templadas del hemisferio norte. De los casi 180 taxones descritos para esta familia, el género *Castanea* tiene 9 especies descritas y aceptadas.

Su apreciado fruto, la castaña, depende de su asociación con el ser humano, ya que éste ha influido en su propagación a lo largo de los siglos. En la actualidad, salvo en las masas de castaño forestal, esta relación sigue siendo importante para su conservación o su desaparición.



Los castañares son un importante elemento de desarrollo local

La distribución del castaño fue muy amplia, tal y como demuestran análisis de polen de sedimentos del Terciario. Posteriormente sufrió extinciones locales durante el último periodo glaciario (López, J.A., et al., 1997), para ser reintroducido desde Oriente. No obstante, son necesarios estudios paleopalinológicos y genéticos que arrojen luz sobre el origen y distribución actual del castaño.

Poco a poco se ha introducido en los demás países europeos y actualmente se encuentra en Portugal, España, Francia, Italia, Suiza, Grecia, Turquía, Austria, Hungría, Rumania, antiguas Yugoslavia y Checoslovaquia, sur de Bélgica e Inglaterra y algún ejemplar en Holanda.

Su área natural se extiende por la parte meridional de Europa, desde el sur de Inglaterra y la Península Ibérica hasta las proximidades del Mar Caspio, islas atlánticas, incluyendo Canarias y Madeira, norte de Marruecos y Argelia. Artificialmente se ha introducido hasta el norte de Alemania y el sur de Suecia, aunque en esas latitudes su cultivo no es del todo provechoso.

Desde el punto de vista medioambiental y de la biodiversidad, la conservación de la especie europea *Castanea sativa* Mill., debido a sus características genéticas, constituye una reserva genética importante.

Su variabilidad y adaptación a las zonas en las que se encuentra supone una importante riqueza endógena.

La rentabilidad del castaño como sistema agroforestal dependerá de la suma de la rentabilidad de sus productos comerciales y de sus bienes y servicios ambientales.

1.1. COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES

El castaño se cultiva como árbol que fue básico en la dieta rural. La castaña es un alimento rico en hidratos de carbono y muy energético ya que 100 g de castañas frescas aportan una media de 200 kcal, el doble que una patata.



La castaña es un producto muy apreciado en el mercado

A nivel del contenido en proteínas tiene la particularidad de la presencia del ácido gamma-aminobutírico (GABA) que desempeña un importante papel como neurotransmisor en la regulación de la actividad cerebral.

VALOR NUTRICIONAL POR CADA 100 G CASTAÑA CRUDA:

Energía	213 kcal	Vitaminas		Minerales	
Agua	48,65 g	Retinol (vit. A)	1 ug	Calcio	27 mg
Carbohidratos	45,54 g	Tiamina (vit. B1)	0,238 mg	Hierro	1,01 mg
Lípidos	2,26 g	Riboflavina (vit. B2)	0,168 mg	Magnesio	32 mg
Proteínas	2,42 g	Niacina (vit. B3)	1,179 mg	Fósforo	93 mg
		Vitamina B6	0,376 mg	Potasio	518 mg
		Folato (vit. B9)	62 ug	Sodio	3 mg
		Ácido ascórbico (vit. C)	43,0 mg	Zinc	0,52 mg

Fuente: Departamento de Agricultura (USDA) de EEUU

La castaña, ya sea cocida, asada o molida, tiene importantes propiedades nutritivas y además posee propiedades medicinales conocidas desde siempre. No solamente el fruto aporta beneficios, también las hojas del árbol se pueden tomar en infusión para aportar sus cualidades.

PROPIEDADES MEDICINALES DE LA CASTAÑA:

Astringente:	Sustancia que astringe o estríñe
Sedante:	Calma el dolor o disminuye la excitación nerviosa
Estomacal:	Tonifica el estómago
Tónico:	Devuelve el tono, la fuerza

Otros aspectos a tener en cuenta:

- Está contraindicada para personas diabéticas a causa de su riqueza en hidratos de carbono.
- Es recomendable evitar el uso de recipientes de hierro para mace-raciones e infusiones.

1.2. BOTÁNICA

El castaño es un árbol de gran longevidad, llega a vivir varios cientos de años, y alto porte que puede alcanzar con facilidad los 30 m de altura, desarrollando una copa amplia, redondeada y tupida. Provisto de una corteza pardo-grisácea o plateada, cuenta con grietas longitudinales. En los ejemplares cultivados el tronco es corto, muy grueso y con gran cantidad de ramas. En los silvestres el tronco es más esbelto y con menos ramas.

Es de rápido crecimiento (aunque depende de las condiciones geográfico – climáticas y de las características del suelo en las que se desarrolla), dura aproximadamente hasta que el árbol ha cumplido los 80 o 90 años. A partir de ese momento cesa su crecimiento en longitud.

El castaño posee un sistema radical bien desarrollado, no muy profundo, pero sí extendido. Tiende a hacerse superficial buscando la parte del suelo más aireada donde, en condiciones normales, se encuentran la mayor parte de los nutrientes.

El tronco y las ramas constituyen el almacén o estructura del árbol y le dan una configuración espacial característica. Su estructura, muchas veces, va a depender de su ubicación, por ejemplo, el castaño aislado tiene tendencia a aplanarse, el castaño en bosque tiende a crecer en longitud.

Las hojas son grandes; de 3 a 5 cm de anchura y de 10 a 20 cm de longitud; alternas, simples, caducas, y con peciolo corto. Tienen forma lanceolada y borde fuertemente aserrado con dientes agudos que son prolongación de los nervios. La caída de la hoja se produce a finales de noviembre o antes si hay heladas.



Las flores masculinas del castaño son muy llamativas

El periodo de foliación suele producirse desde finales de abril hasta mediados de junio, dependiendo de la variedad y la situación geográfico-climática.

Es una planta monoica, con flores unisexuales masculinas y femeninas separadas en la misma planta.

Las masculinas nacen en las axilas de las hojas en forma de largos amentos erectos de color amarillento, formados por grupos de flores que salen de una bráctea lateral con numerosos estambres largos. Las flores femeninas aparecen situadas en la base de las inflorescencias masculinas, en grupos de 3 a 5, dentro de un mismo involucro de consistencia coriácea y espinosa que dará lugar al erizo. Están formadas por un cáliz de 5 a 8 lóbulos y varios estilos que sobresalen del mismo.

La floración se produce entre los meses de mayo-junio. Una vez liberado el polen de las flores masculinas, las femeninas mantienen su receptividad durante 3-4 semanas para favorecer la polinización, la cual se produce principalmente por el viento y por los insectos. La polinización auto incompatible hace necesaria la presencia de plantas polinizadoras para mejorar la producción.

Una vez fecundada la flor femenina, se desarrolla el fruto protegido por la cúpula o erizo, con espinas largas y dimensiones variadas, que va cambiando de color verde a amarillento a medida que se va formando y madurando la castaña. Se forma en brotes del año, situados en la parte terminal de las ramas. Cuando madura, se abren por medio de cuatro valvas para liberar las castañas que se alojan en su interior.

La maduración se produce de forma gradual de septiembre a noviembre, dependiendo de la variedad, la altitud y la orientación. La semilla está rodeada de una cubierta de color pardo-amarillento. Según el número que

hay dentro del erizo y el tamaño de éste, las castañas son más o menos globosas o aplanadas y más o menos grandes.

La base del fruto presenta una cicatriz placentaria, que es el lugar por el que se une al erizo. Es de dimensiones variables y puede portar cierta pilosidad. En el lado opuesto quedan los restos de los estigmas secos de la flor femenina.

ECOLOGÍA DEL CASTAÑO:	
Suelo	Fresco Bien drenado Profundo Rico en materia orgánica (3%) Ligeramente ácido pH 5,5 – 6,5
Clima	Templado frío Lluvia 400 – 900 mm/año Sensible a la sequía persistente
Estación de asiento	Altitud: de 0 a 1.500 m En latitudes bajas orientación: N, NO, NE En latitudes altas orientación: S, SE, SO

1.3. CULTIVO Y PRODUCCIÓN

Plantación

El castaño es un árbol que se obtiene a partir de semilla, debido a que germinan bien. Es un fruto que se deshidrata muy rápidamente, lo que afecta a su capacidad germinativa. Para sembrar se utiliza la castaña de la última cosecha, realizando la siembra en otoño, después de la recolección. El trasplante debe hacerse en noviembre del siguiente año (lugares templados) o en febrero – marzo del segundo año (lugares fríos).

El marco de plantación depende de las características del terreno. Cuanto mejor es el suelo mayor debe ser el marco de plantación. En un terreno normal se suele utilizar un marco de 10 x 10 m que proporciona una densidad de plantación de 100 árboles/ha.

Las hojas y los erizos de la cosecha anterior se pueden utilizar como fuente de nutrientes dejándolos en el suelo o enterrándolos superficialmente con una ligera labor de grada.

Injerto

El injerto es una técnica que permite unir dos partes de plantas diferentes en una sola planta que conserva las características genéticas, histológicas y fisiológicas de la que se injerta.

Según R.J. Garner, los injertos pueden clasificarse en dos tipos, dependiendo de que haya separación o no de corteza de la madera:

- *Injerto de hendidura*: no hay separación de la corteza. Este tipo puede emplearse casi en cualquier estación.
- *Injerto de corteza*: es cualquier método en el que haya separación de corteza de la madera. Este tipo se emplea durante los meses de crecimiento activo del cambium.

Para que sea viable, debe haber compatibilidad entre el patrón y el injerto. En general, cuanto más próximas sean genéticamente las dos plantas y más cuidadosas sean las técnicas de ejecución, tanto más rápidamente se realizará la soldadura del injerto con el patrón.



A la hora de realizar el corte, deben tenerse en cuenta algunos detalles:

- El corte debe ser limpio sin dejar rebabas.
- Las herramientas deben estar bien afiladas.

- Tanto las manos como las herramientas que se utilizan deben estar limpias para evitar contaminaciones.
- Evitar las plantas con infección de chancro o con otros problemas sanitarios.
- Desinfección de la herramienta utilizada humedeciéndola en una solución de lejía comercial al 50% (mitad lejía y mitad agua) y secándola posteriormente con un paño.
- Desinfección de los cortes durante la operación de injertado.
- Sellado de los cortes mediante la utilización de un mástic protector (pasta selladora).



Injerto de corona

Poda

La poda es una labor cultural imprescindible para la producción de fruto. Con ella se consigue una serie de ventajas para el árbol, si se aplica de forma adecuada.

A la hora de cortar queremos que la herida realizada en el árbol cicatrice para evitar futuros focos de pudrición y posibles infecciones, sobre todo de chancro. Se debe tener en cuenta que el árbol no produce tejidos específicos para proteger las heridas, sino que éstas se cierran espontáneamente con la formación de un labio cicatrizante que se crea por acción directa de la actividad del cambium si éste se encuentra en buenas condiciones.

Para favorecer la cicatrización se deben conocer los dos principios esenciales que la rigen:

- 1 // El cambium de los tejidos que rodean las heridas debe estar vivo para desarrollarse:** un corte con los bordes limpios se recubrirá más fácilmente que uno con los bordes deshilachados, con el cambium en mal estado o parcialmente destruido.
- 2 // Cuanto más pequeña es la dimensión de la herida, más rápido es el recubrimiento y más limitados son los riesgos de infección.**

El objetivo del corte ha de ser doble:

- Favorecer una cicatrización rápida y total.
- Evitar al máximo la infección, la pudrición interna de los tejidos del árbol.

Las herramientas son fundamentales para realizar las tareas de silvicultura adecuadas, por ello debemos cuidar las utilizadas en las tareas de poda, ya que de ellas depende en gran medida el resultado. Deben estar en buen estado, perfectamente limpias y engrasadas (aquellas que lo necesiten) y afiladas, para hacer los cortes lo más limpios posible y así evitar desgarros y favorecer al máximo la cicatrización.

Plagas y enfermedades

A // Plaga de la avisquilla.



Los castaños están abandonados en muchas zonas

Es la plaga más importante que afecta en estos momentos al castaño. Esta producida por el insecto cinípedo *Dryocosmus kuriphilus* Yasumatsu.

Los huevos o los primeros estadios larvarios, no pueden ser detectados en una inspección visual.

En invierno, las larvas, se desarrollan en el interior de las yemas del castaño, produciendo así la formación de agallas en los tejidos afectados. Consisten en hinchamientos de los tejidos, de 5 a 20 mm de diámetro, de color verde o rosa. Se desarrollan en las ramas jóvenes, en el pecíolo de la hoja o en su nervio central.

Después de la emergencia de los adultos, se seca la vesícula y se lignifica, permaneciendo unida al árbol al menos hasta dos años. Las agallas restan la producción de fotosíntesis en las hojas, por lo que el castaño se debilita y puede llegar a morir.

B // Enfermedad de la tinta.

Esta enfermedad es producida por el hongo *Phytophthora cinnamomi* Rands., que habita en el suelo y que se encuentra normalmente viviendo como semi-saprófito (puede alimentarse de materia orgánica viva o muerta) a unos 20 – 30 cm de profundidad, por lo que afecta a las raíces y se transmite a través del suelo a partir de esporas infectivas.

Un aspecto a destacar del comportamiento del patógeno antes de la penetración en el hospedador, consiste en que la dirección del crecimiento del tubo germinativo, no discurre al azar, sino que es dirigido por quimiotaxis.



Castaño afectado por la enfermedad de la tinta

La zona más vulnerable de las raíces son los pelos absorbentes, ya que sus barreras mecánicas son mucho más débiles que en el resto de la raíz y es ahí donde se produce la infección.

El hongo comienza atacando al sistema radical periférico, que es más tierno, y a partir de él evoluciona hacia el cuello de la raíz. Mientras éste no se ve afectado, el castaño sigue produciendo nuevas raicillas que sustituyen a las dañadas y sintetiza una serie de sustancias químicas para oponerse a la invasión.

De esta forma se puede incrementar en varios años la vida de los árboles enfermos. Si la infección se produce cerca del tronco, el árbol muere en poco tiempo porque el cuello de la raíz se ve afectado antes.

El patógeno penetra dentro de los tejidos radicales vivos y produce una alteración, tanto en la actividad de la corteza como del cambium, originando desgarramientos sobre todo en las raíces más gruesas. Las raíces delgadas se tornan de un color oscuro y se reblandecen. La coloración oscura se debe a que los vasos conductores se ven invadidos por una sustancia de color negro compuesta por una serie de alcoholes fenólicos que se oxidan, producidos en reacción frente al parásito.

Así se produce el oscurecimiento característico de la zona enferma dando el nombre a la enfermedad. La zona afectada se pudre rápidamente.

Síntomas:

- Cambios de coloración y amarilleamiento de las hojas. Pierden su porte erguido, para caer lacias, dejando aparecer grupos de erizos terminales en las ramas.
- Decaimiento general de la planta.
- Las ramas y los brotes terminales van muriendo como consecuencia de la progresiva falta de raíces, por lo que la planta comienza a secarse de arriba hacia abajo.

- Si las ramas mueren durante el período de actividad vegetativa las hojas quedan prendidas al árbol y no se desprenden en el otoño.
- Los árboles afectados se descortezan con facilidad y, en la base de la planta, puede observarse sobre la madera unas coloraciones oscuras características.

C // Enfermedad del chancro.

Es producida por el hongo *Cryphonectria parasitica* (Murr) Barr. Afecta a la parte aérea de la planta y se transmite muy rápidamente, a través del aire, a partir de esporas infectivas, cuya propagación está condicionada por dos factores ambientales: la humedad y la temperatura. Tiene su comienzo en primavera con las primeras lluvias, alcanza su máximo en verano, declina en otoño y durante el invierno la propagación es más lenta.

MEDIDAS PARA AFRONTAR LA ENFERMEDAD:

Prevención	Realizar estercoladuras periódicas en el suelo Adición de dolomita y superfosfato junto con el abono orgánico Evitar el exceso de humedad Control de la planta procedente de vivero
Medidas de control	No realizar movilizaciones del terreno cuando hay sospecha de infección Arrancar y quemar los árboles secos como consecuencia de la enfermedad Utilización de fungicidas sistémicos específicos Uso de patrones resistentes a la tinta

El hongo no dispone de la maquinaria enzimática necesaria para poder superar la barrera que forma la corteza de la planta por lo que, para poder infectarla, necesita encontrar alguna vía de entrada: lesión, rozadura, picadura de insecto, corte de poda, desgajamiento, etc., por tanto, gran parte de ese inóculo infectivo no va a desarrollarse.

Su micelio resiste el frío y la desecación. Dentro de la planta se desarrolla en el interior entre la corteza y el cambium, por lo que termina matando a la rama afectada o a toda la planta si la infección está ubicada en el tronco del árbol.



Aspecto de un ejemplar afectado por chancro

Síntomas:

- Tanto en el tronco como en las ramas aparecen unas manchas de color pardo-amarillento de contornos irregulares.
- Más adelante, sobre estas manchas, aparecen una serie de grietas en la corteza (chancro), siempre en sentido longitudinal o paralelo al eje de la rama o del tronco.
- En sus inmediaciones pueden formarse pequeñas pústulas de color rojo anaranjado que son las encargadas de formar y dispersar las esporas.
- Si la rama muere durante el periodo vegetativo, las hojas muertas no se caen, sino que quedan prendidas en la misma, pudiéndose ver muy fácilmente la infección durante este periodo.

MEDIDAS PARA AFRONTAR LA ENFERMEDAD:

Prevención	Conocer cómo se propaga Conocer los síntomas Desinfección de las herramientas Desinfección de los cortes Utilizar mástic de protección
Medidas de control	Actuación en el primer momento de la infección Raspado, desinfección y sellado de los cortes Utilización de fungicidas sistémicos específicos Cortar y quemar árboles muertos Utilización de cepas hipovirulentas

Producción

La vida productiva del castaño es muy larga dependiendo del trato que haya recibido a lo largo del tiempo y del lugar en el que se encuentre ubicado. Algunos aspectos que influyen en la producción del castaño son los siguientes:

- La falta de tradición de cultivo con interés económico.
- Situación de abandono.
- Manejo adecuado.
- Edad y estado del castaño.

- Estado fitosanitario.
- Condiciones climatológicas.
- El castaño cuenta con variables intrínsecas que condicionan su capacidad de producir.

En condiciones normales se puede decir que:

- A los 5 años comienza la producción: 10 kg/árbol.
- A los 18 años la producción es de: 40 kg/árbol.
- A los 25 años la producción es de: 60 kg/árbol.
- A partir de los 25 años la producción es máxima y puede incrementarse hasta más allá de los 100 años.
- Se describen castaños de más de 100 años con producciones de 100 kg/árbol, 200 kg/árbol e incluso producciones mayores.

La recolección comienza normalmente a primeros de octubre y dura aproximadamente un mes, dependiendo de las diferentes variedades de castañas y localizaciones geográficas.

Periodo de madurez de la castaña:

- Precoces: 15 - 25 de septiembre.
- Semi-precoces: 25 de septiembre - 5 de octubre.
- Semi-tardías: 5 - 15 de octubre.
- Tardías: 15 - 25 de octubre.
- Muy tardías: 25 de octubre - 5 de noviembre y más tarde.

Una vez recogidas en el campo, deben ponerse en cestas de madera o en sacos de malla, pero nunca deben utilizarse sacos de plástico. Es importante también desechar las castañas que tengan síntomas evidentes de estar parasitadas por insectos, ya que no tienen valor comercial y puede afectar a la calidad de las sanas.

Almacenamiento y conservación

La situación del mercado obliga a conservar los frutos desde algunas semanas hasta algunos meses, para venderlos en el mejor momento. La conser-

vación depende en gran parte de las condiciones de recolección y almacenado posterior.

Formas de conservación más frecuentes:

- Almacenes acondicionados.
- Cámaras frigoríficas.
- Túnel de congelación.
- Secado.

Los almacenes acondicionados son espacios secos y oscuros, donde se extiende la castaña hasta alcanzar los 15-20 cm. Conviene removerlas una o dos veces al día. Según el grado de humedad se pueden remojar un poco una vez a la semana.

1.4. ASPECTOS DE MERCADO

El mercado más importante de la castaña es la exportación, sobre todo a Francia donde se transforma para distribuirse por toda Europa y otros continentes. En España, el consumo de la castaña es pequeño sobre todo por su carácter de fruto perecedero y estacional, si bien esta tendencia está cambiando.

El precio de la castaña está sujeto a la ley de la oferta y la demanda. Los costes de almacenamiento y transporte tienen una incidencia importante en el encarecimiento del producto que, sin embargo, no repercute en el productor. El precio medio por campaña puede estar alrededor de 1,7 €/kg.

PARÁMETROS DE CALIDAD DE LA CASTAÑA:

Apariencia	Tamaño Forma Color Ausencia de manchas
Adecuación tecnológica	Cualidades específicas que determinan su adecuación para el almacenamiento y transformación Contenido en nutrientes (proteínas, vitaminas, etc.)
Valor nutricional	Contenido en sustancias dañinas (nitros, toxinas naturales, pesticidas, etc.)

Canales de comunicación a nivel nacional:

- Propios productores.
- Tiendas especializadas.
- Grandes superficies.
- Asociaciones y cooperativas.
- Otros canales.

Los mercados destinatarios más importantes son Francia, Italia, Brasil y Estados Unidos, mientras que los principales países exportadores son China e Italia (el cuadro muestra los países productores más importantes).

La castaña es una fuente de alimentación no excedentaria y con buen rendimiento económico en el mercado.

PAÍS	TONELADAS	REVALORIZACIÓN DE LA CASTAÑA SEGÚN SU PRESENTACIÓN	
China	34.102	Castaña en fresco 1 kg	1,70 €
Italia	22.332	Castaña seca y pelada 1 kg	6,30 €
Corea	14.528	Castañas en almíbar 265 g	9,70 €
Portugal	14.528	Crema de castañas 210 g	5,90 €
Turquía	7.827	Harina de castañas 1 kg	4,00 €
España	5.710		
Francia	2.247		
Bolivia	831		

En su hábitat suele aparecer asociado con un cortejo micológico entre los que destacamos dos principalmente: el *Boletus pinicola* y el *Cantharellus cibarius*, que tienen un precio en el mercado de alrededor de 7€/ kg y 4€/ kg, respectivamente. (Fuente propia).

Desde el punto de vista social, el castaño durante mucho tiempo ha sido el motor de la actividad de autosubsistencia, de la economía local y fuente de empleo de muchas poblaciones.

INFLUENCIA DEL CASTAÑO EN EL DESARROLLO RURAL:	
Social	Animación Desarrollo Economía
Cultural	Costumbres Tradiciones Turismo

Económico	Alimentación Madera Miel
Medioambiental	Hongos Diversidad biológica Paisajes, fauna, flora Protección del suelo de la erosión Fijación de carbono

Actividades necesarias para la gestión sostenible del castaño:

- Profesionalización del sector.
- Técnicas culturales adecuadas.
- Prevención fitosanitaria.
- Colaboración entre productores.

Los castaños que se encuentran en nuestro municipio están en muy malas condiciones fruto del abandono y a la proliferación de enfermedades, entre las que destaca el chancro. La solución a este problema pasa por realizar nuevas plantaciones y recuperar aquellos que todavía tienen capacidad de producción.



Castaños muy envejecidos y poco productivos

La ecología del municipio de Cuadros reúne buenas condiciones edafo-climáticas para la plantación de castaño y producción de castaña. Es un recurso que puede utilizarse para mejorar la economía de algunas familias a corto o medio plazo.

2. HONGOS

Los hongos pertenecen a un extenso grupo de organismos y microorganismos que forman el Reino Fungi. A diferencia de las plantas, que realizan la fotosíntesis, numerosos hongos se nutren de materia orgánica en descomposición (hongos saprobios), o a partir de plantas y animales vivos (hongos parásitos). Muchos de ellos desempeñan un importante papel en el ciclo vital como agentes de descomposición al devolver los nutrientes al suelo.

El Reino Fungi es inmenso, se calcula en más de 300.000 las especies existentes, entre las conocidas y las no estudiadas y clasificadas.

La mayoría son hongos microscópicos: levaduras y mohos (productores de antibióticos) y una pequeña parte de ellos, junto con los macroscópicos, desarrolla órganos reproductores observables a simple vista y que es lo que conocemos con el nombre de “seta”.

La humanidad ha consumido hongos desde hace miles de años, y así lo demuestran los jeroglíficos egipcios que datan de hace 4.600 años, en los que se dice que es la comida de la inmortalidad.

Para el hombre, algunos hongos tienen un gran valor medicinal y culinario, mientras que otros son dañinos para plantas y animales, incluido el hombre. Es importante especificar que los hongos que se ven crecer en los bosques constituyen solo los cuerpos fructíferos o carpóforos de hongos superiores. La función de estos “frutos” es la de diseminar las esporas que permitirán la propagación hacia otras zonas.



Los hongos ofrecen un amplio abanico de posibilidades

En el subsuelo se encuentra el cuerpo principal del hongo, compuesto de filamentos llamados hifas que conforman una tela ramificada conocida como micelio. Los hongos silvestres comestibles de mayor valor comercial son, en general, de tipo ectomicorrizógeno: su micelio rodea y penetra las raíces de los árboles y establece una relación simbiótica con ellas.

Los hongos toman del suelo diversos nutrientes minerales y los trasladan al árbol, ayudándole a desarrollarse en terrenos poco fértiles, a su vez reciben productos elaborados por el vegetal. Así, se encuentran mayores cantidades de cuerpos fructíferos en los suelos más pobres y en los bosques en etapas de recuperación, como aquellos que fueron utilizados tiempo atrás por la industria forestal o la agricultura o se quemaron.

A diferencia de hongos saprobios como el champiñón (*Agaricus* spp.), la seta de chopo (*Pleurotus ostreatus*) el shiitake (*Lentinus edodes*) y algunos más, los que forman ectomicorriza con las plantas superiores no pueden ser cultivados, de tal manera que solo se puede garantizar su aprovechamiento sustentable por medio de un manejo adecuado de la recolección y de su hábitat.

2.1. COMPOSICIÓN

A grandes rasgos y considerando la variabilidad que puede existir entre las diferentes especies micológicas, se presenta el valor nutricional aproximado, por cada 100 g de hongo. No se presentan valores de vitaminas y minerales por la elevada heterogeneidad entre especies.

VALOR NUTRICIONAL POR CADA 100 G DE HONGO:

Energía	30 kcal		
Agua	90 g	Carbohidratos	5 g
Lípidos	0,55 g	Proteínas	3,30 g

2.2. BIOLOGÍA

Los hongos son habituales en los hábitats forestales asociados a las distintas especies de plantas, cumpliendo una importante función en el equilibrio del ecosistema, gracias a su gran capacidad de adaptación pueden desarrollarse sobre cualquier medio o superficie, tanto en los bosques como en las ciudades.

Forma de vida

Atendiendo a ella, los hongos se pueden clasificar en tres tipos:

A // Saprofitos.

Un hongo saprofito es el que se alimenta de materia orgánica muerta o en descomposición. Son los más frecuentes e intervienen en la fermentación y mineralización de los restos vegetales para que puedan posteriormente formar parte del humus (Rambelli, A. & Bartoli, A., 1971).

Los hongos actúan y destruyen todo tipo de material orgánico natural y, gracias a su intervención, permiten que se cierre el ciclo de la materia orgánica, favoreciendo que ésta se transforme en elementos minerales con los que se alimentan las plantas. Este ciclo es importantísimo para mantener la vida.

B // Parásitos.

Los hongos parásitos viven o colonizan animales, vegetales y otros hongos, a los que provocan enfermedades e incluso la muerte o simplemente viven a expensas de ellos. Los hongos constituyen el 90% de los parásitos vegetales y se ha llegado a afirmar que cada año destruyen más del 15 % de la producción vegetal mundial. Por el gran número de enzimas, toxinas y antibióticos que producen son capaces de vencer las defensas que oponen las células de los organismos atacados.



Fistulina hepatica, hongo parásito de árboles

C // Simbióticos o micorrizógenos.

En el suelo, el micelio establece una relación particular de cooperación recíproca con las plantas verdes. Dicha cooperación suele llevarse a cabo sobre dos funciones: alimentación y protección. La relación entre los hongos y la raíz de las plantas verdes constituye un tipo particular de simbiosis denominada micorriza o simbiosis micorrízica.

Se cree que poblaciones de hongos micorrícicos ocuparon los mismos hábitats de suelo durante millones de años, adaptándose lentamente a los cambios en las condiciones del lugar. Parece que algunos de estos hongos tienen modelos de distribución mundial y se han adaptado, aparentemente, a un amplio abanico de hábitats.

Estructura del hongo

A // El micelio.

Formado por una serie de filamentos o hifas, en general de color blanco, vive bajo tierra entre el humus o rodeando raíces, sobre hojas o madera muerta e incluso sobre otros hongos, plantas o animales. Constituye la parte vegetativa del hongo. Estos filamentos o hifas crecen radial e indefinidamente en todas las direcciones, formando en algunos casos círculos completos, denominados “corros de brujas o de hadas” debido a su fructificación espontánea y misteriosa.

B // El carpóforo, vulgarmente denominado seta.



Cantharellus cibarius, hongo comestible asociado al castaño

Del extremo de los micelios fructifica el cuerpo fructífero, “seta o carpóforo”, formado en su mayoría por un tejido estéril. Solo una pequeña parte de la seta es fértil, la zona conocida como “himenio”, que se corresponde con las láminas, los tubos, los agujones, y, en ciertos casos, con una superficie lisa o ligeramente arrugada.

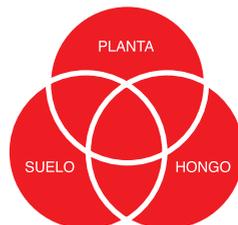
En el himenio se producen las esporas, son diseminadas principalmente por el viento y por el agua para perpetuar la especie. En la mayoría de los casos fracasan por no encontrar unas condiciones adecuadas en el sustrato sobre el que cae, que permitan que la espora madura pueda germinar.

Si todo le es favorable germina, produciendo un filamento finísimo (filamento primario) que entra en contacto con otro producido simultáneamente por otra espora con signo sexual contrario. Se fusionan y forman un nuevo filamento secundario. El conjunto de filamentos o hifas recibe el nombre de micelio.

De este micelio o cuerpo vegetativo del hongo se desarrolla finalmente el cuerpo fructífero, es decir, la seta que vemos en el exterior y que recogemos. Un solo carpóforo o cuerpo fructífero produce decenas de millares de esporas y, en algunos casos, hasta billones de esporas (*Langermannia gigantea*). Cada vez que estas esporas, cuando están maduras, caen al suelo y concurren las condiciones necesarias, comienza un nuevo ciclo.

2.3. ECOLOGÍA DE LOS HONGOS

Los hongos se han adaptado a todos o casi todos los medios y a todas las formas posibles de vida, tanto acuáticas como terrestres. Viven bajo la nieve, en aguas dulces y saladas, en tierra, en las arenas tórridas del desierto, en las dunas y arenas de las playas, sobre madera, excrementos, briófitos, animales, etc.



El paisaje forestal es fruto de una evolución que se ha ido sucediendo a lo largo del tiempo, para dar lugar a una serie de asociaciones con rasgos particulares que las diferencian de otras. Así se han formado muchos hábitats característicos.

Los hongos han estado asociados a la evolución de las plantas de manera que se puede decir que han coevolucionado juntos. Por eso, encontramos que determinados hongos son específicos de un hábitat determinado e incluso de una especie vegetal, mientras que otros son menos específicos y pueden encontrarse en distintos hábitats o especies.

Planifolios propios del municipio de Cuadros

Abarcan especies arbóreas tan distintas como castañares, robledales y bosques de ribera (álamos, chopos, sauces, fresnos, etc.). En general, son muy ricos en hongos antes de la caída de las hojas, prefiriendo los otoños y veranos cálidos y húmedos.

A // Castañares.

La especie dominante es el castaño (*Castanea sativa* Mill.), de porte grande que prospera en zonas altas apareciendo en orientaciones más hacia el sur, para aprovechar más la luz y el calor, y en zonas bajas donde prefiere orientaciones más hacia el norte para aprovechar mejor la humedad y defenderse del excesivo calor estival.



El género *Russula* es muy común en los castañares

Requiere suelos ácidos, fértiles, medianamente profundos, frescos, pero no encharcados, y ricos en materia orgánica. Puede alcanzar tamaños cercanos a los 30 m de altura, fustes de gran perímetro y vivir varios cientos de años.

Aparece también formando bosques mixtos, fundamentalmente con el pino y el roble. Las setas asociadas al castaño son muy semejantes a las especies que se asocian al resto de los planifolios y sobre todo parecidas a las que fructifican en los robledales.

Las especies comestibles más interesantes son: *Amanita caesarea* (oronja), *Boletus pinophilus* (boleto del pino), *Boletus reticulatus* (boleto reticulado), *Boletus aereus* (hongo negro), *Boletus regius* (boleto real) y *Russula virescens* (seta del cura), todas ellas consideradas excelentes comestibles y muy buscadas por los aficionados. Otras especies comestibles son: *Clitopilus prunulus* (mojardón), *Russula vesca* (rúsula comestible), *Cantharellus cibarius* (rebozuelo), *Russula cyanoxantha* (carbonera), *Boletus erythropus* (pie rojo), *Xerocomus subtomentosus*, *Fistulina hepatica* (lengua de buey).

Las especies tóxicas más frecuentes en este hábitat son: *Amanita phalloides* (oronja verde) que es muy frecuente a principios de otoño y se asemeja por su color verde a *Russula virescens* (seta del cura). Una muy tóxica es *Entoloma lividum* (seta pérfida o engañosa) que tiene un aroma muy agradable a harina y sus láminas en la madurez toman tonalidades asalmonadas. Otras especies tóxicas son: *Boletus satanas* (mata parientes), *Boletus calopus*, *Amanita pantherina* (muy parecida a *A. spissa*, *A. gemmata* o *junquillea*).

B // Bosques de ribera.



Los bosques contienen muchos recursos aprovechables

Los bosques de ribera son formaciones de árboles caducifolios que dependen para su subsistencia de la humedad que aportan los ríos. Son bosques que presentan unas condiciones de humedad muy favorables para que fructifiquen las setas por presentar suelos con alta humedad edáfica, por lo que poseen una gran variedad y riqueza en especies fún-

gicas. Están formados por sauces, chopos, alisos, fresnos, olmos, avellanos, etc. En las zonas más cercanas a la corriente de agua predominan los sauces o mimbreras arbustivas (*Salix* sp.), y a medida que nos alejamos del cauce, se ven sustituidas por chopos y álamos (*Populus* sp.) o sauces de mayor talla. Más alejados del agua se sitúan los bosques de negrillos u olmos (*Ulmus* sp.) y fresnos (*Fraxinus angustifolia*), conocidos como olmedas o fresnedas, respectivamente.

Si estamos hablando de bosques de ribera situados en la montaña y a una altitud en torno a los 1.000 m de altitud, aparecen abedules (*Betula* sp.), avellanos (*Corylus avellana*), arces (*Acer* sp.), e incluso tilos (*Tilia* sp.). Cuando los ríos discurren por zonas silíceas formadas por pizarras o cuarcitas aparecen los alisos (*Alnus glutinosa*).

Las saucedas arbustivas son comunidades dinámicas que soportan bien las fluctuaciones de humedad provocadas por la variación del nivel del agua, por lo que se suelen mantener con carácter permanente en las orillas del cauce. Entre los sauces más frecuentes en estas formaciones se encuentran: *Salix atrocinerea*, *Salix triandra*, *Salix purpurea* y *Salix eleagnos*.

Las alisedas se presentan sobre sustratos pobres en carbonatos. La posición de las alisedas en la ribera es inmediata al cauce o bien tras la saucedada arbustiva, cuando ésta puede establecerse.

Las fresnedas tienen mayor desarrollo e importancia sobre sustratos arenosos y pobres en carbonatos. Cuando el clima es suficientemente húmedo, se combinan con las alisedas, si bien los fresnos se encuentran más alejados del agua que los alisos.

Las choperas son formaciones con *Populus alba* o *Populus nigra*. El segundo es menos resistente a las temperaturas elevadas y muestra cierta preferencia por los suelos sueltos, mientras que el primero es más termófilo, requiere suelos más ricos y soporta los arcillosos mejor que el otro. Suelen encontrarse frecuentemente mezclados.

Las olmedas son agrupaciones de *Ulmus minor*, menos exigente en humedad freática. Han sido afectadas de forma grave por la grafiosis que ha diezmado sus poblaciones.

C // Robledales.

Los robledales y los bosques mixtos plano caducifolios son formaciones arboladas características de nuestro entorno, siendo más abundantes las

formaciones de roble (*Quercus* sp.) que toleran bien el encharcamiento periódico del suelo, así como el compacto donde la aireación de las raíces es deficiente.



Hay hongos específicos de especies forestales

Constituyen un paisaje natural en áreas de gran interés agrícola y pasícola, más teniendo en cuenta que quedan escasos reductos bien conservados.

Se sitúan generalmente en laderas oligotróficas. Por ello su cortejo florístico es habitualmente más pobre y está constituido por plantas acidófilas. La mayor penetración de la luz propicia que el estrato herbáceo sea más rico.

Se extienden desde las zonas de mayor altitud donde aparecen los robles albares a las zonas más bajas y secas con el predominio de los quejigos. Las especies más frecuentes de roble en nuestro municipio son:

- El roble melojo (*Quercus pyrenaica* L.) está muy extendido formando bosques sobre suelos ácidos, de gran resistencia a la continentalidad y a la amplitud térmica tanto diaria como estacional. Soporta bien los fríos invernales gracias a su foliación tardía y su ciclo corto
- El quejigo (*Quercus faginea* Lam.) vive en suelos silíceos, calizos y arcillosos. Es marcescente, es decir, fisionómicamente, representa la transición entre los caducifolios y los perennifolios, ya que su hoja se marchita tarde y permanece sobre el árbol durante la estación fría, hasta la salida de las nuevas en primavera

Coníferas

Los pinares constituyen los bosques de coníferas más comunes de nuestro territorio. La gran variedad que caracteriza a las especies del género *Pinus*, les permite ocupar espacios climáticamente rigurosos y frecuentemente pobres desde el punto de vista edáfico, donde la competencia interespecífica es escasa.

Comprende los bosques formados por pino negral o resinero (*P. pinaster*) y pino silvestre o albar (*P. sylvestris*). Son formaciones arbóreas muy ricas en hongos.

Praderas y pastizales

Bajo esta denominación, situamos las comunidades vegetales íntimamente relacionadas con la nutrición del ganado. Unas, los prados, susceptibles de ser segados, las otras, los pastos, más adecuados para el aprovechamiento a diente.

Bajo este epígrafe incorporamos la amplia diversidad existente que podría diferenciarse a una mayor escala, y de la que simplemente dejaremos como muestra su distinta tipología. Estos pastos están desapareciendo a causa de que la ganadería apenas existe y no hay renovación de ganaderos.

Otras consideraciones

A // Luz.

En lo que se refiere a la necesidad de luz, a pesar de no desarrollar actividad fotosintética, se ha constatado que existen especies asociadas a lugares de elevada cobertura y densidad vegetal, mientras otras pueden necesitar más luminosidad directa (*Boletus edulis*, *Lactarius deliciosus* o *Amanita caesarea*).

El abandono de los espacios rurales, que provoca la excesiva densificación del monte bajo, enrarece la aparición de estas especies como la tan apreciada oronja (*A. caesarea*) y también las trufas y criadillas (Oria de Rueda, 1991).

Otras especies, sin embargo, parecen indiferentes, apareciendo tanto en zonas soleadas como en las más sombrías. Es el caso de los rebozuelos. Otros hongos comestibles fructifican muy bien en bosques densos y umbrosos como *Boletus pinicola*.

B // Características del suelo.

Los suelos de nuestro municipio reúnen condiciones suficientes para la aparición de hongos de diversos tipos. Es importante por tanto la gestión sostenible de los mismos para no alterar las condiciones específicas que se requieren para su proliferación.



Los hongos del género *Boletus* tienen mucho interés gastronómico

Existen ciertas intolerancias para un grupo importante como son las apreciadísimas trufas (*Tuber* sp.), la mayoría de las cuales aparecen preferentemente en terrenos calizos pobres.

Se pueden considerar series progresivas de micoflora variable con la evolución edáfica. En suelos áridos erosionados y calizos aparece *Suillus bellinus*, mientras en suelos ácidos y degradados lo hacen *Pisolithus tinctorius* o *Rizhopogon roseolus*, donde resultan muy competitivos y eficaces.

Muchas especies de los géneros *Cortinarius*, *Russula* o *Boletus* crecen en suelos de cierta madurez edáfica. El níscalo (*Lactarius* sp.), abunda más en terrenos sueltos, bien drenados y arenosos procedentes de la degradación de areniscas, granitos, cuarcitas, pizarras y esquistos. Las trufas prefieren terrenos de naturaleza calcárea, sobre los que se desarrollan encinas, quejigos y otras frondosas.

C // Climatología.

El clima mediterráneo de nuestro municipio es adecuado para el desarrollo de muchas especies fúngicas comestibles, de lo que tenemos experiencia sobrada.

Los requerimientos climáticos de las especies fúngicas, suelen asimilarse a las especies arbóreas o arbustivas a las que se asocian. La cantidad de cuerpos de fructificación producida, se considera generalmente ligada a las condiciones climáticas anuales, ya que se da el caso de que una especie se encuentre presente de manera latente en el ecosistema y no llegue a fructificar o lo haga de manera limitada, debido a la dureza del clima.

Se ha observado cierta relación entre las producciones de finales de verano cuando, tras un cierto número de días secos, se producen lluvias copiosas. Otro factor que parece condicionar o incluso dañar la producción de diferentes especies son las heladas.

Podemos concluir que cada especie de hongo, y en ocasiones cada individuo, posee unos requerimientos característicos respecto al tipo de bosque y especies vegetales acompañantes, cubierta arbolada, suelo, régimen hídrico, etc.; y su dinámica de crecimiento y reproducción, en cada caso, podrá ser mejorada si se gestiona el bosque de forma sostenible.

2.4. APROVECHAMIENTO

Pautas de gestión

Es importante mantener las producciones de hongos de forma estable, por eso es necesario mantener constantes y en buen estado de conservación las características del hábitat. La gestión del potencial micológico debe apoyarse en unas bases claramente definidas que marquen las pautas de las actividades que deben programarse.



Los hongos del género Boletus pueden tener gran tamaño

- 1 // Los hongos micorrizógenos comestibles son especies que establecen relaciones simbióticas con plantas superiores, ya sean pinos, castaños, encinas, jaras, etc., de tal manera que si se elimina la planta la simbiosis se destruye y el hongo desaparece.
- 2 // Los hongos micorrizógenos comestibles tienen una importante especificidad con las plantas con las que se asocian: *Lactarius deliciosus*, *Tricholoma terreum* y *Boletus pinophilus* se hallan, en general, en zonas con pinos; *Tuber melanosporum*, *Boletus aereus* y *Amanita caesarea* los encontramos en zonas con especies de *Quercus* sp., *Castanea sativa* y otras frondosas; mientras que *Terfezia arenaria* se asocia con la cistácea *Tuberaria guttata*.
- 3 // Cuando los árboles son jóvenes la flora micológica es diferente a la de estos mismos árboles cuando son adultos.
- 4 // Algunos hongos, capaces de formar micorrizas con varias especies de plantas, solo producen setas con unas pocas. En el caso de *Tuber melanosporum*, que se puede asociar con pinos pero sin producir carpóforos, así que no llegan a recogerse trufas, aunque haya micorrizas (Pacioni, 1987). Una plantación de encinas o quejigos en estos pinares haría producir trufas.
- 5 // Cada especie de árbol se puede asociar con cientos y aún miles de especies de hongos (Trappe & Fogel, 1977), pero solo algunos son de interés comercial (Salo, 1979).

- 6 // Los bosques mixtos, con mezcla de especies arbóreas, tienen mayor número de especies de hongos y, por tanto, la producción es más diversa.
- 7 // Los hongos ectomicorrícicos son capaces de aprovechar el nitrógeno orgánico gracias a la actividad celulolítica y pectolítica de los mismos (Dahm et al., 1987), por lo que resulta de gran interés la fertilización orgánica con urea y estiércol (Salo, 1979). También la presencia de plantas leguminosas aporta nitrógeno al suelo y puede aumentar la producción de hongos.
- 8 // La eliminación del matorral del bosque puede llegar a perjudicar seriamente la producción de hongos.
- 9 // El laboreo del suelo rompe las raíces en la zona superficial donde abundan las micorrizas, por lo que no es aconsejable realizarlo en zonas productoras de hongos.
- 10 // En los castañares, a causa de la “enfermedad de la tinta”, es recomendable el sistema de monte bajo frente al de monte alto. De no existir tan grave enfermedad el monte alto es más productivo, forestalmente hablando (Elorrieta, 1949).
- 11 // Los fitocidas con que se han tratado los matorrales de los bosques son netamente perjudiciales, pues atacan la vegetación leñosa, al micelio y las micorrizas destruyendo la simbiosis (Kirsi et al., 1981).
- 12 // Mantenimiento de la biodiversidad: hace referencia a la conservación de la diversidad de especies que aparecen en un lugar determinado. Algunas están en peligro de extinción y deben ser conocidas para evitar la presión recolectora sobre ellas.

Existe una Lista Roja de las Especies Fúngicas a proteger en Europa, elaborada por el Consejo Europeo para la Conservación de los Hongos (ECCF). Es necesaria la existencia de un Plan que asegure la sostenibilidad de un sistema de recolección.

Objetivos de un Plan de Aprovechamiento Micológico Sostenible:

- Asegurar el aprovechamiento micológico sin afectar a la estabilidad del hábitat natural ni al mantenimiento de las especies de la zona.

- Justificar la realización del aprovechamiento, demostrando hasta que la recolección contribuye positivamente al mantenimiento y conservación de las zonas naturales.
- Proporcionar criterios de buenas prácticas para la recolección, basados en la conservación de las especies recolectadas, que permitan un aprovechamiento sostenible del recurso.
- Delimitar la zona de recolección del operador mediante planos y diseñar su señalización en el campo.
- Delimitar la responsabilidad de las figuras participantes en la recolección y determinar los requisitos que deben cumplir en cada caso.

Criterios de recolección

Los hongos son considerados como un recurso natural ligado a determinados hábitats, que crecen de forma espontánea cuando se dan una serie de factores relacionados con su propia biología, a la de las plantas acompañantes y a las características del suelo y del clima.

Equilibrar todos esos factores es una situación que no se da fácilmente, por eso los hongos aparecen y desaparecen de forma rápida para aprovechar las condiciones favorables. La permanencia en el tiempo de las condiciones adecuadas de su hábitat hace imprescindible tener una serie de cuidados en la recolección que permitan mantener las producciones en años sucesivos.

Por eso es importante tener en cuenta unas normas básicas a la hora de hacer la recolección para mantener los diferentes hábitats y que las setas recolectadas lleguen a casa o al mercado en buen estado.

Recolección:

- Evitar el transporte las setas recolectadas en bolsas de plástico; el transporte más adecuado es una cesta de mimbre de poco fondo.
- Utilizar una navaja de hoja larga para poder desenterrar los pies sin dañar el micelio.
- Un bastón, cayado o similar para buscar entre la vegetación u hojarasca.
- Calzado adecuado para andar por el bosque.
- Una lupa o cuentahílos para poder observar ciertas características inapreciables a simple vista.



*Material de campo necesario
para un micólogo*

- Libreta y lápiz para anotar los aspectos más interesantes de la excursión micológica, y en todo caso, también una cámara fotográfica.

Con relación al hábitat:

- Respetar las especies que no se conocen.
- Cuidar los lugares en los que se encuentran los hongos.

Con relación a los hongos recolectados:

- No recoger setas que crezcan cerca de basureros, carreteras o caminos con mucho tráfico, fábricas o industrias, así como terrenos de cultivo en los que se hayan empleado biocidas.
- Evitar la mezcla de setas de distintos setales o distintas especies.
- Revisar una por una cada seta que se vaya a comer.
- Jamás consumir trozos sueltos de setas de difícil identificación.
- Rechazar las setas en malas condiciones o muy viejas.
- Cortar las setas con la navaja donde el pie se inserta en la tierra para respetar el micelio, procurando no remover el suelo para no estropear las futuras fructificaciones.
- Deben respetarse los ejemplares de setas muy pequeños.
- Respetar los ejemplares envejecidos, pasados o agusanados para favorecer la esporulación y la futura fructificación.

Falsas ideas acerca de las setas:

- Las setas venenosas ennegrecen al cocerse con un objeto de plata. Esta reacción se debe a compuestos azufrados, no a las toxinas de las setas.
- Las setas venenosas oscurecen con un ajo o cebolla.
- Las setas que aparecen en el mismo lugar año tras año son siempre comestibles. Junto al micelio que permanece en el mismo lugar puede crecer micelio de otra especie tóxica.

- Las setas venenosas pierden su toxicidad tras haber sido mantenidas en agua, salmuera o vinagre. Esta técnica de conservación no elimina en absoluto las toxinas peligrosas.
- Las setas que presentan restos de haber sido mordidas o consumidas por algún animal no son venenosas.
- Las setas presentan toxicidad por haber sido tocadas por animales.
- Las setas presentan toxicidad o no según el terreno donde crezcan.
- La toxicidad de las setas varía según el color que presentan en fresco o al corte
- Las setas que crecen sobre tocones de árboles son siempre comestibles. Ciertas especies muy tóxicas, o incluso mortales (*Galerina marginata*, *Omphalotus olearius*) crecen sobre troncos o tocones de árboles.
- Las setas que salen en los prados en primavera y huelen a harina son comestibles.
- Las que tienen pie mazudo y huelen a harina son comestibles
- Las setas blancas que no amarillean al pasar una noche al sereno son comestibles.
- Las setas con anillo son tóxicas.

Conservación de setas

Una vez recolectadas las setas debe procurarse que transcurra el menor tiempo posible hasta el consumo. El lugar idóneo para mantenerlas durante más tiempo es la cámara frigorífica.

A // Refrigeración.

Es el mejor método para alargar la corta vida de las setas. El equipo de refrigeración debe poseer la máxima capacidad para reducir la temperatura ambiente a la que se encuentran las setas en el momento de la recogida hasta una temperatura comprendida entre 1 y 4 °C, todo ello en el menor tiempo posible. El mantenimiento de la temperatura de refrigeración una vez enfriado el producto ha de ser riguroso.

SETAS INTERESANTES PARA EL CONSUMO EN FRESCO:

<i>Cantharellus cibarius</i>	<i>Cantharellus tubaiformis</i>	<i>Pleurotus eryngii</i>
<i>Pleurotus ostreatus</i>	<i>Agaricus bisporus</i>	<i>Lepista personata</i>
<i>Boletus edulis</i>	<i>Terfezia</i> sp.	<i>Tuber melanosporum</i>
<i>Tuber aestivum</i>	<i>Calocybe gambosa</i>	<i>Lactarius deliciosus</i>
<i>Marasmius oreades</i>		

B // Setas secas.

La deshidratación consiste en evaporar hasta en un 95% el agua que contengan las setas, preservándolas de la proliferación de microorganismos. Su conservación con este método es indefinida, pero se aconseja consumirlas antes de un año, para que no aparezcan oxidaciones que luego aporten sabores rancios. En general todas las setas pueden secarse, aunque unas son más aptas que otras. Para deshidratar las setas se cortan en láminas si son grandes y se dejan enteras si son pequeñas. Para consumirlas se han de rehidratar en agua unas dos horas.

Para un buen desecado:

- Hacerlo lo antes posible.
- Elegir solo ejemplares sanos.
- Limpiarlas bien de hojas y hierbas.
- Extender las setas sobre una malla y exponerlas al sol o a una fuente de calor con buena ventilación.
- Tapar las setas con una gasa para que las larvas no puedan entrar en contacto con ellas.
- Voltearlas periódicamente.

Se pueden atar las setas de una en una con un hilo, formando un collar, y colgarlas al sol. En este método se suelen utilizar senderillas, rebozuelos y setas de cardo. Para conseguir polvo o harina, se trituran finamente las setas secas.

SETAS PARA DESECAR:

Morchellas	<i>Marasmius oreades</i>	<i>Cantharellus</i> sp.
<i>Craterellus cornucopioides</i>	<i>Russula</i> sp.	Boletos laminados

C // Setas en salmuera.

Consiste en crear un medio hostil para la flora microbiana; este medio es la sal.

Útiles necesarios:

- Un recipiente alto y estrecho, de un material que no se oxide: cristal, madera, acero...
- Una tapadera que pueda hacer de pesa, para colocar encima de las setas. Un peso que colocamos encima de la tapa, piedras, acero...
- Una gasa.

Salmuera:

- Mezclar 1 kg de sal marina gruesa, con 5 g de pimienta negra machacada, 50 g de azúcar, 2 g de hierba seca al gusto, laurel y ralladura de limón.
- 3 kg de setas. Las más apropiadas son los níscalos, *Armillariella* o *Cantharellus cibarius*.
- 200 g de aceite de oliva.

Preparación:

Una vez hecha la mezcla de la salmuera, en el recipiente elegido colocamos las setas por capas, cubriéndolas con la salmuera, hasta llenar el recipiente. Una vez lleno, tapar con la gasa y añadir el aceite, que protegerá de posible enmohecimiento. Colocar la tapa y encima los pesos. Es muy conveniente que el jugo que van soltando las setas cubra todo el conjunto. Esa es una señal de que la salmuera está en perfecto estado.

El lugar adecuado para guardar la salmuera es una zona seca, sin luz y fresca o guardarla en la nevera. Se mantienen durante 40 días y la conservación puede durar 3 meses.

SETAS EN SALMUERA:

<i>Sarcodon imbricatum</i>	<i>Hydnum repandum</i>	<i>Boletus erythropus</i>
<i>Lactarius deliciosus</i>	<i>Tricholoma terreum</i>	<i>Agaricus bisporus</i>
<i>Hygrophorus</i> sp.		

D // Setas en aceite.

Este procedimiento se emplea sobre todo con setas con gran cantidad de carne o de gran tamaño. Se limpian y se escaldan (sumergir en agua hirviendo con sal) durante 2 minutos.

Se retiran del agua y se dejan secar. Una vez secas se salpimientan e introducen en un bote de cristal, cubriéndolas de aceite de oliva.

Las mejores setas para este método son los níscalos, los hongos adultos sin esporas, las plateras y algún *Cantharellus*.

E // Setas congeladas.

La congelación de las setas es un medio que permite guardar ejemplares para poder consumirlos fuera de temporada, pero no todas las setas sirven para utilizar este método.



Lentinus edodes es un hongo medicinal anticancerígeno

El proceso es sencillo: se limpian las setas y se envasan en una bolsa. Ésta se envuelve con una hoja de periódico y se congela como mínimo a $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Para un mejor uso posterior se han de descongelar totalmente en la nevera $5\text{ }^{\circ}\text{C}$. Después se cocinan como si se tratara de setas frescas, con la precaución de escurrir el agua de la descongelación.

Las setas más adecuadas son: boletos jóvenes, níscalos, rebozuelos, y barbudas.

F // Envasado de setas.

Envasado al vacío:

Introducir en una bolsa de envasar las setas limpias y crudas, con un chorro de aceite. Sellar la bolsa en la envasadora e introducir en un baño María dejando que hiervan durante 15 minutos, escurrir el agua y preservar en frío durante un mes como máximo.

Envasado al vacío en vidrio:

Introducir dentro del recipiente las setas frescas y cocinadas. Los botes se colocan en una olla a presión, con el agua a punto de hervir y que los cubra hasta la tapa; cerrar la olla y cocer hasta que el interior alcance los $120\text{ }^{\circ}\text{C}$, durante unos 30 minutos. Dejar que la olla pierda la presión y abrir la tapa.

Sacar con cuidado los botes, sin agarrarlos por la tapa. Se colocan encima de un paño para que no se rompa el vidrio; dejar enfriar y comprobar que todas las tapas están ligeramente hundidas en el centro (el vacío estará bien realizado). Se pueden conservar hasta 6 meses en lugar fresco.

2.5. ASPECTOS ECONÓMICOS

La comercialización de hongos silvestres, recogidos en los bosques, puede ser un recurso generador de ingresos; de hecho puede convertirse en una de las actividades estacionales más rentables económicamente hablando.

Es un producto estacional, cuya abundancia depende mucho de las condiciones climatológicas y por ello su presencia en el mercado es fluctuante, como consecuencia, la aceptación por parte del consumidor le convierte en un recurso económico y medioambiental muy valioso.

Muchas de las setas silvestres se destinan al mercado en fresco. Sin embargo, están empezando a aparecer empresas que basan su actividad en la transformación, envasado y comercialización. El destino principal de los hongos es directamente la alimentación.

Hay estudios que muestran el mercado de consumo en crecimiento de año en año, gracias a que la industria de conservación permite alargar la vida del producto para llegar a consumidores más alejados de las zonas de producción.

Comercialización

Como es bien conocido, el precio de venta al consumidor de ciertas especies de setas silvestres puede alcanzar cifras muy elevadas en los mercados. Ello se debe al enorme éxito de este producto en la cocina, basado en la gran diversidad de sabores y aromas que ofrecen las diferentes especies que se pueden utilizar.

También contribuye el hecho de que algunas de las setas de mayor interés gastronómico no son excesivamente abundantes, su producción está muy localizada y algunos años resultan particularmente escasas.

Pese a que todavía hay una porción de la sociedad reacia al consumo de setas silvestres por temor a intoxicaciones, desde hace décadas en España no deja de aumentar, al igual que lo hace la cantidad de especies diferentes que demandan los consumidores.

Existen territorios en los que el consumo de este producto está enormemente arraigado, por disfrutar con su recolección y por un uso gastronómico de larga tradición, de tal manera que constituye un elemento principal e irrenunciable de su cocina.



Amanita cesarea pasa por ser la reina de las setas

También los medios de comunicación, así como grandes chefs, han favorecido la popularización del empleo en la elaboración culinaria de este producto, que alcanza grupos cada vez más amplios de consumidores.

Las vías de comercialización de las setas son la venta directa tanto en fresco como transformadas.

Características de la venta directa en fresco:

- Fuente de ingresos irregular.
- Producto estacional.
- Es un producto buscado y apreciado.

Es necesario establecer redes eficaces de distribución y comercialización de hongos en fresco. El mercado de productos micológicos ha experimentado un profundo cambio en nuestro país durante los últimos años, aportando resultados netamente positivos a la economía rural. Se han incorporado a los mercados de producción y consumo territorios en los que no existía históricamente una tradición ni cultura micológica.

Esta incorporación, ha contribuido a fortalecer e incrementar la actividad en los mercados de otras Comunidades donde la historia micológica se manifiesta centenaria.

Productos micológicos comercializados y mercados de consumo final han evolucionado significativamente. Inicialmente, se parte desde un exiguo consumo en fresco, donde las industrias establecidas se encargaban de absorber los excedentes mediante primeras transformaciones simples con destino a un mercado industrial y de exportación.

Estos productos, requieren, en la mayoría de los casos, posteriores transformaciones en los países de destino antes de su salida final al mercado.



Los bosques son muy ricos en diferentes tipos de setas

La demanda para el consumo en fresco ha crecido y promovido una distribución para hostelería y restauración, aprovechando la logística de frutas y verduras. Las empresas pioneras de tipo industrial, han tenido que reducir sus dimensiones y acomodar su estructura a otro modelo más dinámico. Se incorporan nuevos procesos para la elaboración de productos con mayor sofisticación y se intenta desarrollar una logística de distribución que garantice la buena calidad de servicio.

Fuente: proyecto MYAS RC

La creación de una marca de garantía podrá ser una herramienta eficaz para el inicio de nuevas actuaciones y el cambio en los procedimientos de manipulación y comercialización bajo parámetros de mayor calidad que consoliden las relaciones y transacciones entre los operadores del sector de acuerdo con fórmulas aceptables.

El desarrollo normativo para establecer unas bases sólidas que garanticen la transparencia del mercado, la seguridad alimentaria, el crecimiento del sector y su consolidación en el futuro, es todavía insuficiente. Al amparo de la marca puede impartirse un programa formativo que especializa; desde criterios con alto contenido comercial; a recolectores, manipuladores y operadores de productos para la venta. *Fuente: proyecto MYAS RC*

La calidad está permitiendo una continuidad en la comercialización, aportando visibilidad de cara al consumidor, creando un ambiente de confianza y credibilidad en el canal de distribución, consolidado en grandes supermercados y en medianas y pequeñas empresas de alimentación.

La comercialización del producto en fresco laminado o completo es preponderante, como suele ocurrir en la mayoría de países productores, dejando entre un 20 y 30 % a la comercialización en conserva, una alternativa necesaria para ciertos mercados que, por razones logísticas, de calidad y seguridad alimentaria no puede garantizar un producto óptimo recién cortado. En este tipo de formato es posible encontrar también producto importado que compite con el nacional.

La presentación en ambos formatos, fresco y en conserva, debe ser cuidada y aportar la información necesaria para la tranquilidad del consumidor, reflejando la trazabilidad, organización, limpieza e higiene que se aprecian en los productos de los cultivos y que cumplen a conciencia las personas que trabajan en ellos.

En cuanto al precio, si bien está cada vez más al alcance de los ciudadanos, no se equipara al de otros productos agrícolas de mayor tradición en la gastronomía. A ello se suma el que, pese a los loables esfuerzos de los productores, en muchos hogares la preparación de setas sigue siendo básica y reducida.

Por todo ello, ahora más que nunca, las setas aportan una serie de oportunidades:

- Para consolidar el consumo en las grandes ciudades y potenciarlo en las intermedias.
- Para dar a conocer otras variedades y convertir las setas en un producto básico en la dieta de cada familia.
- Para reafirmar sus propiedades beneficiosas.
- Para convertir cada hogar y cada cocina profesional, en los mayores defensores del producto.
- Para generar investigación y desarrollo.
- Para optimizar procesos y alcanzar los niveles de producción más rentables.

Micoturismo

La recolección de hongos silvestres comestibles se está convirtiendo en un importante motor generador de rentas en el medio rural. Este es el caso de lo que se podría denominar el turismo micológico, un importante nicho de mercado dentro del subsector del turismo rural.

El micoturismo o turismo micológico es una actividad social que crece con fuerza. Además, repercute de manera positiva y sostenible sobre la economía rural convirtiendo el recurso fúngico en una herramienta de desarrollo rural.

Esta gran riqueza natural, hace posible la existencia de ecosistemas muy diversos que favorecen el crecimiento de distintas especies de hongos comestibles y no comestibles. Supone un verdadero aliciente para visitar la

zona y pasar unos días de manera entretenida, disfrutando de la naturaleza y del paisaje.

La recolección de hongos comestibles en los bosques y pastizales además de la connotación de ocio y disfrute de los particulares, en los últimos tiempos, está comenzando a ser valorada también por parte de gestores, investigadores, y propietarios debido a la demanda creciente por parte de la sociedad de estos productos o de la propia actividad micológica. Se pueden degustar ejemplares recolectados de forma tradicional, conocer sus usos, costumbres y visitar centros de restauración micológica típicos de cada comarca.

Por eso la actividad micológica aparece relacionada cada vez más con el desarrollo rural en cuanto que está incidiendo de forma importante en la conservación del paisaje y en la estructura social y económica de muchas localidades rurales.

La visión que la sociedad actual tiene de la naturaleza, está cambiando de forma gradual de manera que se siente cada vez con mayor fuerza el atractivo del mundo rural, como medio de esparcimiento, de ocio y de identificación con el medio natural.

El turismo es una actividad social que se encuentra en continuo desarrollo cada vez más ligado a las actividades y recursos naturales locales en determinados lugares; es lo que se ha dado en llamar turismo rural. Los paisajes, los valores naturales, las especies botánicas o animales, el desarrollo de aficiones son objetivos que persigue cada vez con más frecuencia el turista rural.

La recogida de setas es una de las actividades que está creciendo con más fuerza. A ella se están incorporando cada vez mayor número de personas que salen al campo con la intención de buscarlas por motivos gastronómicos, de diversión, o también económicos. Esta actividad que se está desarrollando con vitalidad propia ha empezado a denominarse micoturismo.

La estructura que se está formando a nivel europeo alrededor del turismo micológico y del aprovechamiento silvícola de los hongos es compleja y agrupa a un conjunto variado de personas e instituciones: productores, recolectores, asociaciones micológicas, empresas de conservación transformación y comercialización.

Hace falta la presencia de personal especializado con una formación específica para poder transmitir conocimientos de forma didáctica y realizar

campañas de sensibilización e información para gestionar este recurso de forma sostenible. En esta actividad deben participar también las autoridades forestales.

El micoturismo, además, engloba también otras actividades que influyen de forma notable en la actividad empresarial y económica: casas rurales y centros de alojamiento, restaurantes, empresas de productos típicos locales, guías, actividades de recreo complementarias, etc.

Cabe indicar que aunque este tipo de turismo es estacional, centrado fundamentalmente en las épocas de recolección, favorece que muchos turistas descubran nuevos lugares a los que poder volver también en otras épocas del año, alargando de esta forma la actividad turística a un periodo de tiempo mayor.

3. ARÁNDANO

El arándano es una baya que crece del pequeño arbusto homónimo de la familia de las Ericáceas del género *Vaccinium* sp., que alcanza de 25 a 50 cm de altura. Este género está formado por una docena de plantas que producen bayas de color oscuro, azuladas o rojizas; ricas en antocianos y pigmentos vegetales que les confieren su color característico.

El nombre procede del latín “vacca”, que significa vaca, al ser plantas consumidas por este animal, o bien de “baccinium”, que es un arbusto que produce uvas (“baccae” en latín). En el lenguaje de las flores el arándano significa “traición”.

3.1. COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES

VALOR NUTRICIONAL POR CADA 100 G DE ARÁNDANO:

Energía	57 kcal	Vitaminas		Minerales	
Agua	84,21 g	Retinol (vit. A)	3 µg	Calcio	6 mg
Carbohidratos	14,49 g	Tiamina (vit. B1)	0,037 mg	Hierro	0,28 mg
Lípidos	0,33 g	Riboflavina (vit. B2)	0,041 mg	Magnesio	6 mg
Proteínas	0,74 g	Niacina (vit. B3)	0,418 mg	Fósforo	12 mg
		Vitamina B6	0,052 mg	Potasio	77 mg
		Folato (vit. B9)	6 µg	Sodio	1 mg
		Ácido ascórbico (vit. C)	9,7 mg	Zinc	0,16 mg
		Vitamina E	0,57 mg		
		Vitamina K	19,2 µg		

Fuente: Departamento de Agricultura (USDA) de EEUU

La estandarización de la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) de los Estados Unidos, resume el valor nutricional del arándano entre bajo y libre de grasas y colesterol, rico en fibra, bajo en sodio, rico en vitamina C, refrescante, tónico, astringente y diurético.

Estas pequeñas bayas son conocidas por ser útiles para:

- Cuidar nuestra vista y prevenir enfermedades degenerativas de los ojos, como cataratas.
- Tiene acción antiinflamatoria.
- Contribuir a prevenir enfermedades cardiovasculares.
- Proteger los capilares y vasos sanguíneos.
- Retrasar el envejecimiento.
- Combatir infecciones urinarias y prevenir su aparición.
- Ayudar a prevenir o retrasar la aparición de diabetes.
- Prevenir el estreñimiento.
- Mejorar los casos de venas varicosas, varices, flebitis o hemorroides, causados por mala circulación.
- Las hojas y frutos se pueden utilizar como astringentes para pieles grasas.

3.2. BOTÁNICA

Se trata de un arbusto originario del hemisferio norte, de crecimiento lento y porte erecto o rastrero. Las raíces son superficiales y fibrosas. Las hojas tienen distintas tonalidades de verde, según la especie, volviéndose rojizas antes de caer; son simples, alternas, elíptico-lanceoladas, de márgenes dentados y peciolo corto.

Las flores son hermafroditas, se presentan en inflorescencias racimosas de 6 a 10 flores por yema. Son péndulas y blanquecinas, caracterizadas por tener una corola en forma de campanilla debido a la fusión de 4-5 pétalos, de la que sobresalen 8-10 estambres. El fruto es carnoso, de forma globosa a elipsoidal, de color variable según la especie, siendo más frecuentes las tonalidades azul intenso.

3.3. CULTIVO Y PRODUCCIÓN

Las especies de mayor interés comercial son:

- *Vaccinium corymbosum* L. (arándano alto o highbush).
- *Vaccinium ashei* (arándano de ojo de conejo o rabbiteye).

Requerimientos edafo-climáticos

El factor limitante para el desarrollo del cultivo del arándano es el viento que, en función de su fuerza, ocasiona caída de frutos y produce arañazos en éstos. En este caso, es necesario emplear lo que se llama cortina forestal perimetral (seto). La época de floración debe estar fuera del periodo de heladas.

Requiere suelos ácidos (pH en torno a 4 – 5), que, si es necesario, se puede mantener acidificando el agua de riego; livianos (textura porosa limosa-franco arenosa); con alta capacidad de drenaje para no encharcarse y un alto contenido en materia orgánica (>3%).

En cuanto a la lluvia, prefiere los climas lluviosos sobre los secos. Si hay poca humedad entonces se hace necesario instalar un sistema de riego. Este sistema suele ser un riego por goteo o manguera exudante.

Plantación

Se ha de hacer durante el periodo de otoño-invierno, siendo noviembre el mes recomendado. Se realizará la plantación sobre un terreno ya laboreado.

En cuanto al diseño, la distancia entre las calles será de aproximadamente 3 m con el fin de poder pasar con la maquinaria y facilitar la recolección. Es importante la distancia entre pies para que las plantas no se den sombra unas a otras y disminuya la producción. Ésta será de 1,2 y 1,5 m. La densidad de plantación oscilará entre 2.000 - 2.500 plantas/hectárea.

Se aplicará una cobertura plástica sobre el suelo en los primeros años de desarrollo y después se cubrirá con corteza de pino para mantener la humedad del suelo. Además la corteza de pino aporta cierta acidez que favorece a la planta.

Para evitar la competencia hídrica, nutricional y lumínica, se deben eliminar las malas hierbas, teniendo en cuenta que el sistema radicular del arándano es superficial.

El agua de riego debe ser de buena calidad sin presentar salinidad ni exceso de calcio, boro o cloro. Si se tiene instalado un sistema de riego por goteo o de manguera exudante, el fertilizante se puede aplicar por fertirrigación, repartido en 16 semanas de abril a julio, 2 - 3 veces por semana según el tipo de suelo. Repetir análisis de suelo cada 3 - 4 años.

La fertilización depende de los resultados de un análisis foliar:

- Primer año: 50 g/planta. Abono 16N - 8P - 24K + microelementos (especial fertirrigación).
- Segundo año en adelante: 100 g/planta. Abono 16N - 8P - 24K + 30 g/planta de urea o 60 g de sulfato amónico.

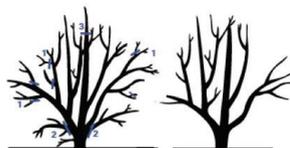
El objetivo de la poda es conseguir una mata de 2 m de altura, con 6-8 ramas principales por planta. Se hacen varios tipos de poda en función de la edad de la planta y de los objetivos que se quieran conseguir con ella:

- Primer año: poda de formación tras la plantación. Podar las ramas más vigorosas a la mitad y las débiles o rastreras a 2 o 3 cm de su base, eliminando todas las yemas de flor.
- Segundo año: si se produce la primera cosecha, suprimir alguna rama débil próxima al suelo. Si no hay cosecha o el crecimiento de la planta es escaso, se requiere nueva poda de formación.
- Tercer año en adelante: se realiza una poda de mantenimiento, en la que se limita el crecimiento en altura, se eliminan brotes débiles o tardíos y se aclara el interior de la planta.
- Desde el tercer año al séptimo u octavo se hace una poda de producción, muy ligera en los primeros años, eligiendo las ramas principales que formarán la mata.
- Desde el año 7- 8 en adelante: poda de fructificación, tras alcanzar la máxima producción. Renovar cada año un tercio de las ramas principales cortándolas a unos 30 - 40 cm sobre el suelo, de forma que se tengan siempre ramas de menos de 4 - 5 años.

PERIODO DE PODA: DE NOVIEMBRE A PRINCIPIOS DE MARZO



Poda de ramas vigorosas dejando 10-12 yemas de flor y limitando ramas débiles.



Eliminar ramas que han producido fruta. Eliminar ramas bajas. Eliminar el crecimiento excesivo

Plagas y enfermedades

A nivel nacional, no se han detectado, hasta el momento, problemas fitosanitarios importantes en este tipo de planta. Básicamente, se han observado ataques puntuales por cochinillas, orugas o pulgones.

Al igual que ocurre con las plagas, no existen tampoco graves problemas de enfermedades en el arándano. Lo más significativo, hasta el momento, han sido algunos daños sobre ramas y frutos por antracnosis, botritis en primavera-veras lluviosas, *Monilia* y *Phomopsis*. En caso de que aparezcan problemas importantes de plagas y enfermedades se utilizarán medidas específicas de control. El sistema de prevención más importante es la correcta realización de las prácticas culturales. En caso de usar fitosanitarios, elegir siempre productos específicos inscritos en el Registro de Productos Fitosanitarios del Ministerio de Agricultura que no sean persistentes. (Fuente: Orientaciones para el cultivo del arándano Proyecto de cooperación “Nuevos Horizontes”).

PLAGAS MÁS COMUNES:	ENFERMEDADES MÁS COMUNES:
Cochinilla	Antracnosis (hongo)
<i>Cheimatobia</i> (polilla de invierno)	<i>Botrytis</i> (hongo)
Pulgón o áfido	<i>Monilia</i> (hongo)
<i>Cacoecia</i> (lepidóptero)	<i>Phomopsis</i> (hongo)
<i>Dasineura oxycoccana</i> (mosca)	<i>Alternaria</i> (hongo)
Gorgojo de suelo	Chancro de yemas (hongo)
Gusano del arándano (mosca)	<i>Septoria</i> (hongo)
Gusano del cerezo	<i>Phytophthora</i> (hongo)
<i>Prodiplosis</i> (mosca)	Micoplasmosis (bacteriosis)
Nematodos	Mancha anular (virosis)
Pájaros	

Más información www.serida.org / www.inia.es

Producción

La producción se inicia al segundo o tercer año desde la plantación, pudiendo producir entre 1 - 4 t/ha. Esta cosecha se incrementa de forma gradual hasta alcanzar la plena producción al sexto o séptimo año. Se estabiliza alrededor de los doce a quince años en 12 - 15 t/ha. En algunos casos se han descrito cultivos que producen 20 t/ha, pero son producciones excepcionales.

La producción se puede mantener durante un mínimo de 25 a 30 años, si se hace un manejo adecuado. A la velocidad con que evoluciona hoy en día la selección varietal, con la obtención de nuevos cultivos más productivos; que se adaptan mejor a las condiciones edafo-climáticas y son resistentes a plagas y enfermedades; unido a la consecución de nuevas expectativas y exigencias de mercado, están favoreciendo el cultivo del arándano.

EVOLUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN LOS PRIMEROS 10 AÑOS DE CULTIVO, COMENZANDO LA COSECHA AL 3º AÑO DE PLANTACIÓN

Años de plantación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Producción (%)	0	0	20	40	75	90	100	100	100	100

ESTIMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN TEÓRICA POR AÑO

Años	1 - 2	3 - 4	5 - 7	8 - 30
t/ha	Sin producción comercial	4	4 - 12	12

Fuente: Orientaciones para el cultivo del arándano Proyecto de cooperación "Nuevos Horizontes"

Dependiendo de las variedades cultivadas (tempranas, medias, tardías o hipertardías), la maduración abarca prácticamente todo el verano y parte del otoño, desde junio hasta bien entrado octubre.

CICLO ANUAL DEL ARÁNDANO EN EL MUNICIPIO DE CUADROS:

Periodo de floración a cosecha	85 a 100 días según variedad
Periodo de cosecha	De 4 a 9 semanas
Época de producción	Junio a octubre

Recolección

La recolección, en función de la altitud de la plantación, puede iniciarse hacia mitad de junio con los cultivos más precoces, alargándose hasta finales de septiembre con los más tardíos.

El tiempo que transcurre desde la floración hasta la maduración de los frutos varía según los cultivos, pudiendo abarcar de 60 a 90 días en la especie *V. corymbosum*, y de 80 a 120 en *V. ashei* (grupo "Rabbiteye").

El periodo de maduración de los frutos es gradual. La forma de realizar la recolección depende del destino de la fruta. Para el mercado en fresco, el número de pasadas puede variar entre 3 y 8. La recogida puede iniciarse

cuando la planta tenga aproximadamente un 10%-15% de frutos maduros, totalmente azules.



Antes de madurar los arándanos tienen un discreto color verde

Lo más aconsejable es esperar unos 5 o 6 días para hacer la primera recogida, ya que en este periodo de tiempo los frutos ganan muchos azúcares y aumentan su peso considerablemente. Los siguientes pases se irán realizando en cada planta, aproximadamente cada 7 días.

Los frutos se recogen manualmente uno a uno, sin presionar las bayas para no dañarlas, y se colocan directamente en los envases finales, que suelen ser barquetas de distintos modelos y tamaños.

La selección se realiza directamente sobre la planta, controlando el estado de madurez, el tamaño, la ausencia de daños en los frutos, etc. Los principales parámetros vinculados a la calidad que se utilizan para clasificar y, posteriormente, comercializar el arándano son la forma y el color; la firmeza, la pruina y la textura; la apreciación de la semilla; el sabor y la astringencia (sensación entre sequedad intensa y amargor).

Otro parámetro que determina el inicio de la recogida es el contenido en azúcares totales, que se mide en grados Brix ($^{\circ}\text{Bx}$), cuyo nivel óptimo debe ser superior a 11°Bx . Determinan el cociente total de sacarosa o sal disuelta en un líquido; es una medida de concentración; así, una solución de 25°Bx contiene 25 g de azúcar (sacarosa) por 100 g de líquido.

Cuando la fruta se destina a la industria transformadora, no es necesario que la recolección sea tan delicada. Para ello, se espera a tener la mayor parte de la fruta de la planta madura, realizando 1 o 2 recogidas por planta como máximo.

Aspectos externos que debe tener el arándano para la comercialización:

- **Tamaño:** Para consumo en fresco se valoran más los frutos de mayor tamaño. Comercialmente se clasifican en función del número de frutos que ocupan un envase de un volumen determinado.
- **Color de la piel:** debido a la presencia de pigmentos antocianos que le confiere el color azul al fruto.

- **Color de la pulpa:** puede variar de nacarado a marfil tostado, en función de la variedad
- **Firmeza:** o sensación que provoca el producto al tacto, está relacionada con el ablandamiento del producto.
- **Forma:** entre las variedades de arándanos cultivadas existen numerosas formas esféricas que pueden variar desde achatadas a globosas.
- **Cicatriz:** punto de inserción del fruto.
- **Pruina:** capa cerosa que rodea el arándano, no debe ser deteriorada al manipular el arándano, pues tiene efectos beneficiosos para su conservación.
- **Ausencia de defectos:** morfológicos y fisiológicos producidos en la etapa de crecimiento.

Almacenamiento y conservación

Cuando los frutos alcanzan la madurez fisiológica comienzan a producirse numerosos cambios de color, firmeza y sabor, relacionados con las características organolépticas que los hace finalmente más atractivos para el consumo. Los arándanos son frutos climatéricos, es decir, cosechados a partir de la madurez fisiológica.

Una vez alcanzado el estado de máxima madurez, sobreviene muy rápidamente el de sobremadurez, asociado a un excesivo ablandamiento, pérdida de sabor y de color, lo cual debe evitarse.

Con temperaturas de 4°C y 5°C los arándanos tienen una tasa respiratoria considerada baja a moderada. Cuanto mayor es la tasa respiratoria, más rápido se producen los cambios en la maduración y en la pérdida de calidad.

3.4. ASPECTOS DE MERCADO

Comercialización

El destino del arándano es el consumo en fresco o la industria transformadora. Si el destino es la venta en fresco, la comercialización se realiza en los mismos envases en los que se recoge (de 125, 150, 200, 250, 500 g e incluso de 1 kg). También pueden comercializarse a granel en mercados locales.

Cuando la comercialización va dirigida a la industria agroalimentaria, las unidades de venta son mayores. Se suelen utilizar cajas de plástico o cartón con una capacidad de 5 a 20 kg. Lo más usual es comercializar la fruta una vez congelada.

Situación del sector a nivel externo

El arándano es un cultivo en proceso de expansión en España y en Europa, con una alta productividad en planta adulta y una buena rentabilidad por metro cuadrado de plantación. Su consumo, en fresco o en productos elaborados, está fuertemente arraigado en el ámbito de muchos países de cultura occidental, quienes mantienen alta la demanda.

La realidad actual es que el mercado está creciendo dentro del sector sobre todo a nivel de exportación, ya que hay países que importan gran cantidad de arándanos. Estados Unidos y Canadá son los mayores productores de arándanos cultivados del mundo con 223 millones de kilogramos, sobre una superficie de casi 44.000 hectáreas.

Chile se ha situado en poco tiempo como segundo productor mundial, con algo más de 13.000 ha y una producción en torno a los 50 millones de kilos, que representan el 90% de la producción de América del Sur, donde se cultiva también, aunque en menor cantidad, en Argentina, Uruguay y Perú.

Otras zonas productoras son África del Sur, Australia y Nueva Zelanda. En Europa los principales países productores son, por este orden, Polonia, Alemania, España, Francia, Italia, Reino Unido, Países Bajos y Portugal. También se cultiva en Ucrania, Rumania, Austria, Suiza, Suecia, Dinamarca e Irlanda. Están apareciendo nuevos países productores como Marruecos, Japón y China.

El consumo de arándanos

A pesar de ser una de las especies de más reciente introducción en la fruticultura mundial a gran escala, la producción y consumo de arándanos en la última década ha tenido un crecimiento espectacular, tanto en América del Norte, donde ya había una gran tradición debido a la gran disponibilidad de estos frutos procedentes de poblaciones silvestres; como en otros países del continente europeo, Asia e incluso en algunos países del hemisferio sur, con poca o nula tradición de consumo. Un dato muy elocuente en cuanto a este crecimiento es que en Estados Unidos, el mayor productor y consumi-

dor a nivel mundial, a principios de los 90 el consumo per cápita estaba en torno a los 250 g/habitante y año, y hoy día está próximo a los 600 g.

A este crecimiento han contribuido, fundamentalmente, los numerosos estudios realizados sobre este fruto en los últimos años, que han demostrado la gran cantidad de efectos beneficiosos que tienen sobre la salud. Desde la mejora de la agudeza visual, hasta uno de los últimos trabajos donde se apunta que los arándanos pueden contribuir a prevenir o retrasar la enfermedad de Alzheimer.

Fuera del continente americano, los mayores consumos se sitúan en Europa, concretamente en Reino Unido y Alemania, que superan los 450 g/persona y año. En el caso de España, donde no existe tradición y el arándano es aún un fruto poco conocido y de difícil acceso, hemos pasado de 0.5 g/habitante y año hace menos de diez años, a los 5 g actuales.



El arándano es un fruto muy apreciado

Potenciar el mercado nacional pasa por promover actividades para dar a conocer el arándano haciendo hincapié principalmente en sus propiedades de cara a mejorar la salud humana y la alimentación.

4. FRAMBUESA

Perteneciente a la familia de las Rosáceas, el frambueso rojo (*Rubus idaeus* L.) tiene sus orígenes, en forma silvestre, en el monte Ida de la isla de Creta (Grecia) y por ello Linneo denominó la especie como *idaeus*. Sin embargo, otros autores sugieren que esta especie se extendió a partir de las montañas de Ida en Turquía.

Los romanos extendieron el cultivo por Europa, desde Grecia a Italia, a los Países Bajos y a Inglaterra. Los británicos hicieron popular esta especie durante la Edad Media.

4.1. COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES

VALOR NUTRICIONAL POR CADA 100 G DE FRAMBUESA					
Energía	52 kcal	Vitaminas		Minerales	
Agua	85,75 g	Retinol (vit. A)	3 µg	Calcio	25 mg
Carbohidratos	11,94 g	Tiamina (vit. B1)	0,032 mg	Hierro	0,69 mg
Lípidos	0,65 g	Riboflavina (vit. B2)	0,038 mg	Magnesio	22 mg
Proteínas	1,20 g	Niacina (vit. B3)	0,598 mg	Fósforo	29 mg
		Vitamina B6	0,055 mg	Potasio	151 mg
		Folato (vit. B9)	21 µg	Sodio	1 mg
		Ácido ascórbico (vit. C)	26,2 mg	Zinc	0,42 mg
		Vitamina E	0,87 mg		
		Vitamina K	7,8 µg		

Fuente: Departamento de Agricultura (USDA) de EEUU

Principales beneficios y propiedades de la frambuesa:

- Tiene propiedades astringentes y antiinflamatorias.
- Su consumo está indicado en caso de úlceras dérmicas o bucales.
- Posee propiedades antioxidantes, retrasa el efecto de la edad en la piel.

- Es rica en fibra.
- Su consumo habitual mejora la visión, sobre todo mejora la pérdida de visión por los efectos de la edad avanzada.
- Previene enfermedades cardiovasculares.
- La infusión con hojas de frambueso disminuye el flujo menstrual abundante.
- Favorece la sudoración. Esto va muy bien cuando se padecen enfermedades con síntomas febriles.
- Alivia los ardores estomacales, previene la gingivitis, ayuda en casos diarréicos, estimula las funciones digestivas.
- Contiene fragarina, que es relajante.

4.2. BOTÁNICA

Es un arbusto perenne de entre 1,5 y 2,5 m de altura. Crece con mayor frecuencia en claros de bosques o prados, en roquedos, cunetas, márgenes de arroyos montañosos y, en especial, donde el fuego o las talas han dejado un espacio abierto para que medre. Es una planta colonizadora oportunista.

Es de fácil cultivo e invasiva, con tendencia a extenderse a menos que se la mantenga bajo control. Prefiere suelos profundos y ácidos, pues los calcáreos producen clorosis.

Su fruto es conocido con el mismo nombre que la planta y consiste en una polidrupa jugosa, aunque no es especialmente dulce, su acidez es suave y su aroma delicado. La frambuesa fructifica a finales de verano o principios de otoño.

Actualmente existen dos cruces de *Rubus idaeus* con variedades americanas de *Rubus occidentalis*. De estos cruces se han obtenido diferentes variedades para mejorar la producción de fruto, que llega a las dos cosechas anuales (floración de primavera y estival).

El sistema radical se encuentra en la parte más superficial del suelo, situándose el 80% en los primeros 30cm. Está compuesto en su mayoría por raíces finas, las más gruesas y leñosas sirven de soporte a la planta. Sobre estas últimas se forman yemas adventicias de las que surgen nuevos brotes todos los años, asegurando la producción regular del cultivo.

El número de brotes por planta puede oscilar bastante en función de la variedad y la edad, desde 2-3 en el primer año, hasta más de 20 en la planta adulta. Según variedades las ramas son más o menos vigorosas y están cubiertas de un número variable de espinas, en la mayoría de los casos. Pueden llegar a alcanzar más de 2 m de altura, aunque se inclinan durante la producción con el peso de la fruta.



Algunas variedades carecen de espinas

Las hojas son alternas, compuestas y estipuladas, formadas por 5-7 folíolos ovales y doblemente aserrados, de haz verde y envés ligeramente blanquecino, con abundante vellosoidad e incluso ligeras espinas, y nervios muy marcados.

Las flores se agrupan en inflorescencias y son muy atractivas y apetezibles por las abejas ya que, además de polen, tienen mucho néctar. Son hermafroditas, de color blanco, formadas por 5 pétalos, con numerosos estambres y pistilos y, si bien la inmensa mayoría de las variedades son totalmente autofértiles, la polinización cruzada puede mejorar las producciones. El cáliz es persistente y está formado por 5 sépalos de pilosidad variable.

El fruto está formado por numerosas drupas agregadas entre sí, formando una polidrupa en torno a un receptáculo, del que se desprende en la maduración. La inmensa mayoría de las variedades cultivadas producen frutos de color rojo, aunque también existen algunos de color amarillo, púrpureo o negro. La pulpa es jugosa y contiene en su interior un gran número de diminutas semillas, normalmente una por drupeola, que no impiden su consumo en fresco. El sabor es acidulado, muy aromático y perfumado.

Condiciones edafo-climáticas

Se adapta a distintos tipos de suelo. No obstante, los más adecuados son los francos y sin presencia de aguas estancadas, ya que es una especie muy exigente en oxígeno a nivel radical y muy sensible a la asfixia, que se puede producir con pocos días de encharcamiento continuado. No es aconsejable su cultivo en suelos pesados, con porcentajes de arcilla superiores a un 25-30%.

También es muy importante que el contenido de materia orgánica sea alto, por encima del 2%; que el pH esté comprendido entre 6-7; que el contenido en caliza activa no supere el 2% y que los niveles en suelo de bicarbonatos, cloruro y sodio sean bajos, inferiores a 150 ppm en todos los casos.

Es una planta relativamente sensible a la salinidad del suelo, lo que se traduce en un descenso de la producción. Se adapta bien a cultivo fuera de suelo, en contenedores, bandejas etc., siempre que el sustrato reúna las características adecuadas.

El frambueso se adapta a climas muy variados, ya que es bastante resistente a los fríos invernales y a las altas temperaturas del verano.

Cada especie o variedad necesita una duración media específica de reposo invernal, que se conoce como sus necesidades de frío. Este número de horas acumuladas durante el reposo invernal, por debajo de una temperatura umbral, se denomina horas-frío (h/f). El umbral se fija, generalmente, en 7 °C.

Las condiciones climáticas óptimas son inviernos cortos con bajas temperaturas constantes, necesarias para acumular las horas-frío requeridas para esta especie, que están entre las 600 y 1.200 h/f para la mayoría de las variedades.

Aunque puede tolerar temperaturas máximas altas, las óptimas para obtener una buena producción se mueven entre 15-22 °C. Fuera de este rango, algunas variedades pueden variar el comportamiento productivo, en cuanto a que pueda modificarse el carácter de remontante o no remontante.



Las frambuesas van madurando de forma gradual en ramilletes

En cuanto a la altitud, el frambueso puede cultivarse desde el nivel del mar hasta los 1200 m. Aunque no presenta grandes riesgos por heladas de primavera, dado de su floración más bien tardía y escalonada, a medida que se incrementa la altura aumentará el riesgo de daños por éstas.

4.3. CULTIVO Y PRODUCCIÓN

De las más de 500 especies que existen del género *Rubus*, solo cuatro se cultivan por el interés de sus frutos:

- *R. idaeus* L., frambueso rojo o frambueso europeo. Es la más extendida a nivel mundial y de la que proceden la gran mayoría de las variedades cultivadas actualmente
- *R. strigosus* Michx., frambueso rojo americano. Es la más parecida a *R. idaeus*, incluye las plantas americanas. Es originaria de Canadá y se distribuye ampliamente en América del Norte, en particular en las regiones más boreales.
- *R. occidentalis* L., frambueso negro. Nativa del este de América del Norte, es más parecida a la mora, sobre todo en la forma de vegetar, ya que los rebrotes salen solo de la propia corona de la planta.
- *R. x neglectus* Peck, frambueso púrpura. Originaria de Estados Unidos, es un híbrido de origen natural entre *R. strigosus* y *R. occidentalis*, que crece silvestre en suelos secos o rocosos. Son plantas débiles que mantienen mal los caracteres de sus progenitores.

VARIETADES REMONTANTES: Florecen y fructifican 2 veces en una misma temporada:

Autumn Bliss	Heritage
Autumn Britten	

VARIETADES NO REMONTANTES: Fructifican solo una vez en un mismo periodo:

Glen Clova	Meeker
Glen Moy	Tulameen
Glen Lyon	Willamete
Gradita	

Polinización

Las flores del frambueso, en la gran mayoría de las variedades, son hermafroditas y autofértiles en mayor o menor grado, por lo que se pueden cultivar parcelas con una sola variedad. No obstante, la polinización cruzada mejora las cosechas, aumentando el tamaño del fruto y, por consiguiente, la producción final.

Propagación

El sistema más aconsejable para la propagación de esta especie es el estaquillado de raíz, con el que se consigue un alto porcentaje de planta y una gran calidad sanitaria y vegetativa.

Plantación

La preparación del suelo es de especial importancia, ya que se trata de una especie con un sistema radical muy superficial que compite mal con las malas hierbas. La mejor época para comenzar estas labores preparatorias es a final del verano o principio del otoño.

A la hora de plantar, es importante no enterrar mucho las plantas para que los nuevos brotes se desarrollen con facilidad.

Con variedades refflorecientes, en el caso de cultivo en invernadero o de producciones intensivas en pequeñas parcelas, el marco más usual es de 2 m entre líneas y de 0,33 m entre plantas (3 plantas/m), con el objeto de obtener la máxima producción ya en el primer año.

En fincas de grandes dimensiones, las calles deberán tener al menos 3 m para facilitar el paso de la maquinaria, indispensable para realizar las labores de cultivo. Dentro de la línea de plantación, la distancia entre plantas puede variar entre 0,33-0,50 m.

Entutorado

Aunque las cañas de la mayoría de variedades del frambueso son más o menos erectas durante el crecimiento, todas necesitan estructura de soporte para mantenerse erguidas cuando tienen que soportar el peso de los frutos.



Plantación de frambuesos entutorada

Con el entutorado se facilitan las labores de cultivo y recolección. Según variedades, las cañas se atan a los alambres dispuestos a tal efecto sobre las líneas de plantación, o simplemente se mantienen erguidas entre dos líneas de alambre o cuerdas para que no se tumben hacia la calle y se facilite la poda y la recolección.

Riego

Las mayores necesidades de agua corresponden al momento del engrosamiento del fruto. No obstante, hay que tener presente que, en las plantaciones de tipo comercial, es fundamental contar con una instalación de riego para asegurar la máxima productividad. El sistema más adecuado es

el goteo, con el que se consigue una mayor eficiencia del agua localizándola en la zona del sistema radical.

Poda

Esta labor es absolutamente imprescindible para eliminar las cañas que ya han fructificado, ya que el frambueso solo produce una vez sobre la misma rama, o sobre parte de ésta, según sea no refloreciente o refloreciente, respectivamente.

Por otra parte, al ser una especie que emite numerosos brotes desde el suelo, es necesario limitar su número y su longitud en función de la densidad de plantación, sistema de formación, etc., para favorecer la ventilación e insolación del cultivo. Con la poda también conseguimos regular la producción y mejorar la calidad de los frutos, sobre todo cuando el destino es el mercado en fresco.

Plagas y enfermedades

PLAGAS MÁS COMUNES:	ENFERMEDADES MÁS COMUNES:
Ácaros	<i>Botrytis</i> sp. o podredumbre gris
Mosca blanca	Roya
Antonomo del frambueso	Desecamiento o quemadura de los tallos
Gusano del frambueso	Fusariosis
<i>Cecidonia</i> sp.	Oidio
<i>Drosophila</i> sp.	<i>Phytophthora</i> sp.
Pulgones	Tumor del cuello
Nematodos	Verticilosis
	Virosis y micoplasmosis

Producción

Fructifica el primer año con una producción aproximada del 25%. La máxima producción se produce a partir del segundo o tercer año. La vida media del cultivo es de 10 a 15 años aproximadamente.

Recolección

Es una de las fases más exigentes del cultivo, tanto por tratarse de un fruto muy delicado y perecedero, como por tener que realizarse con una



alta frecuencia. En la gran mayoría de los casos se recolecta a diario y, en ocasiones, hasta dos veces al día sobre la misma planta.

La maduración de los frutos es escalonada y puede durar desde 4-5 semanas en el periodo de cosecha de verano (junio-julio), hasta incluso 10-12 semanas en cosecha de final de verano-otoño con algunas variedades de tipo refflorescente.

4.4. ASPECTOS DE MERCADO

Expectativas de mercado

La frambuesa, se encuentra con varios obstáculos a la hora de acceder al mercado. Deben conocerse una serie de claves para entender esas limitaciones y poder resolverlas.

El mercado exterior, que era el más importante a la hora de comercializar la frambuesa, ahora es menos accesible y cuesta más entrar en él debido a la introducción de producto de países del este y mediterráneos en los que se produce a menores costes.

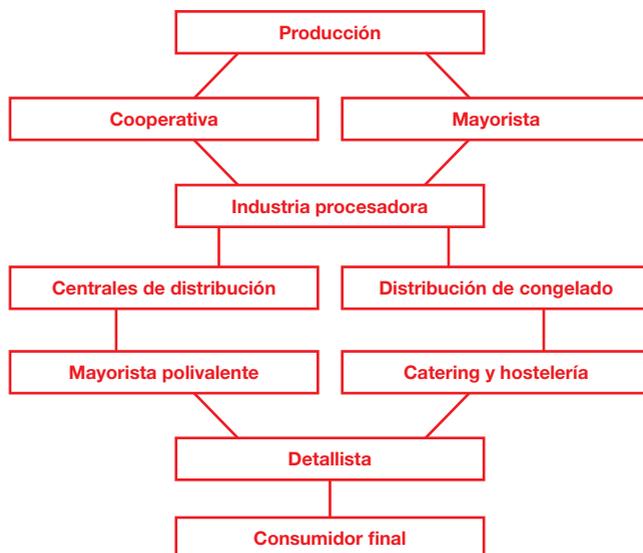
El consumo interior sigue siendo muy bajo y se hace necesario promocionar el producto a nivel local, provincial y nacional, para el mercado en fresco. Los mercados locales son los más interesantes, aunque al principio haya que utilizar los canales comerciales establecidos.

Hay que contemplar también el mercado de productos derivados de la frambuesa como medio para conseguir oportunidades más variadas y un valor añadido aumentando, además, el tiempo de comercialización.

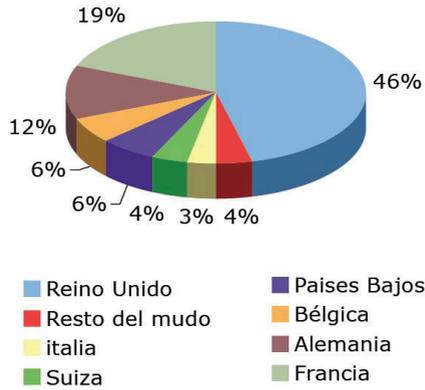
La frambuesa, aunque carece de normas de calidad específicas, se ajustan a las siguientes categorías tanto para el mercado fresco como para el congelado.

CATEGORÍAS:		TIPO DE FRUTO:
Calidad I		Frutos enteros y sanos
Calidad II		Frutos no enteros y desgranados
Destrío		Granos
DESTINO DE LA PRODUCCIÓN:		
Fresco		98 - 99%
Industria		2 - 1%

ESQUEMA DEL MERCADO DE LA FRAMBUESA



PRINCIPALES PAÍSES DESTINO DE LAS EXPORTACIONES DE FRAMBUESA



5. ZARZAMORA

Su nombre científico es *Rubus fruticosus*, pertenece a la familia Rosaceae. *Rubus* viene del latín “ruber”, que significa “rojo”, debido al color rojizo del jugo del fruto de las especies del género. En el lenguaje de las flores la zarzamora significa “obstáculos vencidos”.

El origen de la zarzamora es incierto. Las variedades de la zarzamora crecen indistintamente en Norteamérica, Europa y Asia.

En la actualidad se cultiva en EEUU, Inglaterra, México, Colombia, Chile, Guatemala, Nueva Zelanda, Canadá, Australia, Alemania, Austria, Bélgica, Holanda, Francia, entre otros.

VALOR NUTRICIONAL POR CADA 100 G DE FRAMBUESA					
Energía	43 kcal	Vitaminas		Minerales	
Agua	88,15 g	Retinol (vit. A)	11 µg	Calcio	29 mg
Carbohidratos	9,61 g	Tiamina (vit. B1)	0,032 mg	Hierro	0,62 mg
Lípidos	0,49 g	Riboflavina (vit. B2)	0,026 mg	Magnesio	20 mg
Proteínas	1,39 g	Niacina (vit. B3)	0,646 mg	Fósforo	22 mg
		Vitamina B6	0,03 mg	Potasio	162 mg
		Folato (vit. B9)	25 µg	Sodio	1 mg
		Ácido ascórbico (vit. C)	21 mg	Zinc	0,53 mg
		Vitamina E	1,17 mg		
		Vitamina K	19,8 µg		

Fuente: Departamento de Agricultura (USDA) de EEUU

5.1. COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES

El constituyente activo más interesante de la zarzamora es el tanino, que se encuentra presente en toda la planta, especialmente en los brotes nuevos. También se han encontrados diversos azúcares y ácidos orgánicos, entre los que se encuentran el láctico, el succínico, el oxálico y el salicílico.

Principales beneficios y propiedades de la zarzamora:

- Tiene propiedades antioxidantes:
 - Elimina radicales libres.
 - Tiene propiedades antienvjecimiento.
 - Ayuda a la regeneración celular y de los tejidos del organismo.
- Contiene ácido salicílico, por lo que:
 - Posee capacidades antipiréticas, alivia y elimina la fiebre.
 - Alivia los dolores musculares y de carácter general.
 - Disminuye el riesgo de sufrir infartos cardíacos e infartos cerebrales.
- Regula la presión arterial alta.
- Alivia los síntomas de los catarrros y de los estados gripales.
- Favorece la eliminación del colesterol.
- Contiene ácido elágico, de propiedades anticancerígenas.
- Fortalece el sistema inmunológico.
- Ayuda en la formación de los glóbulos rojos y glóbulos blancos.
- Reduce el riesgo de padecer cataratas y pérdidas de visión por efecto de la edad.
- Fortalece y mantiene el sistema óseo.
- Tiene propiedades antiinflamatorias.
- Mejora la metabolización de los alimentos.
- Previene el estreñimiento.

5.2. BOTÁNICA

La planta es de vegetación perenne y de crecimiento arbustivo semi-erecto constituido por tallos espinosos que pueden alcanzar más de 2 m de altura. Es una planta oportunista que puede pasar a ser invasora, si no se controla mediante poda.

El tallo es herbáceo recto y se ramifica en secundarios, terciarios, etc.

Las hojas son alternas, de largo pecíolo, elípticas, oblongas enteras, puntiagudas, con bordes enteros o discretamente dentados y ondulados, y envés más claro que el haz.

Las flores son de color blanco, pequeñas, formando inflorescencias laterales, de 6-11 mm de ancho, de corto pedúnculo, cáliz de cinco partes, lanceoladas, lineales, corola de cinco segmentos lobulados, estambres desiguales, estilo largo simple.



La zarzamora es un arbusto muy productivo

El fruto es una baya globosa azul oscuro o negro cuando está madura, de 5-7 mm de diámetro, su peso individual es de 0,2 g en promedio. Madura en verano; de julio a septiembre, según la variedad; adquiriendo un delicioso sabor dulce y aroma agradable.

Condiciones edafo-climáticas

La mora no es excesivamente exigente con el suelo. Se desarrolla mejor en suelos franco arcillosos, de modo que tenga disponible una adecuada reserva de agua y el exceso sea evacuado fácilmente, ya que es una planta altamente susceptible al encharcamiento. Debe tener un alto contenido de materia orgánica y ser ricos en fósforo y potasio. El pH varía entre 5,2 y 6,7; siendo 5,7 el óptimo.

A pesar de considerarse como clima óptimo para su cultivo aquel con frío invernal de 800 a 1.200 horas frío, se ha observado que se distribuye ampliamente en distintas zonas agroclimáticas del mundo.

El factor climático limitante para la mora es el frío invernal, principalmente para las variedades híbridas. El efecto negativo del viento es menor que en el caso de la frambuesa, esto es debido a que la mora híbrida es más resistente y tiene un manejo cultural distinto.

5.3. CULTIVO Y PRODUCCIÓN

Variedades

Las variedades que se utilizan hoy en día en los cultivos son el resultado de un importante trabajo de selección genética llevada a cabo en Centros de mejora americanos e ingleses y se distinguen de las silvestres en la falta de espinas en sus cañas y el tamaño grueso de sus frutos.

	VARIEDAD	VIGOR	PRODUCCIÓN	ESPINAS	FRUTO
Precoz	Hull	Vigoroso	Media	Sin	Medio, alargado, dulce, firme
	Dirksen	Vigoroso	Media	Sin	Medio grueso cónico ácido, medio
	Darrow	Vigoroso	Media	Con	Grueso, cónico, dulce
	Black satin	Vigoroso	Muy alta	Sin	Medio grueso, alargado, acidulado
Tardías	Jumbo	Vigoroso	Muy alta	Sin	Muy grueso, medio firme
	Evegreen		Alta	Sin	Grueso, muy firme, ácido
	Navaho		Media	Sin	Medio, cónico, muy firme
	Chester	Vigoroso	Muy alta	Sin	Grueso, muy firme, dulce
	Black diamond	Muy vigoroso	Muy alta	Sin	Medio grueso, acidulado, firme
Híbridos	Loganberry	Muy vigoroso	Buena	Con	Grueso, alargado, rojo
	Longan	Vigoroso	Buena	Sin	Grueso, largo, rojo, acidulado
	Tayberry	Vigoroso	Muy alta	Con	Muy grueso, rojo, perfumado
	Sunberry	Vigoroso	Buena	Moderadas	Medio, rojo fuerte, brillante
	Boysenberry	Vigoroso	Buena	Variables	Grueso, violeta, alargado

Fuente: Estación Fitopatológica do Areiro. Servicio Agrario. Diputación Provincial de Pontevedra

Propagación

La mora se puede propagar sexual o asexualmente, pero el método recomendado comercialmente es el asexual por ser más económico y de mejores resultados. La reproducción sexual solo se emplea experimentalmente,

porque las semillas tienen un bajo poder germinativo. Las plántulas que logran emerger y crecer lo hacen de forma muy lenta.

Los métodos más utilizados para la propagación asexual son el acodo y la estaca. Se recomienda utilizar las ramas hembras de las plantas, sin embargo, en la práctica los productores emplean las ramas masculinas por ser más vigorosas y para no reducir la producción de fruta de la plantación existente. El suelo debe estar suelto y libre de malezas.

A // Acodo.

Consiste en hacer que un tallo de una planta madre eche raíces. Es un buen método para obtener plantas vigorosas.

- Acodo rastrero: se realiza en matas de tallos largos, para lo cual se escogen ramas de buenas características. Cada vara se tiende en el suelo sin arrancar de la planta madre, se tapa con tierra cada 25 cm hasta cubrir toda la rama.

De una rama se pueden obtener de tres a cuatro acodos e igual número de plantas. De la sección de la rama tapada con tierra nacen raíces y a los tres meses están listas las nuevas plantas.

- Acodo de punta: se realiza arqueando una rama y enterrando la punta 10 cm en el suelo o se cubre con tierra. De la punta enterrada surgen las raíces y al cabo de un mes se corta a 50 cm del suelo a la rama, obteniéndose una planta lista para el trasplante al lugar definitivo.

El alto vigor que presentan estas ramas ha permitido recomendar este sistema, aunque se obtiene una plántula por rama, lo que lo hace más costoso en comparación con el sistema anterior.

B // Estacas.

La propagación por estacas consiste en cortar trozos de 35 cm de tallos vigorosos y de buenas características. El diámetro de los tallos debe ser de 1 cm y cada estaca debe tener de tres a cuatro yemas. Con el fin de tener un buen enraizamiento, es necesario aplicar fitohormonas en la parte inferior de las estacas y parafina en la parte superior para reducir la deshidratación y el ingreso de patógenos.

La propagación por estacas presenta algunas características como una rápida formación de las yemas, desarrollándose ramitas sin que exista aún el

sistema radicular, por lo que este crecimiento se detiene pronto. Con el fin de obviar este crecimiento, los cortes del tallo deben hacerse cerca de las yemas (parte superior) y después de la siembra mantener las estacas en lugar cubierto y oscuro para evitar el brote de las yemas.

Plantación

Como todos los pequeños frutos, conviene plantarlos al final del otoño, efectuando una pasada con grada o rotovator inmediatamente antes de la plantación.

Se recomienda el uso de malla antihierba y/o mulching, formado por la mezcla de:

- Corteza de pino: 280 m³/ ha.
- Turba rubia: 25 l/ planta.

Como primera medida es importante asegurarse que el material de plantación está libre de enfermedades, aunque la mora no es tan susceptible a los patógenos como la frambuesa.

Nunca se debe plantar después de patatas, tomates o cucurbitáceas, debido a que en el suelo pueden quedar muchos hongos patógenos y parásitos, entre ellos nematodos, que más tarde pueden dañar la plantación.

La distancia de plantación es muy variable, dependiendo del tipo de planta: erecto, semi-erecto o rastrero. Varía también según el vigor de la variedad, según la maquinaria a utilizar y el sistema de soporte.

MARCOS DE PLANTACIÓN

Sobre hilera (m):	Entre hilera (m):
1,20	2,40
2,40	2,40
2,40	2,70
2,70	2,70
2,70	3,00

Fuente: Sudzuki, F.

Riego

El tiempo crítico para regar es durante la floración y el crecimiento del fruto. El sistema más adecuado es el riego por goteo, con el valor añadido de la posibilidad de llevar a cabo fertirrigación.

Para obtener su máxima producción es necesario mantener una adecuada humedad en el suelo, por lo que los riegos han de ser frecuentes y de poco caudal, según el tipo de suelo, y siempre teniendo en cuenta que no tolera encharcamiento. Un exceso de agua puede producir asfixia radicular, pudrición de raíces y desarrollo de enfermedades fúngicas.

Si hay que corregir el de pH se aplica al riego 18 cm³ de ácido sulfúrico/ m³ de agua por cada punto que se deba bajar el pH.

Fertilización

Una adecuada fertilización se realiza en relación con un análisis de suelo. Hecho éste, las aplicaciones se realizan cada cuatro meses, con el fin de que la planta reciba nutrientes regularmente. La primera fertilización debe ser realizada durante la preparación del terreno antes de la plantación.

El nitrógeno es el nutriente más importante debido a que se relaciona directamente con la producción. Es importante aplicar suficiente nitrógeno después de la plantación para obtener un crecimiento rápido y gran cantidad de madera en la planta de zarzamora.

Abonos minerales por fertirrigación, según análisis foliar: 400 kg/ha de 9N - 18P - 27K en febrero-marzo y 100 kg/ha de nitrato magnésico repartido tras la floración. Cada 2 - 3 años se recomienda realizar un abonado de mantenimiento con 20 - 30 t/ha de estiércol.

Poda

Los objetivos de la poda son:

- Controlar el crecimiento vegetativo entre surcos facilitando así el acceso durante las operaciones de campo, especialmente durante la cosecha.
- Programar la cosecha para que coincida con las ventanas del mercado cuando se presentan los mejores precios de venta.

- Remover partes de plantas enfermas y ramas fructíferas que ya produjeron.
- Producir fruta de buena calidad.

A // Poda de formación: antes de la primera cosecha se eliminan las ramas excedentes, dejando de 6 a 10 ramas por mata. Existen dos tipos de poda de fructificación:

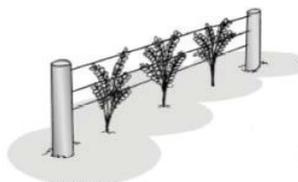
A.1 // Poda de fructificación de verano: debe realizarse inmediatamente después de la cosecha. Se debe eliminar toda caña que haya fructificado y las más débiles a ras de suelo. Dejar unos 5 renuevos por planta. Atarlos a un lado de la V formando un abanico. Despuntarlos unos 25 cm por encima del alambre más alto.

A.2 // Poda de fructificación de invierno: La poda de invierno puede ser realizada tanto en esta estación como a principios de primavera, antes que empiece la brotación. Consiste en rebajar las ramas laterales superiores a una longitud de 35 cm, deben eliminarse todos los brotes que se desarrollen bajo el primer alambre.

B // Poda de renovación: a los 10 años se deben cortar todos los tallos a 10 cm del suelo.

Entutorado

La planta forma de manera natural una maraña de tallos y ramas, esto se debe a su capacidad para generar raíces desde los tallos cuando éstos tocan el suelo. Si queremos cultivar zarzamora, resulta imprescindible entutorar para evitar que los tallos toquen el suelo y también para facilitar la recolección.



Sistema en V



Sistema en T

Para la realización del entutorado normalmente se colocan estacas de madera, hormigón u otro material, distanciadas unas de otras aproximadamente 6 m, a lo largo de la línea de cultivo. Dichos postes tendrán aproximadamente 2,5 m de altura, de los que se entierran unos 50 cm.

El sistema utilizado es el entutorado en V o en doble T, por ser más funcional para la poda. Consiste en colocar 2 pares de alambres formando 2 planos inclinados en V, apoyados en postes verticales con doble T o sobre pares de postes formando una V, con una separación máxima en la parte superior de 80 - 100 cm. Altura del par de alambres más bajo de 1 m. Altura del par de alambres más alto de 2 m.

Postes paralelos: colocar 2 postes paralelos, separados 0,9 - 1 m, se sujetar los alambres directamente sobre ellos.

Mantenimiento del suelo

Las malas hierbas compiten con la zarzamora por humedad, nutrientes y luz, además de poder ser hospedadores de parásitos. Para controlarlas se emplean fundamentalmente tres métodos:

- Malla antihierba y/o mulching.
- Labores muy superficiales ya que las raíces de la planta son superficiales y pueden ser dañadas.
- Herbicidas aplicados en primavera.

Plagas y enfermedades

PLAGAS MÁS COMUNES:	ENFERMEDADES MÁS COMUNES:
Ácaros (araña roja)	<i>Botrytis cinerea</i> (moho)
Trips	<i>Rhizopus stolonifer</i> (moho)
Pulgones	<i>Verticillium</i> sp. (hongo)
Pájaros	Roya (hongo)
	Oídio (hongo)
	<i>Cercospora</i> sp. (hongo)
	<i>Rosellinia</i> sp. (hongo)
	Antracnosis (hongo)
	<i>Agrobacterium</i> (bacteria)

La zarzamora no es muy una planta a la que afecten mucho los parásitos que constituyen las plagas.

La enfermedad de la planta es la respuesta de las células y tejidos vegetales a los microorganismos patógenos o a factores ambientales que determinan un cambio adverso en la forma, función o integridad del pie y puedan conducir a una incapacidad parcial o a la muerte de la planta.

Producción

Fructifica desde el primer año, alcanzando la plena producción a partir del segundo. La producción media se considera alrededor de las 9 t/ ha.

- **Rendimiento medio:** 10.000 kg/ha
- **Producción unitaria:** 1,25 kg/planta
- **Precio medio campaña 2015:** 2,43 €/kg

Se estima que la producción mundial de moras e híbridos es de alrededor de 60.000 t y en su mayor parte se destina a congelados (75%). La producción interna de Estados Unidos es cercana a las 13.000 t y el resto de la producción mundial se reparte entre Europa y los países del hemisferio Sur, tales como Nueva Zelanda, Chile y otros.

En cuanto a Europa, solo existen pequeñas áreas de producción en países como Inglaterra, Francia, Yugoslavia y Polonia, entre otros; cuya producción (entre los meses de junio y octubre) se destina a la exportación hacia los países de Europa Occidental, principalmente a Alemania y Holanda, los cuales son los principales compradores, con una participación conjunta del 70% del total importado de moras.

El total de moras e híbridos importados por la CEE es comparativamente pequeño respecto a otras bayas. Las moras congeladas representan el 93% del total adquirido.

Respecto a las importaciones de moras congeladas por parte de la CEE, cabe destacar que Yugoslavia es el principal proveedor con 7.667 t, siguiéndole Chile con un volumen de 3.287 t en 1990, lo que representa un 17% del total adquirido por la CEE.

Recolección

La floración se produce una vez al año, entre agosto- septiembre en madera del año anterior. La maduración se produce de forma escalonada durante 4 - 6 semanas según variedad. Requiere 2 pasadas semanales durante el tiempo de recolección.

Como en cualquier tipo de fruto rojo, en la mora se requiere mano de obra especializada para la recolección. La mora es una fruta muy susceptible al magullamiento, por lo tanto, debe ser cosechada con gran cuidado. Un alto índice de magullamiento puede ocurrir durante la cosecha mientras la mora es arrancada y si el recolector sostiene varias frutas en la mano antes de ser transferidas a un recipiente. Las moras destinadas para la exportación se deben recoger agarrando la baya suavemente, con el pulgar y el dedo índice, arrancándola suavemente de la planta con un leve movimiento a los lados.

Se trata de una fruta delicada y se recomienda recogerla a primera hora del día. Debe ponerse a la sombra y refrigerar rápidamente. El rendimiento para fresco es de 3 - 5 kg/h y para industria de 6 - 8 kg/h.

En la bandeja que se lleva durante la cosecha debe haber contenedores separados para la clasificación en el campo entre calidad de exportación, calidad para el mercado doméstico y para procesamiento o desperdicio.

Almacenamiento y conservación

El envasado y embalaje de las moras se hace dependiendo del destino final. Las moras se suelen vender en bandejas de 250 g, cubiertas de un plástico con orificios para que circule el aire. Se acostumbra a poner debajo de ellas una almohadilla para absorber el jugo que pudieran desprender, y dar mejor aspecto.

Las moras se cubren de moho en muy pocos días. Hay que conservarlas en cámara frigorífica a baja temperatura. Se conservan a 0°C y 90-95% de humedad relativa, en estas condiciones pueden aguantar durante 2 - 5 días.

Si se usan atmósferas modificadas con un 15-20% de dióxido de carbono y un 5-10% de oxígeno se pueden conservar más tiempo. Así, son usadas durante el embalaje y el transporte en barco, lo que reduce el crecimiento del hongo *Botrytis cinerea* y otros organismos, y reduce la tasa de respiración y el ablandamiento de las moras, alargando la vida post-cosecha. Antes de

aplicar esta atmósfera hay que enfriar los frutos. Las condiciones adecuadas son un 15-20% de dióxido de carbono y un 5-10% de oxígeno.

El objetivo de congelar la zarzamora es acabar con su carácter de producto muy perecedero, con lo que se obtiene un mayor margen de maniobra sobre el mercado, ya que disminuye el margen especulativo que produce el carácter perecedero y facilita el tratamiento del producto.

El problema de la congelación de la zarzamora es que, para no afectar a sus características organolépticas, debe ser muy rápida (túnel de congelación). Conservación para fresco: 3- 4 días a 0°C y 90% de humedad relativa. Congelación mediante sistema IQF a -30°C, o normal a -20°C.

PROBLEMAS QUE PUEDEN SUFRIR LAS MORAS DURANTE SU ALMACENAMIENTO:

Alteraciones fisiológicas:

Pérdida de agua: las bayas son muy susceptibles a este problema. Se puede minimizar manteniendo una humedad alta junto con una temperatura óptima.

Leakers: es la exudación de líquido al exterior. Puede ser debido a descomposiciones fisiológicas.

Alteraciones por atmósferas controladas. Si se exponen las bayas a concentraciones de oxígeno por debajo del 2% y/o de dióxido de carbono por encima del 25%, se produce una pérdida de sabor y pardeamiento. Las enfermedades son la causa principal de pérdidas post-cosecha de moras.

Enfermedades:

Botrytis cinerea: este hongo es un patógeno muy común de las bayas. Se trata de un moho que puede crecer hasta en temperaturas próximas a los 0°C.

Rhizopus stolonifer: es otro hongo que ataca las bayas. Detiene su crecimiento a 5°C, por lo que las medidas de control de estos mohos son una rápida refrigeración y el uso de atmósferas ricas en dióxido de carbono.

5.4. ASPECTOS DE MERCADO

Comercialización

El circuito comercial de la zarzamora no es excesivamente complejo, ya que prácticamente el fruto no se vende fresco, salvo con un carácter marcadamente localista y de forma marginal. Así, en España solo puede encontrarse en verano en fruterías muy especializadas o próximas a la zona de producción, ya que se conserva muy mal. Es imprescindible mantener la cadena de frío por la alta perecebilidad de estos productos.

La producción, tanto de Europa occidental como en Estados Unidos, llega a los mercados desde junio hasta agosto, alcanzando su mayor nivel en el mes de junio.

Durante los meses de invierno, de diciembre a marzo, son las exportaciones del hemisferio sur las que alcanzan una mayor cotización en los mercados, Nueva Zelanda de diciembre a marzo y las producciones chilenas, de enero hasta abril, abastecen los mercados.

Guatemala es otro país productor que presenta una oferta prolongada durante todo el año, desde noviembre a agosto, compitiendo con la oferta interna de Estados Unidos y otros países.

En Europa, del total de moras e híbridos importados, el 93% corresponde a las moras congeladas, siendo Alemania y Holanda los principales países compradores, con el 70% del total importado por la Unión Europea, procedente en su mayoría de Chile y Yugoslavia.

Vamos a tratar de dar una visión sobre la comercialización de la zarzamora, mediante el análisis de los distintos escalones de su comercialización.

Es imprescindible potenciar el cooperativismo para permitir la integración horizontal de los productos en cooperativas de comercialización que ocupen escalones en el circuito comercial. Ahora bien, ese fomento de las cooperativas debe ir acompañado de un adecuado equipamiento en sistemas de congelación rápida.

La industria conservera utiliza dos fuentes de abastecimiento: el producto en fresco de los mayoristas en origen y cooperativas. Fundamentalmente, el 90% se comercializa a través de centrales de distribución, venta directa en establecimientos detallistas integrados en cadenas sucursalistas de hipermercados o supermercados de alta calidad.

El objetivo de congelar la zarzamora es acabar con su carácter de producto muy perecedero, con lo que se obtiene un mayor margen de maniobra sobre el mercado, ya que disminuye el margen especulativo que produce el carácter perecedero y facilita el tratamiento del producto. Esta zarzamora congelada se destina a la exportación, principalmente a países de la UE. El otro destino de la zarzamora congelada es el mercado interior.

Situación del sector

La zarzamora es un fruto de difícil conservación y poca importancia comercial, por lo que su consumo se restringe sobre todo al verano, la época de recolección.

No hay ninguna norma sobre la calidad estándar de la zarzamora. La costumbre del mercado solo diferencia en cuanto al estado del fruto, sin establecer clasificación alguna.

Los principales factores que influyen en el mercado son el sabor, la calidad y la apariencia. La tendencia del consumidor es comprar en pequeñas cantidades listas para el consumo.

Los principales clientes de la mora la utilizan como materia prima en la elaboración de helados, yogurt, lácteos saborizados, mermeladas, jugos, etc., un ejemplo novedoso es el yogurt snack en bolsa de 200 g y fácil de llevar. Suecia las consume en forma de sopa deshidratada.

6. GROSELLA

La grosella es el fruto de las distintas variedades de groselleros (*Ribes* sp.), arbustos de hasta 2 m de altura, de la familia Grossulariaceae. La grosella es un fruto procedente de Asia y Europa, siendo desconocido el punto exacto donde se encontró el primer ejemplar silvestre. Según ciertos autores se trata de uno de los alimentos recolectados por las sociedades cazadoras del Paleolítico, debido a que se encontraba en zonas templadas de monte, húmedas y frías, donde también se daban las condiciones idóneas para la caza.

En la Grecia Clásica estos frutos eran conocidos como “sangre de titanes”, en referencia a sus intensos colores, rojos, morados, violáceos y negros. Durante la Edad Media, las grosellas rojas fueron apreciadas por los médicos. En esta época, además, se usaban las grosellas negras para dar sabor y color a los vinos flojos. Sus primeros cultivos se remontan al siglo XVII, concretamente a Bélgica y el norte de Francia.

En el siglo XVIII se comenzó a consumir como fruta de postre. A través de cruces genéticos y selecciones, se obtuvo en Asia central una grosella muy similar a las actuales. La práctica totalidad de las grosellas (negras, rojas, espinosas, etc.) se producen en Europa, con un 99% de la producción total. En el resto de los continentes apenas se cultivan.



La grosella roja resulta muy llamativa

La grosella crece en forma de pequeños racimos. Es redonda, de pulpa carnosa y jugosa, y de sabor ácido. Está llena de semillas diminutas, que se pueden consumir. Su color varía de acuerdo con la especie, oscilando entre el blanco, el rojo y el morado oscuro. La grosella roja es la especie *Ribes sativum*, la negra *Ribes nigrum*, la blanca *Ribes grossulariae* y la menos conocida uva-espina es *Ribes uva-crispa*.

Aunque se puede consumir cruda, lo más normal es consumirla en mermelada, jaleas, zumos de frutas variadas y en otros tipos de bebidas. Es difi-

cil encontrar la grosella comercializada en su formato natural, pero es relativamente sencillo encontrarla en los comercios como producto elaborado.

El sabor de la grosella es agrídulce. Pero de las tres principales variedades, la variedad de grosella negra es la más agria, quizás esta sea la razón por la que es utilizada para elaborar determinadas cervezas negras. También es muy utilizada para elaborar compotas, jaleas, mermeladas, etc. La razón principal, es porque tiene la piel más delicada que las otras dos variedades de grosellas y se estropean con más facilidad, lo cual hace complicada su comercialización. La grosella blanca tiene bastante más aroma y sabor que las otras dos variedades, pero es muy difícil encontrarla en los comercios y, muy a menudo se la encuentra con otro nombre.

La grosella roja es la que más posibilidades tiene de encontrarse en los comercios especializados en frutas. Aunque siempre es más sencillo encontrarla en su forma procesada como son mermeladas, bebidas refrescantes, zumos, jaleas, etc.

6.1. COMPOSICIÓN Y PROPIEDADES

VALOR NUTRICIONAL POR CADA 100 G DE GROSELLA ROJA:

Energía	56 kcal	Vitaminas		Minerales	
Agua	83,95 g	Retinol (vit. A)	2 µg	Calcio	33 mg
Carbohidratos	13,80 g	Tiamina (vit. B1)	0,04 mg	Hierro	1 mg
Lípidos	0,20 g	Riboflavina (vit. B2)	0,05 mg	Magnesio	13 mg
Proteínas	1,40 g	Niacina (vit. B3)	0,1 mg	Fósforo	44 mg
		Vitamina B6	0,07 mg	Potasio	275 mg
		Folato (vit. B9)	8 µg	Sodio	1 mg
		Ácido ascórbico (vit. C)	41 mg	Zinc	0,23 mg
		Vitamina E	0,1 mg		
		Vitamina K	11 µg		

Fuente: Departamento de Agricultura (USDA) de EEUU

Estas frutas son de bajo valor calórico por su escaso aporte de hidratos de carbono. Son especialmente ricas en vitamina C.

En general, las bayas silvestres son buena fuente de fibra, que mejora el tránsito intestinal; y de potasio, hierro y calcio (estos dos últimos de peor

aprovechamiento que los procedentes de alimentos de origen animal), de taninos de acción astringente y de diversos ácidos orgánicos. Sin embargo, lo que en realidad caracteriza a estas frutas es su abundancia de pigmentos naturales (antocianos y carotenoides) de acción antioxidante.

Propiedades de la grosella:

- Está recomendada para combatir la gota.
- Tiene propiedades diuréticas y depurativas de la sangre. Limpia la sangre de los tóxicos acumulados.
- Protege los vasos sanguíneos.
- Previene los cálculos renales.
- Tiene propiedades tonificantes en la digestión.
- Aumenta el apetito.
- Tiene propiedades antioxidantes.
- Alivia los estados reumáticos al tener propiedades antiinflamatorias.
- La infusión con hojas de grosella negra alivia los dolores y las molestias en la vejiga.
- Las infusiones y los jarabes de grosella negra alivian los dolores y las infecciones de garganta.
- Fortalece los capilares.
- Ayuda a prevenir la diabetes.

6.2. BOTÁNICA



La uva-espina es la grosella menos conocida

La grosella es un arbusto caducifolio que suele alcanzar entre 1 y 1,5 m de altura, llegando ocasionalmente a los 2 m. Se trata de un arbusto de aspecto zarzoso, con tallos delgados muy ramificados. Carecen de espinas, a excepción de *R. uva-crispa*, que está provista de espinas tripartidas. La corteza es gris y lisa.

Las hojas son caducas, palmatilobuladas. Miden entre 5 y 7 cm y están compuestas por 3-5 lóbulos con bordes irregularmente dentados. Se encuentran distribuidas en espiral a lo largo de las ramas.

Las flores son de color verde rojizo y están agrupadas en racimos colgantes de 4 a 8 cm que, una vez fecundadas desarrollan bayas. Las grosellas, concretamente la “grosella roja”, también conocida como “zarzaparrilla roja” o “corinto”, es una baya pequeña, globosa y comestible de color rojo translúcido de entre 8 y 12 mm de diámetro, agrupadas en número de 10 - 12 bayas por racimo.

Condiciones edafo-climáticas

El grosellero es poco exigente en cuanto a la textura y estructura del suelo, pero prefiere los suelos franco-arcillosos, húmedos y bien drenados para evitar problemas de asfixia de las raíces. Es muy tolerante en cuanto a las condiciones de acidez del suelo. El grosellero rojo prefiere pH entre 5,5-6,5; nunca inferiores a 5,5; mientras que el grosellero negro prefiere suelos neutros, entre 6,5 y 7; por encima de 7 la planta no se desarrolla.

De forma general se puede decir que soporta mal la sequedad y el calor, especialmente en el verano, por lo que hay que evitar la exposición sur. La exposición norte da mejor resultado y mejor calidad del fruto.

Cada variedad tiene su requerimiento de frío, siempre ha de ser prolongado durante la estación invernal. Soportan temperaturas de -20 °C durante el reposo invernal y entre -2 y -3 °C en la época de aparición de yemas. Durante la floración, heladas de -0,5 y -1 °C provocan la caída de las flores, por lo que se recomienda evitar variedades de floración precoz en zonas con riesgo de heladas primaverales.

6.3. CULTIVO Y PRODUCCIÓN

Variedades

ESPECIE	MADUREZ	VARIETADES
<i>Ribes rubrum</i> (grosellero rojo)	Tempranas	Jonkheer Van Tets, Junifer, Villaviciosa, Red Lake, etc.
	Medias	Stanza, Rotet, Rolan, Red Lake, Delbard Giganta, Laxton Perfection, Cogne, etc.
	Tardías	Rondon, Roseta, Rovada, Premiere Groselle- raisin, Groiselleraisin Industria, etc.

<i>Ribes nigrum</i> (grosellero negro)	Tempranas	Geant de Boskoop, Tif.n, N. du Borgogne, Troll, Burga, etc.
	Medias	Tsema, Wellington, XXX, Royal de Naples, Tenah, Black Down, Troll, Delbard Robusta, etc.
	Tardías	Amos Black, Ben Lomond, etc.
<i>Ribes uva-crispa</i> (uva espinosa)	Tempranas	Doorman, May Duque, Invicta, etc.
	Medias	Welcome, White Smith, Xenia, Captivator, Rokula, Leveller, Keepsake, Careless, etc.
	Tardías	Green Gem, Oregón Champion, Fredonia, etc.

Propagación

A // Esqueje.

A finales de otoño se cogen los esquejes de las plantas. Deberán tener al menos 25 cm de longitud y procederemos a hacerles el corte inferior por debajo de un nudo. Para plantarlos, haremos un hoyo, en el fondo del cual pondremos arena. Luego dispondremos el esqueje y lo cubriremos con un acolchado de hojas. Separaremos las matas unos 30 cm entre ellas y las hileras, unos 45 cm aproximadamente. El suelo donde las instalemos debe tener un pH calizo, superior a 6. Si es inferior será importante seguir un tratamiento específico para incrementar su contenido en cal.

B // Acodo.

Otro modo de multiplicación eficaz es mediante acodo. Para ello se coge una rama y se ata a la tierra para que saque raíces propias, antes de separarlo de la madre, normalmente la primavera siguiente.

C // Semillas.

Para ello se secan las semillas y, si se consigue mantenerlos en condiciones óptimas, pueden guardarse hasta 17 años. Antes de plantar las semillas deben pasar unos 3 meses en frío a 0-5 °C, y sembrarlas a principios de primavera.

Plantación

Como todos los pequeños frutos, conviene plantarlos al final del otoño, dando una pasada con grada o rotovátor inmediatamente antes de la plantación.

Recomendado uso de malla antihierba y/o mulching:

- Corteza de pino: 280 m³/ ha.
- Turba rubia: 25 litros/ planta.

Marco de plantación:

- Grosellero rojo, blanco y uva espinosa: 60 - 100 cm entre plantas y 2 - 3 m entre calles para facilitar la mecanización.
- Grosellero negro: 80 - 100 cm entre plantas y 2 - 3 m entre calles.

El hoyo de plantación ha de tener unos 20 cm de profundidad y unos 30 cm de diámetro. Conviene elevar el tronco unos 50 - 60 cm del suelo para favorecer la recolección del fruto y la aireación de las plantas.

Recomendado realizar caballones (30 cm alto × 1,20 m ancho) para mejorar el drenaje. Época: finales de otoño - principios de invierno.

Las grosellas no toleran las malas hierbas, por lo que es importante mantener siempre limpia su zona.

Riego

El engrosamiento de los frutos ocurre entre mayo y junio, periodo en el que el suelo tiene suficientes reservas hídricas, por lo que no parece preciso instalar ningún sistema de riego. En caso de tener que instalar un sistema de riego, el más adecuado es el goteo, que además permite la posibilidad de realizar fertirrigación.

Los riegos han de ser frecuentes y de poco caudal, según el tipo de suelo, siempre teniendo en cuenta que no tolera el encharcamiento.

En caso de ser necesaria una corrección de pH se ha de aplicar al riego 18 cm³ de ácido sulfúrico/ m³ de agua por cada punto que se deba bajar el pH.

Fertilización

Para mantener la planta sana es importante tenerla abonada con estiércol todos los inviernos:

- Años primero y segundo solo se aportan de 100 - 150 kg/ha de N repartido en primavera y verano.

- Los años sucesivos se aportan entre 300 - 400 kg/ha de 9 N - 18 P - 27 K, en marzo, y entre 100 - 150 kg/ha de urea, repartido en abril, mayo y junio.
- Cada dos o tres años es bueno realizar un abonado de mantenimiento con 20 - 30 t/ha de estiércol.

Poda

A // Grosellero rojo.

Los groselleros rojos fructifican sobre madera de uno a tres años. La mayor parte de la producción se consigue sobre la de dos años y la fruta de mejor calidad en madera del año anterior. Se forman, generalmente, en forma de arbusto o de seto.

- En el primer caso, se trata de obtener un tallo corto del que parten tres o cuatro brazos principales que a su vez se bifurcan dando lugar a seis u ocho ramas más o menos permanentes.
- En el segundo caso, en seto, se requiere un sistema de entutorado, formando uno o tres cordones verticales con cada planta, de modo que se mantengan siempre tres cordones por metro lineal.

B // Grosellero negro.

Los groselleros negros fructifican sobre madera del año anterior, aunque también producen en la de más años, pero en menor calidad y cantidad. Se forman generalmente en mata baja y en mata alta. En la formación en mata baja cada planta presenta de ocho a diez ramas, que salen del cuello de la planta o directamente de las raíces; en este caso la recogida del fruto es manual. En mata alta, las ramas se sitúan sobre la parte alta de un tallo de unos 60 cm de altura.

Sistema de mata baja:

- Año 1: tras la plantación, cortar todos los brotes a 5 cm del suelo.
- Año 2: En el tercer invierno cortar por la base la tercera parte de las ramas que fructificaron.
- Año 3 y siguientes: En invierno cortar por la base las 3 ramas viejas. Mantener la mata en 9 pies, eliminando el resto.

Para la poda en arbusto en mata alta:

- Año 1: despuntar las ramas a la mitad tras la plantación, dejando las yemas terminales hacia el exterior. En noviembre cortar la prolongación de las ramas principales a la mitad. Cortar ramificaciones a 5 cm de su base. Eliminar brotes por debajo de rama principal.
- Año 2 y siguientes: en verano cortar ramas laterales a unos 10 cm. En invierno cortar las ramas principales a la mitad (altura final del arbusto: 1,5 m). Yemas terminales hacia el exterior.

Plagas y enfermedades

La peor plaga que puede atacarlas es la de un ácaro que produce una hinchazón en las yemas de la planta. Si esto ocurre deberemos extraer esas yemas y quemarlas.

PLAGAS MÁS COMUNES:	ENFERMEDADES MÁS COMUNES:
Araña roja	Antracnosis (hongo)
Pulgones	Oídio
	Roya del grosellero (hongo)
	<i>Phytophthora</i> (hongo)
	Podredumbre gris (hongo)

Producción y recolección

Las plantas entran en producción a partir del segundo año. Dependiendo de las técnicas empleadas, la producción puede llegar a los 15 años. La producción esperada de una plantación depende de que la variedad utilizada sea la acertada para las condiciones de la finca, del terreno y de la climatología, pero en general oscila entre 1,4 kg y 4,5 kg.

PRODUCCIÓN ESPERADA (T/HA):			
Edad de plantación	<i>R. nigrum</i>	<i>R. grossularia</i>	<i>R. rubrum</i>
2º año	0,50 – 1,00	2,00 – 2,50	0,50 – 1,50
3º año	2,00 – 5,00	3,00 – 5,00	2,00 – 5,00
4º año	4,00 – 8,00	6,00 – 7,00	5,00 – 8,00
Máximo	10,00 – 15,00	9,00 – 12,00	15,00 – 20,00

Las grosellas se recolectan durante los meses de junio, julio y agosto según las diferentes variedades. Se deben recoger los racimos completos y posteriormente separar las bayas con ayuda de un tenedor. Si se desea comer los frutos maduros directamente de la planta, es mejor dejarlos unas tres semanas en la misma después de que hayan coloreado. Cuando se recogen para guardar es mejor evitar la humedad y hacerlo cuando estén completamente secos.

El periodo de maduración dura de 1 a 2 semanas, según la variedad de que se trate. Normalmente la recolección se realiza en dos pasadas. El rendimiento medio de recolección oscila entre los 4 - 5 kg/h para la venta en fresco y 5 - 10 kg/h para grosella que se comercializa para la industria.

El grosellero rojo, blanco y uva espinosa: fructifican sobre madera de 1 a 3 años. La mayor producción se concentra en el segundo año.

El grosellero negro fructifica sobre madera de 1 año y llega a la plena producción a partir de los 3 - 4 años, durante un periodo de 10 - 12 años. La producción media es de 10 t/ha.

PRODUCCIÓN MEDIA:

	<i>R. nigrum</i>	<i>R. grossularia</i>	<i>R. rubrum</i>
Rendimiento medio (kg/ha)	12.000	10.000	16.000
Producción unitaria (kg/planta)	1,5	1,25	2
Precio medio campaña 2015 (€/kg)	2,43	2,43	2,43

Conservación

El envasado y embalaje se realizan dependiendo del destino final. La conservación para fresco se hace mediante refrigeración durante 4-10 días. También se pueden congelar utilizando el sistema IQF a -30°C o normal a -20°C. La congelación debe ser muy rápida para que no se vean afectadas sus características organolépticas.

También pueden aguantar hasta una o dos semanas dentro de la nevera. Es mejor prepararlas en forma de mermeladas, solas o combinadas con otros frutos como la frambuesa. Se les puede añadir unos trozos de manzana recién recogida del árbol con su piel para disminuir su acidez y ayudar a que espesen.

6.4. ASPECTOS DE MERCADO

En la actualidad el consumo nacional de la grosella es prácticamente inexistente, de hecho, en el mercado no hay ninguna norma especial sobre la calidad estándar de la grosella. La costumbre del mercado solo diferencia en cuanto al estado del fruto, sin establecer clasificación alguna. Organizar estrategias para conseguir que el producto alcance un mayor consumo a nivel local, regional y nacional es una tarea primordial si se pretende cultivarlo.

Una opción interesante es congelar la grosella para que la fruta pierda su perecibilidad. El destino fundamental de la grosella congelada es la producción de mermelada en el mercado interior.

De acuerdo con la SAGPyA, el principal canal de comercialización dentro del país es la industria de alimentos, que demanda bayas congeladas para transformarlas en dulces, mermeladas, jaleas, conservas, salsas, jugos concentrados, licores y aguardientes, entre los productos más importantes. Son cada vez más las industrias que los incorporan en sus alimentos, como sucede con los lácteos, golosinas, cereales en barra, bebidas sin alcohol y té, entre otros.

El circuito comercial de la grosella roja y de la negra es muy simple, ya que la producción nacional, en la actualidad, tiene un carácter totalmente marginal y el aprovisionamiento se realiza mediante la importación. La importación se realiza por los propios fabricantes fundamentalmente de mermeladas.

La comercialización se hace a través de centrales de distribución mediante acuerdos comerciales. De ahí el producto pasa a los mayoristas polivalentes y a los supermercados e hipermercados.

El establecimiento detallista que comercializa las mermeladas se caracteriza por una gran especialización.

Expectativas del mercado

Se resaltan los siguientes aspectos de interés de la situación de la grosella en España:

- Es deficitaria en grosella y tiene que importar la que necesita para abastecer el mercado interior.
- Los niveles de consumo son muy bajos y el crecimiento de la demanda interior será lento.

En España el consumo fresco de este producto no tiene tradición y el futuro pasa por realizar campañas, de información y sensibilización del consumidor para que a través del conocimiento se llegue al consumo.

PRODUCTOS DE TRANSFORMACIÓN DE LA GROSELLA:

Grosella congelada	Grosella fresca	Licores y vinos aromáticos
Zumos	Confituras	Jaleas
Grosella deshidratada	Jugos concentrados	Grosella liofilizada
Salsas	Mermeladas	Jugos concentrados
Helados	Dulces	Yogures

7. PLANTAS MEDICINALES

Bajo la denominación genérica de plantas aromáticas y medicinales, se incluye un amplio número de especies vegetales pertenecientes a diversas familias botánicas con diferentes características eco-fisiológicas.

El cultivo de plantas aromáticas y medicinales no tiene ninguna tradición y culturalmente no está arraigado en nuestras zonas agrícolas. El sector de las plantas de extractos (medicinales, aromáticos, condimentarios); desde la parcela de cultivo y la masa vegetal silvestre obtenida, hasta los laboratorios más complejos y los establecimientos comerciales más especializados; es una importante fuente de diversificación, creación de oportunidades, empleo y mejora económica; admitiendo una extensa gama de posibilidades para profesionales y empresas pequeñas y medianas.

Distribución geográfica

El escaso peso específico de estas especies en el conjunto de la producción agrícola, fuera incluso del marco de la Política Agrícola Común (PAC), ha contribuido a que se consideren cultivos secundarios.

Las principales zonas de cultivo de plantas aromáticas y medicinales se localizan en: Extremadura, Castilla-La Mancha, Andalucía, Castilla y León, Comunidad Murciana y Comunidad Valenciana.

El cultivo de plantas medicinales se propone como una alternativa viable y productiva en el sector agrícola regional, frente a los cultivos tradicionales como la cebada, el trigo o el maíz. En algunos casos, la rentabilidad de las plantas aromáticas llega a triplicar los beneficios que se obtienen con otros cultivos, como es el caso de la cebada. Mientras una hectárea de este cereal supone un beneficio de 1.300 €, la misma superficie de lavandín (*Lavandula hybrida*) asciende hasta los 7.000 €.

No es muy corriente, pero la superficie de dedicación al cultivo de plantas aromáticas y medicinales podría suponer utilizar tierras marginales. En algunos lugares puede llevarse a cabo la recolección de las plantas espontáneas en terrenos forestales, pastizales y superficies no agrícolas.



Al hipérico se le atribuyen propiedades mágicas

Cabe destacar el aumento de la superficie registrada en agricultura ecológica dedicada al cultivo de plantas aromáticas y medicinales. Constituyen un tipo de producto que se ajusta fácilmente a las exigencias de la producción ecológica.

Según datos del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM) de 2010, de todos los

cultivos ecológicos presentes en España tan solo los de plantas aromáticas, medicinales y condimentarias suponen un 2,28%; alrededor de unas 9.614 ha, de las cuales casi el 42% pertenecen a Andalucía, el 26% a Castilla la Mancha y en tercer lugar, con un 11%, Murcia.

En los últimos años el sector privado y las universidades, apoyados por el sector público, están realizando un enorme esfuerzo por impulsar el cultivo de estas plantas, ya que existe una importante industria que las necesita como fuente de materia prima.

7.1. TÉCNICAS DE CULTIVO

Un punto clave es la elección del material de partida. Se ha de escoger la planta teniendo en consideración los siguientes aspectos:

- Resistencia a las condiciones climatológicas adversas.
- Resistencia a plagas y enfermedades.
- Vigor de la planta.
- Homogeneidad: uniformidad de la producción.
- Rendimiento de la parte oficial (parte de la planta con propiedades medicinales) u otra parte que se aproveche.
- Calidad: análisis olfativo y químico.

Multiplicación

La multiplicación de las especies puede ser vegetativa, por semillas o in vitro.

A // Multiplicación vegetativa.

Se realiza por acodos o por esquejes recogidos de planta madre, de modo que se obtienen clones, lo cual tiene la ventaja de que conserva todas las características de la planta madre.

Se suelen cultivar por multiplicación vegetativa las salvias (*Salvia* spp.), el tomillo (*Thymus* sp.), el romero (*Rosmarinus officinalis*), el espliego (*Lavandula angustifolia*), la lavanda (*L. latifolia*), el lavandin (*L. hybrida*), la menta (*Mentha* sp.), el estragón (*Artemisia dracunculuss*), la melisa (*Melissa officinalis*), la ajedrea (*Satureja montana*), la albahaca (*Ocimum basilicum*), la equinácea (*Echinacea angustifolia*), el hisopo (*Hyssopus officinalis*), entre otras muchas. El precio del plantón oscila desde los 0.03 € hasta 0.15 € /unidad



Mentha sp. agrupa especies muy valoradas en coctelería

B // Multiplicación por semillas.

Se puede hacer siembra directa en el campo de cultivo de anís (*Pimpinella anisum*), comino (*Cuminum cyminum*), hinojo (*Foeniculum vulgare*), manzanilla amarga (*Anthemis nobilis*), caléndula (*Calendula officinalis*), perejil (*Petroselinum crispum*), hipérico (*Hypericum perforatum*), cardo mariano (*Silybum marianum*), la valeriana (*Valeriana officinalis*), la milenrama (*Achillea millefolium*), entre otros.

El precio del material vegetal incide directamente en el coste de la plantación, así pues, 1 kg de semilla puede oscilar entre los 15 € y los 240 €, según la especie a sembrar.

Marco de cultivo:

En general, se puede utilizar para zonas de regadío una densidad de:

- Planta de porte grande: 35.000 plantas/ha.
- Planta de porte pequeño: 50.000 plantas/ha.

Para cultivo de secano:

- Planta de porte grande: 15.000 plantas/ha.
- Planta de porte pequeño: 25.000 plantas/ha.

Laboreo y mantenimiento del cultivo:

Los criterios básicos a la hora de labrar el suelo son:

- Respetar las capas u horizontes del suelo.
- Profundidad de trabajo adecuada.
- Seguir las curvas de nivel en terrenos con pendiente.
- Hacer los menos pases posibles para evitar la compactación.
- Que el suelo reúna las condiciones necesarias para realizarlas (tempero).

El mantenimiento de la plantación se limita básicamente a dos labores culturales:

A // Fertilización.

En general estas plantas no son muy exigentes en nutrientes, pero cada año será conveniente reponer los elementos minerales extraídos para la producción. Abonos orgánicos, minerales, sólidos, líquidos... son las diferentes opciones entre las que habrá que escoger para cada caso particular.

Los abonos orgánicos son muy convenientes, debe emplearse el estiércol pasado, si es posible, en dosis de 20 a 30 t/h y año.

Fuentes de materia orgánica:

- Estiércol.
- Materia forestal: hojas, ramas de poda trituradas, etc.
- Abonos verdes.
- Compost en superficie.

B // Desherbaje.

El suelo es un medio inestable y conviene protegerlo. Para ello no se debe dejar desnudo en ningún momento. Una forma de protegerlo es usar la técnica del acolchado, que además puede cumplir otras funciones.

Funciones del acolchado:

- Proteger la tierra y los microorganismos vivos de los rigores del clima: quemaduras del sol, lluvia, variaciones bruscas de la temperatura, etc.

- Alimentar a los microorganismos del suelo, ya que con el tiempo terminan por degradarse y descomponerse, incorporándose al suelo.
- Evitar la excesiva evaporación de la humedad edáfica.
- Controlar malas hierbas: muchas se ahogan y no salen, en cambio otras pueden salir, pero se arrancan muy fácilmente porque salen debilitadas.
- Aumentar la cantidad de humus y de elementos fertilizantes, considerando el material que se utilice para acolchar.
- Incrementar la actividad biológica por aumento de la población microbiana y de su actividad.

Riego

Para el sembrado, se realizará diariamente, por aspersión o con regadera fina, hasta la nascencia total. Cuando las plantitas tengan unos 5 cm de altura, se pueden espaciar los riegos y aumentar su intensidad, a medida que se desarrolla el sistema radical de la planta y su parte aérea, reduciéndolos a tres, dos y uno a la semana.

Para el esquejado, se dará un riego intenso por aspersión, dos o tres veces por semana. Si se riega a manta es preciso aporcar los esquejes que haya descalzado el agua. Hay que evitar el exceso de humedad.

Rendimiento de las plantas aromáticas y medicinales

En la siguiente tabla se muestra el rendimiento de algunas plantas de interés.

PLANTA	RENDIMIENTO VERDE (T/HA)	APROVECHAMIENTO
Angélica	14	Toda la planta
Anís verde	1	Frutos
Árnica	4	Flores, hojas y rizomas
Caléndula	14	Flores
Cilantro	1,5	Frutos
Comino	1	Frutos
Eneldo	5	Frutos y hojas
Espiego	3	Flores
Estragón	12	Hojas

Genciana	30	Raíz
Hierba Luisa	9	Hojas y flores
Hinojo	13	Frutos, hojas y raíces
Lavandas	2-3	Flores
Manzanilla común	2 (seca)	Flores
Manzanilla romana	5	Flores
Melisa	10	Tallos y hojas
Milenrama	15	Flores, hojas y semillas
Salvia oficial	1,5	Hojas y flores
Tomillo	800-1200	Hojas y flores
Valeriana	12 - 18	Raíz
Poleo	2-5	Flores y hojas, en seco

Plagas y enfermedades

Los agentes causantes de problemas fitosanitarios y fisiopatías en plantas medicinales y aromáticas pueden ser:

- **Bióticos:** son aquellos organismos vivos que ocasionan enfermedades infecciosas. Los agentes bióticos que causan daños en las plantas se les suele conocer con el nombre genérico de parásitos.
- **Abióticos:** son producidos por factores ambientales (heladas, solemamiento, lluvia...), contaminantes atmosféricos, deficiencias del suelo, disfunciones nutricionales, etc.

Los agentes abióticos son factores ambientales que pueden provocar daños y enfermedades en las plantas que se denominan con el término genérico de fisiopatías.

AGENTES BIÓTICOS

Parásitos

Microparásitos: se multiplican directamente en el huésped, normalmente en sus células (bacterias, virus, protozoos, algunos hongos).

Macroparásitos: que crecen sobre el huésped, pero se multiplican en procesos de infestación y posteriormente pasan a nuevos huéspedes: hongos superiores, nematodos, insectos, mamíferos.

ALGUNOS AGENTES BIÓTICOS A DESTACAR:

Insectos Hongos Bacterias Virus Nematodos

FACTORES ABIÓTICOS:

Ambientales y climatológicos: acción de la luz, de la temperatura, nieve, granizo, etc.

Derivados del suelo: acción del agua, estructura, textura, abonos y pH.

Hierbas no deseadas.

Carencias nutricionales.

SÍNTOMAS DE FISIOPATÍA:

Desecación.

Cambios en la coloración: clorosis, enmarronamiento, ennegrecimiento, etc.

Marchitamientos y muerte de la planta.

Aborto de flores y frutos.

Paralización del crecimiento.

Retraso de la cosecha.

Recolección y procesado

La entrada en producción de estas plantas puede ser el primer año o el segundo, alargándose su ciclo formativo hasta 3 o 4 años para unas especies (mentas, melisa, ajedrea, hipérico...) o bien 8 o 9 para otras (romero, espliego, hierba Luisa, hisopo,...).

El período de recolección comienza en mayo y se puede prolongar hasta el mes de octubre. De algunas especies se llegan a hacer tres y cuatro cortes por temporada, mientras que otras solo soportan uno o dos.

El momento de recolección viene fijado por la parte oficial de la planta, es decir, de la parte que se quiera aprovechar (semillas, hojas, flor o raíz) y debe tenerse en cuenta que es un factor clave para conseguir la calidad y riqueza deseada en principios activos.

Para la recolección, existen en el mercado máquinas diseñadas y ajustadas para cada cultivo. En algunos casos se aprovechan las mismas cosechadoras de cereales o segadoras de forraje con pequeñas modificaciones. Para pequeñas superficies (como máximo 2 o 2,5 ha), también se puede trabajar con desbrozadoras o un cultivador adaptado con el cual se pueden hacer los trabajos de mantenimiento y cosecha. Todo depende de la parte de la planta que se tenga que recolectar.

A // Recolección de raíces.

La primavera y el otoño son las mejores épocas de recolección de muchas de las plantas de uso medicinal o aromáticas, cuya parte oficial es la raíz, ya que en primavera la planta aún no ha echado el tallo y, por consiguiente,

todas sus propiedades se localizan y centran en su raíz. Un proceso similar ocurre en otoño, en el cual la planta finaliza su ciclo de crecimiento, floración y reproducción, de tal manera que sus principios activos se recogen en la raíz.

B // Recolección de tallos.

Cuando el tallo de una planta empieza a crecer es el mejor momento de recolección. Por lo general, es muy rara la recolección única de esta parte, pues casi siempre va acompañada de hojas, antes de que aparezcan las flores.



*Se recomienda recolectar la
caléndula al mediodía*

C // Recolección de flores.

Las flores se recolectan por lo general en el momento en que aparecen, aprovechando así el máximo de sus propiedades. Hay que recolectar las flores antes de que aparezcan en la planta los frutos o semillas.

D // Recolección de frutos y semillas.

Lo más importante a tener en cuenta para la recolección de frutos y semillas es hacerlo cuando éstos no están ni muy verdes ni muy maduros. Esto es válido para cuando lo que deseamos es beneficiarnos del máximo de sus principios activos, no para cuando lo que queremos es hacer mermeladas o confituras.

7.2. ASPECTOS DE MERCADO

Características del sector:

- Sector productor con alto grado de atomización.
- Gran diversidad de especies botánicas y modelos productivos (recolección silvestre - cultivo; secano - regadío; ecológico - convencional; monocultivo - cultivo mixto).
- Diversidad de productos y mercados finales (planta viva, hierba seca, hierba fresca, aceite esencial, extracto...).
- Las anteriores características configuran un sector complejo y dificultan la cuantificación precisa de las superficies de cultivo y las producciones obtenidas.

- Cultivo comercial de plantas aromáticas y medicinales en pequeñas superficies:
 - Número variable de especies.
 - Especies “minoritarias”.
 - Gran incidencia del cultivo ecológico.
- Pequeños volúmenes comercializados por cada explotación (venta detallista).
- Producción “artesanal”.
- Cultivo comercial de plantas aromáticas y medicinales en grandes superficies.
- Predominio del monocultivo.
- En general, alto grado de mecanización en el manejo de los cultivos.
- Mayores volúmenes de producto final comercializado por cada explotación (venta a granel).
- Dificultad para encontrar datos relativos a especies minoritarias.
- Ausencia de datos relativos al número de operadores del sector (destiladoras, secadoras, envasadoras, etc.).
- Ausencia de datos relativos a recolección silvestre (único dato disponible, 37.000 ha de terreno forestal y planta silvestre sin uso ganadero, calificadas en uso ecológico o en conversión).

Sectores implicados

En la transformación y comercialización de las plantas aromáticas y medicinales se encuentran:

A // Sector alimentario.

- **Hierbas secas:** hay alrededor de unas 110 industrias a nivel nacional, que pertenecen mayoritariamente a la Comunidad Valenciana y a Castilla la Mancha.
- **Hierbas frescas:** generalmente son proporcionadas por los sectores hortícolas y viveristas.

- **Aditivos:** la industria alimentaria emplea principalmente este tipo de plantas como saborizantes y aromatizantes, ya que estos dos factores juegan un papel clave en el consumo de un alimento. Sectores industriales que los consumen: bebidas, industrias lácticas, charcutería, precocinados, aliñadoras.
- **Alimentos funcionales:** aquellos alimentos que no solo sirven para la alimentación básica de una persona, sino que además tienen propiedades beneficiosas para la salud. Algunas de las áreas en las que se está aplicando este tipo de plantas son las siguientes: cardiología, oncología y estomatología.

B // Sector medicinal.

- **Farmacia:** en las industrias farmacéuticas se ha logrado un gran avance en el sector, por la incorporación de principios activos extraídos de plantas medicinales.
- **Fitomedicamentos:** este mercado está al alza debido a consumidores reticentes al uso de medicinas elaboradas sintéticamente.

C // Sector de perfumería y cosmética.

Las plantas aromáticas poseen una serie de químicos aromáticos y aceites esenciales volátiles que los hacen ideales para el sector de la perfumería y la cosmética.

D // Sector de herbicidas y plaguicidas.

Actualmente se están llevando a cabo proyectos para la extracción de sustancias para inhibir la proliferación y el crecimiento de plagas que afectan a los cultivos, ya que sería muy interesante para realizar tratamientos más sostenibles con el medio.

Estructuración del sector:

- Industrias de Primera Transformación:
 - Mayoristas de plantas.
 - Fabricantes de aceites esenciales.
 - Industrias extractoras.
- Industrias de Segunda Transformación:
 - Mayoristas de aceites esenciales.
 - Fabricantes de aromas.
 - Industrias de acondicionamiento.

- Distribución minorista:
 - Herbol dietéticas.
 - Farmacias.
 - Parafarmacias.

SECTORES DE COMERCIO			
Sector medicinal	Sector aromático	Sector perfumería	Otros sectores
Industria alopatía	Productos destinados al consumidor	Perfumería alcohólica	Aditivos
Fitoterapia		Cosmética y perfumería de baja gama	Fitosanitarios
Aromaterapia	Productos transformados destinados a la industria agroalimentaria		Perfumería industrial
Homeopatía			Apicultura
Fitoterapia veterinaria			
Cosmética			
Parafarmacia			

Futuro del sector

A pesar de la delicada situación por la que atraviesa el sector agrícola, el cultivo de plantas aromáticas y medicinales se presenta como una alternativa viable y productiva. La búsqueda de cultivos alternativos convierte a las plantas aromáticas en una opción atractiva para muchos agricultores que confían en su rentabilidad.

El cultivo de plantas aromáticas y medicinales y su transformación industrial es una interesante alternativa para numerosas regiones, que ayudaría a resolver problemas económicos, sociales y medioambientales.

Si se produjera un impulso del cultivo total o parcialmente mecanizado de estas plantas, especialmente de especies autóctonas, y de su ulterior transformación industrial; acompañado de un significativo asociacionismo del sector productivo y del apoyo y asistencia técnica de las distintas administraciones públicas, se convertiría en una actividad económica más rentable y se beneficiaría a corto plazo de la nueva política de desarrollo rural de la Unión Europea impulsada por la Agenda 2000.

Con todas sus utilidades, el reto pendiente de los productores de plantas aromáticas es caminar hacia una mayor profesionalización y mejorar la capacidad de comercialización de estos productos.

Debido a sus numerosas propiedades, la utilización de las plantas aromáticas y medicinales y de sus principios activos, proporciona importantes

beneficios medioambientales, económicos y sociales, además de constituir un amplio campo de aplicación de las industrias alimentaria, farmacéutica y perfumero-cosmética.

Se produce una revalorización de los terrenos y la compatibilidad con otros cultivos. Cuando el cultivo es mecanizable, se pueden compaginar con otros cultivos más laboriosos.

Tratándose de agricultura de montaña y explotaciones familiares, son muy adecuadas aquellas especies que, adaptándose a las condiciones edafo-climáticas de la zona y siendo parcialmente mecanizables, permiten la supervivencia social y económica de muchas familias. Son cultivos alternativos que están compitiendo con otros excedentarios en la Unión Europea.

Aproximadamente el 75% de los productores de plantas aromáticas y medicinales no pertenece a ninguna asociación. Solamente el 8% pertenecen a una cooperativa relacionada directamente con el sector de las plantas aromáticas.

Con el asociacionismo se obtendría una mejora importante en el sector, por ejemplo: concentración de la producción, mayor conocimiento del mercado, demandas y tendencias, se podrían planificar los cultivos ampliando el número de especies, consiguiendo diversificar los riesgos y amortizar la maquinaria empleada.

La creación de la Asociación Nacional Interprofesional de Plantas Aromáticas (ANIPAM), tiene como objetivo prioritario fomentar el cultivo de plantas aromáticas y medicinales. Quiere convertirse en un interlocutor válido capaz de aportar homogeneidad a un sector hasta la fecha disperso que defienda los intereses de los productores ante las administraciones.

Dificultades del sector

La inestabilidad del precio de la esencia en los mercados, la falta de ayudas a estos cultivos, la caída de los precios, los bajos rendimientos y los elevados costes de producción con respecto a otros países como Francia, son los principales problemas que acechan al sector, a los que hay que sumar la competencia procedente del gigante asiático.

Otra de las debilidades de las plantas aromáticas y medicinales es la falta de mecanización con respecto a otros países. Hoy en día, se dispone de medios materiales muy avanzados, pero toda la maquinaria necesaria para llevar a cabo estos cultivos procede de Francia, lo que supone un encarecimiento del precio final del producto.

8. BIBLIOGRAFÍA

Castaño

FLÓREZ J., SÁNCHEZ J. A., SANTÍN, DEL PINO F. J., MELCÓN P. 2001:

“El castaño: Manual y guía didáctica”. Instituto de Restauración y Medio Ambiente S.L.

FLÓREZ J., SANTÍN J., 2005:

“Estudio del estado fitosanitario del castaño en Ávila”. Instituto de Restauración y Medio Ambiente S.L.

Hongos

FLÓREZ SERRANO J

“Guía de buenas prácticas en micología forestal”. León 2005.

FLÓREZ SERRANO J., SÁNCHEZ J. A.,

“Los hongos: Manual y guía didáctica”, León 2004.

SÁNCHEZ J.A.

“Guía de hongos de la provincia de Ávila”. Excma. Diputación de Ávila 2004.

SÁNCHEZ J.A., FLOREZ SERRANO, J.; SIERRA FERNÁNDEZ J.L.; GUERRA BURTON, B.; CHAMORRO SUAREZ, M.

“Los hongos, Manual y Guía Didáctica”. León 2004.

Arándano

GARCÍA RUBIO, J.C., GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA, G., CIORDIA ARA, M. 2013.

Situación actual del cultivo al arándano en el mundo. Tecnología Agroalimentaria. Boletín Informativo del SERIDA, 12: 5-8. Disponible on-line: <http://www.serida.org/publicacionesdetalle.php?id=5566>.

KNOWLES, M. 2014.

Blueberry demand rising in Europe: Category expert predicts sizeable growth as consumers see health benefits and improvements in product quality. Eurofruit.

Frambueso

FERNÁNDEZ DE SOUSA M., GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA G. 2014. *El Sistema de riego localizado. Tecnología Agroalimentaria. Boletín Informativo del SERIDA, n° 14: 25-32.*

GARCÍA J.C., CIORDIA M., GARCÍA GONZÁLEZ DE LENA G. 2013. *Recomendaciones de fertirrigación de arándanos en Asturias. Tecnología Agroalimentaria. Boletín Informativo del SERIDA, n° 11: 4-12.*

Zarzamora

RIVERA G., G.; GARCÍA F, F.; MURATALLA L., A. 2000. *La zarzamora (*Rubus ulmifolius*): Su mercado y costos de producción, un estudio de caso en San Juan Tezontla, Texcoco, Edo. De México. Economía y Administración Agropecuaria 4: 23-37.*

Corporación Colombia Internacional, CCI, Boletín de Precios Internacionales No 50 (2003),
“Precios de las bayas en el mercado de Estados Unidos” www.cci.org.co.

Grosellero

<http://www.trucosnaturales.com/grosellero-negro/>
<http://propiedadesplantas.com/propiedades-de-la-planta-groselleronegro>.

Plantas medicinales

Asociación de productores de plantas aromáticas y medicinales (2014)
asociacion@anipam.es; www.anipam.es.

MORÉ E.; FANLO M.; MELERO R.; CRISTÓBAL R.;
Centre Tecnològic Forestal de Catalunya “Guía para la producción sostenible de plantas aromáticas y medicinales (2013).

