

CAPÍTULO.-**SELVICULTURA DE *PRUNUS AVIUM***

Oscar Cisneros

*Departamento de Investigación y Experiencias Forestales Valonsadero. Junta de Castilla y León
Apdo. nº 175. 42080 SORIA. cisgonos@jcyl.es*

Gregorio Montero

*Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA).
Carretera de La Coruña Km 7. 28040 MADRID. montero@inia.es*

0. INTRODUCCIÓN**I. TIPOLOGÍA****I.1. TAXONOMÍA: RAZAS Y VARIEDADES****I.2. TIPOLOGÍA**

- I.2.1. El cerezo en el bosque de planocaducifolios (Blanco *et al.*, 1997)
- I.2.2. El cerezo en bosques dominados por otras especies (Blanco *et al.*, 1997)
- I.2.3. Masas en las que la labor del hombre ha favorecido la presencia de bosques de cerezo.

II. REGENERACIÓN Y TRATAMIENTOS DE REGENERACIÓN**II.1. PRINCIPALES FACTORES QUE AFECTAN A LA REGENERACIÓN****II.2. TRATAMIENTOS GENERALES**

- II.2.1. Cerezo regenerado de forma natural (en bosques dominados por otras especies, antiguos terrenos cultivados, prados...).
- II.2.2. Cerezo regenerado de forma artificial en terrenos forestales
- II.2.3. Cerezo plantado en antiguos terrenos agrícolas
- II.2.4. Cerezo en plantaciones puras
- II.2.5. Cerezo en plantaciones mixtas
- II.2.6. Cerezo en plantaciones de acompañamiento

III. TRATAMIENTOS CULTURALES**III.1. LIMPIAS****III.2. CLAREOS Y CLARAS**

- III.2.1. Cerezo regenerado de forma natural (en bosques dominados por otras especies, antiguos terrenos cultivados, prados...)
- III.2.2. Cerezo regenerado de forma artificial en terrenos forestales
- III.2.3. Cerezo plantado en antiguos terrenos agrícolas

III.3. PODAS

- III.3.1. Podas de formación
- III.3.2. Podas de calidad

III.4. FERTILIZACIÓN

- III.4.1. Daños abióticos
- III.4.2. Enfermedades
- III.4.3. Plagas
- III.4.4. Tratamientos

III.5. SANITARIOS**IV. CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN****IV.1. CALIDAD Y PRODUCCIÓN****IV.2. CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN****IV.3. TURNO****IV.4. MODELOS DE CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN**

V. ESQUEMA SELVÍCOLA

VI. BIBLIOGRAFÍA

0. INTRODUCCIÓN

El abandono de terrenos agrícolas que ha caracterizado al sector primario en los últimos años, ha tenido en el cerezo una de las alternativas forestales más demandadas. La posibilidad de recoger madera de calidad en turno medio, y su frecuente empleo en ebanistería y carpintería de calidad han convertido a esta especie junto con el nogal, en el objetivo principal de la selvicultura para madera de calidad de frondosas.

La ausencia de conocimientos sobre autoecología y selvicultura, así como la falta de materiales seleccionados han propiciado numerosos fracasos en los últimos años. Sin embargo, en algunos casos los resultados han sido notables y se ha evidenciado tanto la viabilidad ecológica como económica, con expectativas razonables de acortar los turnos respecto a los que se proponen en países europeos con mayor experiencia en el cultivo de esta especie.

Además de la selvicultura de plantaciones, el cerezo se debe contemplar como un elemento integrante de numerosos montes en España, susceptible de regenerarse de forma continua y propiciar un aprovechamiento sostenido, cumpliendo el papel esencial de las especies acompañantes como enriquecedoras del ecosistema. Como otras rosáceas, los bosquetes de cerezo son importantes fuentes de polen y frutos que sustentan a diversas especies de la fauna del bosque. Un valor reconocido para esta especie es el estético, principalmente en primavera por su temprana y espectacular floración que se adelanta a la foliación del resto de las especies. En otoño de nuevo vuelve a destacar, cuando las hojas tornan rápidamente al rojo antes de caer.

I. TIPOLOGÍA

I.1. TAXONOMÍA. RAZAS Y VARIEDADES

Prunus avium L. incluye a todas las variedades de cerezo de fruta y a los individuos silvestres de las que derivan. En algunas zonas se diferencian los árboles silvestres de los cultivados, denominando a los primeros guindos, regoldos o cerezos silvestres; y dejando el término cerezo para el frutal. Esta tendencia puede generar cierta confusión con *Prunus cerasus* L., conocido como guindo habitualmente. A diferencia del cerezo, el guindo no tiene nectarios en el peciolo y las hojas son glabras en el envés.

El cultivo como frutal ha propiciado la selección de múltiples variedades autóctonas, que compiten con otras foráneas de mayor producción o calibre. También se han seleccionado portainjertos, que llegan a producir semilla a partir de chirpiales o cuando se abandona el cultivo. Además el cerezo se hibrida con otras especies del género *Prunus*, en la península se cita el cruce con *P. cerasus*. Estas variedades conviven con los cerezos silvestres o pueden conformar nuevas poblaciones al asilvestrarse. El resultado es un gradiente de naturalidad de las poblaciones, desde bosques en los que el cerezo es una especie silvestre hasta golpes de regenerados en la proximidad de poblaciones, generados de semillas de árboles cultivados.

Según la descripción recogida en Flora Ibérica (Blanca y Díaz, 1998), se pueden distinguir tres variedades:

- Variedad silvestre o *avium*: Fruto más pequeño (9-14 mm), rojo oscuro y sabor áspero. *P. cerasus* var. *actinata* L.; *Cerasus avium* var. *sylvestris*

- Variedad cultivada o *duracina* (L.) L.: Fruto más grande (14-17 mm), subgloboso, de color rojo claro o amarillo rojizo y pulpa compacta de sabor dulce. *P. cerasus* var. *duracina* L.
- Variedad cultivada o *juliana* (L.) Thuill.: Fruto grande (14-17 (20) mm), ovoide, de color negro o negro purpúreo y pulpa de sabor dulce.

I.2. TIPOLOGÍA

El cerezo se puede calificar como especie acompañante, ya que no forma masas o bosques. Aparece diseminado en bosques dominados por otras especies, en riberas y límites de masas forestales, claros y bordes de caminos, prados, etc. Tiene la suficiente plasticidad para llegar en la península Ibérica desde el nivel del mar hasta el límite altitudinal del bosque, según la latitud y el régimen de temperatura, sobre suelos ácidos o calizos con cierta profundidad y humedad (Ruiz de la Torre, 2006). Esta amplitud autoecológica, junto con la efectiva dispersión zoócora y el rápido crecimiento inicial favorecen su dispersión en múltiples estaciones ecológicas, y complica la estructuración de la tipología de sus masas. Se propone la siguiente aproximación a las formaciones en que habitualmente aparece esta especie.

I.2.1. El cerezo en el bosque de planocaducifolios (Blanco *et al.*, 1997)

Al igual que en el caso del arce o el fresno, la presencia del cerezo es habitual entre las numerosas especies que componen el dosel arbóreo del bosque de planocaducifolios. Dentro de estos bosques, el cerezo ocupa preferentemente los claros y bordes, con frecuencia sobre laderas que pueden alcanzar bastante pendiente, y cede los fondos de valle y áreas más profundas a especies de raíces más profundizadoras y pivotantes, y mayor capacidad para soportar encharcamientos temporales (fresnos, abedules, alisos). La variedad de especies favorece al cerezo, porque tiene más posibilidades de encontrar su sitio entre la diversidad de formas, alturas y fenologías. También es favorecido por una cubierta inferior al 80%, para que se cumplan sus necesidades de luz.

I.2.2. El cerezo en bosques dominados por otras especies (Blanco *et al.*, 1997)

El cerezo forma parte del cortejo de *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Fagus sylvatica*, *Castanea sativa* (Ruiz de la Torre, 2006). Además es frecuente en masas de *Pinus sylvestris*, *Betula* sp., *Quercus pyrenaica*, y también en formaciones de ámbito más reducido, como acebedas, tejedas, tembleras, avellanedas, alisedas euromediterráneas, fresnedas de montaña. A pesar de la diversidad de ambientes que parece conllevar este conjunto de masas, el cerezo se sitúa en un nicho similar en todos ellos, aprovechando los claros, barrancos, gargantas, bordes de masa y otras situaciones que rompen la continuidad de la masa y permiten que el rápido desarrollo de sus brinzales se imponga sobre las otras especies. Posteriormente se expande alrededor con los brotes de raíz, mientras que las semillas son dispersadas por las aves hasta otra ubicación similar.

I.2.3. Masas en las que la labor del hombre ha favorecido la presencia de bosquetes de cerezo

Al tratarse de un árbol frutal, el hombre ha favorecido su expansión. La dispersión antrópica ha motivado la presencia de cerezos en zonas alejadas de su distribución

silvestre, además de la existencia de fenómenos de introgresión en poblaciones forestales. Las variedades cultivadas y los portainjertos, han contribuido de forma importante a la creación de nuevas poblaciones en los montes cercanos a pueblos y construcciones del medio rural. Por otra parte, la presencia de cerezos y guindos aislados en pueblos de montaña no responde a un fin productivista, ya que las condiciones ecológicas no son las adecuadas. Más bien son árboles mantenidos para pequeño consumo, con escasa intensidad de selección por su valor frutal y procedentes de bosques cercanos. En algunas ocasiones estos árboles y su descendencia han producido bosquetes en antiguos huertos y prados cuando se han abandonado tras el éxodo rural, frecuente en las comarcas montañosas. Es habitual que al aparecer un cerezo silvestre en el borde de un finca o entre prados, el agricultor no lo elimine como se suele hacer con otras especies (sargas, chopos...), por la expectativa de recoger fruta o incluso de poder vender su madera. También se ha empleado como una especie de hucha, en Gredos y el País Vasco se cita la costumbre de algunos padres de plantar un cerezo cuando nacían sus descendientes, para que contaran en el futuro con un ingreso por la venta de su madera.

II. REGENERACIÓN Y TRATAMIENTOS DE REGENERACIÓN

II.1. PRINCIPALES FACTORES QUE AFECTAN A LA REGENERACIÓN

Las flores son hermafroditas y se disponen en umbelas de tres a seis sobre largos pedúnculos. Florece desde finales de marzo hasta mayo, incluso en junio en las localizaciones más frías. La polinización es entomófila, y en ella juegan un papel fundamental las abejas. La maduración también depende de la temperatura, desde mayo hasta julio (López, 2001).

Disponibilidad de semillas

El cerezo florece anualmente, pero su temprana floración le hace muy sensible a las adversidades climáticas de final de invierno y principio de la primavera. Las heladas primaverales acaban con frecuencia con la cosecha en zonas montañosas o de clima continental, debido a la alta sensibilidad de las flores. Aunque la capacidad de germinación del polen es elevada (70 a 80 %), las anteras son sensibles a la lluvia, la sequedad ambiental y el hielo. Las lluvias o el frío excesivo también dificultan el movimiento de los insectos polinizadores, por lo que puede existir una buena floración pero escasa fecundación. Según Moreno y Manzano (2002), las condiciones adecuadas para el vuelo de las abejas son precipitaciones nulas, temperatura superior a 13-14 °C y velocidad del viento inferior a 4-5 m/s.

Junto con la temprana floración, la existencia de grupos de incompatibilidad caracteriza la fecundación del cerezo cultivado. La mayor parte de los árboles son autoestériles, debido a la existencia de un gen, denominado S, que impide la polinización entre árboles con los mismos alelos. Se produce incompatibilidad total con el mismo individuo o con individuos con los mismos alelos, incompatibilidad parcial cuando entre individuos sólo hay un alelo en común y compatibilidad total cuando los individuos no comparten ningún alelo. Existen mutaciones del gen S que dan lugar individuos autofértiles (gen Sf), aunque las mutaciones espontáneas son raras y es más habitual que se generen de forma artificial para la obtención de frutales autofértiles (Edin *et al.*, 1997). En selecciones de árboles para madera, se han encontrado casos de autofecundación en 2 casos de 10 (Lemoine *et al.*, 1992), por lo que quizá la

autofertilidad sea más frecuente en el cerezo de monte que en el cultivado. Otro factor a tener en cuenta es que después de la apertura de la flor, las condiciones óptimas para la polinización sólo se mantienen durante dos días, debido a un conjunto de limitaciones fisiológicas de los procesos asociados a la polinización (Edin *et al.*, 1997).

La influencia de los distintos factores fisiológicos y climáticos repercute en que las cosechas abundantes de cerezo de monte se produzcan cada 3-5 años en zonas montañosas, aunque pueden ser cada 2 en las estaciones más favorables. Las cosechas importantes se producen a partir de los 15 años, aunque se cita la existencia de fructificación a partir del año 6-7 e incluso 4 (Suzska *et al.*, 1994; Russell, 2003; Thill, 1975).

A pesar de la irregularidad de las cosechas, en las masas naturales se puede observar una mezcla de chirpiales y brinzales casi todas las primaveras. La combinación de la elevada aptitud para el rebrote y el banco de semillas con germinación diferida en varios años proporcionan suficiente regeneración para que la especie se propague con facilidad.

Germinación y primer desarrollo

Las cerezas maduran desde mediados de junio hasta agosto, siguiendo el gradiente latitudinal sur-norte. Las semillas presentan dormición endógena y es necesario que pasen al menos por un fase fría para que puedan germinar y producir plantas viables (Suzska *et al.*, 1994). Los principales factores que controlan esta dormición son la humedad y la temperatura, y un indicador del estado de esta dormición es la proporción entre ácido giberélico y ácido abscísico (Falleri *et al.*, 2005). Se ha comprobado que un aumento rápido de la temperatura en primavera actúa como inductor de la dormición, de forma que el banco de semilla del suelo se divide en grupos de semillas que germinarán en distintos años (Suzska *et al.*, 1994). Si existe humedad en el suelo pueden conservar su viabilidad durante 2 ó 3 años.

La combinación de brinzales procedentes del banco de semillas y chirpiales suele ser suficiente para mantener una adecuada regeneración anual, a pesar de la marcada vecería en la fructificación (Wilhelm y Raffel, 1993).

Establecimiento

La especie se expande básicamente mediante la distribución de las semillas por las aves y pequeños mamíferos, en particular la presencia de cerezos en límites de masa, setos y bordes de caminos se relaciona con estos animales. Según estudios realizados por Turcek (1968; en Pryor, 1988) la mayoría de las semillas se queda a 50 m del árbol madre, aunque evidentemente una pequeña proporción llega mucho más lejos. Fernandez *et al.* (1994) sitúan en 2 km la distancia a la que pájaros y mamíferos distribuyen las semillas. El hombre también juega un importante papel en la dispersión, motivado en buena medida por el uso frutal de la especie.

A pesar de la que la dispersión de la especie se produce mediante la semilla, la estabilización de los bosquetes en los que típicamente se agrupa está relacionada con la propagación mediante brotes de raíz. El radio medio en el que se desarrollan chirpiales es de 10 m, aunque se han encontrado clones separados 80 m (Fernandez *et al.*, 1994). En otros estudios se ha determinado el área en el que se desarrolla un clon mediante

rebrote ocupa hasta 5200 m² (Frascaria *et al.*, 1993). Estos datos dan idea de la importancia que la reproducción vegetativa tiene en la reproducción del cerezo.

El vigoroso desarrollo inicial de los brotes de raíz supone una ventaja en la lucha por la luz y el espacio frente a otras especies vegetales o frente a los brinzales. Una vez que el árbol se ha establecido en un claro, sus chirpiales inician el desarrollo antes de que el árbol pueda producir semillas viables, por lo tanto es muy habitual que junto a un árbol maduro aparezcan clones jóvenes en vez de brinzales (Ducci y Santi, 1997). Cuando las semillas del cerezo de más edad pueden producir una regeneración abundante, el espacio está ocupado por chirpiales y por otras especies más tolerantes y la regeneración del bosque queda ralentizada aunque las semillas servirán para la propagación mediante las aves. Se define como especie de luz, ya que necesita una intensidad luminosa elevada para llevar a cabo sus funciones de reproducción, germinación y desarrollo.

Durante los primeros años puede soportar la sombra de otros árboles, pero para que se consiga un adecuado desarrollo debe retirarse la competencia directa a partir del 3-5 año (Prior, 1988), aunque Wilhelm y Raffel (1993) adelantan esta intervención al segundo año.

Reproducción vegetativa

La reproducción natural mediante rebrote de raíz es muy habitual en el cerezo y forma parte de su estrategia de dispersión y colonización, según se ha visto anteriormente. Como consecuencia, el número de genotipos es muy inferior al de individuos, entre el 7 y el 49% según Ducci y Santi (1997).

La reproducción vegetativa de forma artificial se ha abordado en numerosas investigaciones. Aunque la multiplicación mediante estaquillado de cerezos adultos es muy complicada, las tasas de arraigo en plantas de 1 a 3 savias a partir de ramas laterales herbáceas alcanzan el 85% (Chaix, 1982). También se consiguen buenos resultados con estaquillas de chirpiales de raíz en el primer año (Cornu, 1978), y de cepas madres de 3 a 6 años, cuyo porcentaje de arraigo supera al 70% para un tercio de los clones (Cazet *et al.*, 1993). También se ha abordado con éxito el enraizamiento de estacas de raíz (Ghani y Cahalan, 1990; Chaix, 1982).

El cultivo in vitro se ha empleado en todos los programas de mejora de la especie, en particular el cultivo de yemas axilares, como vía para propagar de forma masiva los mejores genotipos. Esta técnica está especialmente indicada para el cerezo por el elevado porcentaje de éxito y la importante tasa de reproducción alcanzada. Es una de las frondosas que mejor responde a este tipo de cultivo. El empleo conjunto de cultivo in vitro y estaquillado se perfila como la vía para alcanzar una selvicultura multiclonal de la especie en España, a falta de trabajos avanzados en embriogénesis somática.

II.2. TRATAMIENTOS GENERALES

Son escasos los montes en los que el cerezo aparece con suficiente entidad como para proponer tratamientos específicos destinados a su regeneración. En los bosques en que aparece, la existencia de claros generados de forma natural (derribos por viento o nieve, desprendimiento de taludes, pequeños incendios, etc) o artificial (apertura de pistas, cortas, construcciones, etc) son suficientes para mantener el permanente proceso de colonización que caracteriza a su regenerado. Sin embargo, el elevado precio de la

madera de calidad de esta especie y su papel en la alimentación de la fauna justifica la orientación de las labores selvícolas para favorecer su regeneración y desarrollo.

El objetivo tecnológico de la silvicultura del cerezo es la producción del máximo volumen de madera apta para su transformación en chapa. Esto exige una troza de al menos 2,30 m y 45 cm de diámetro, recta y sin defectos (nudos, pudriciones, decoloraciones, etc). Estos requisitos sólo se alcanzan en un porcentaje reducido de los árboles, por lo que la mayoría se destina a sierra, en particular los extraídos en claras. En este caso se exige un mínimo de 2 m y 28 cm en la sección menor. La madera de otras dimensiones puede emplearse en piezas pequeñas, barraje, patas de mueble etc (Berti *et al.*, 2005). En la práctica esto supone que el silvicultor debe orientar su gestión hacia, la producción de una troza de entre 3 y 6 m recta, con un mínimo de 45 cm de diámetro, de sección circular, limpia de nudos, recta y cilíndrica, en un turno que se estima entre 30 y 60 años.

De forma general se pueden dividir en 3 tipos las poblaciones objeto de gestión, en función de su origen y tratamientos:

- las que se regeneran de forma natural en bosques dominados por otras especies o a antiguos terrenos cultivados y prados.
- las que se regeneran de forma artificial en terreno forestal.
- las plantadas en antiguos terrenos agrícolas, con el objetivo de ser gestionadas de forma cuidadosa.

II.2.1. Cerezo regenerado de forma natural (en bosques dominados por otras especies, antiguos terrenos cultivados, prados...)

El carácter heliófilo de esta especie exige la existencia de interrupciones en la masa para poder persistir, y en esta forma hay que gestionar el monte si se quiere favorecer su presencia. Según se ha comentado anteriormente, la regeneración del cerezo es frecuente a pesar de que la fructificación es irregular, por la combinación del banco de semillas y de los rebrotes de raíz. Las observaciones de campo indican que el cerezo se regenera adecuadamente sobre superficies rasas que alcanzan varias hectáreas, siempre que la estación cuente con una adecuada humedad y sin limitaciones edáficas. Es el caso de las cortas en monte bajo de castaño o roble, el abandono de tierras de labor o bosques arrasados tras la 2ª Guerra Mundial en Alemania y Francia (Wilhelm y Raffel, 1993).

A pesar de que exista regenerado, su porcentaje de ocupación es bajo por los ataques de la fauna, la escasa tolerancia de la competencia y la elevada sensibilidad a plagas y enfermedades. Otra característica es la convivencia de chirpiales y brinzales, por lo que el monte medio es la forma fundamental habitual en nuestros montes, aunque aparece también en monte bajo. Desconocemos de la existencia de cerezos en monte alto, a excepción de los individuos aislados en bordes de masa o aquellos que inician la colonización de algún claro dentro del monte. En la mayoría de las ocasiones pasan a convivir con rebrotes en pocos años.

Los tratamientos de regeneración se apoyan en su capacidad natural para establecerse, en su marcada necesidad de luz y en el beneficio general que le proporciona la existencia de un abrigo lateral.

→ Monte bajo: Cuando el cerezo convive con el castaño, roble o haya, las cortas de monte bajo de estas especies favorecen el desarrollo de chirpiales vigorosos de

cerezo. Los brinzales presentes crecen menos inicialmente y suelen ser superados por los rebrotes. Las cortas se plantean según los requerimientos de la especie principal, porque el cerezo no ocupa una gran superficie en estos montes. Por otra parte, aunque no se puede supeditar la gestión del monte en beneficio del cerezo, el interés económico y ecológico de la especie merece replantear el destino de algún rodal e incluso rodalizar de nuevo. Hubert (1980) indica que cuando se pueden encontrar de 80 a 110 cerezos/ha conviene reservarlos y realizar trabajos de poda para destinarlos a sierra o chapa. Cortar cerezos de buena conformación a los 25 ó 30 años no es razonable desde un punto de vista económico, porque la industria no demanda pequeñas dimensiones, y sin embargo pueden alcanzar un gran valor si se reservan hasta la siguiente corta (50 ó 60 años). Esta reorientación en la gestión debe encajar en la ordenación del monte, en muchas ocasiones la corta a hecho en monte bajo es la única opción viable por razones fitosanitarias (en el caso del castaño), necesidad de leñas, capacidad de gestión etc. Boulet-Gercourt (1997) describe otra orientación del tratamiento en monte bajo. Lo considera un tratamiento experimental y se puede añadir que por la intensidad de cuidados y labores requeridos, debe restringirse a pequeñas superficies o montes en los que se quiera favorecer a la especie por su importancia ecológica. Incluso en este último caso, sería más adecuada la plantación o favorecer la regeneración natural en la que intervinieran brinzales, para favorecer la diversidad genética. Este autor plantea que, en primer lugar, se compruebe a inicios del verano que existe un buen rebrote. Para favorecer su desarrollo se elimina un 30% de la cubierta en invierno, favoreciendo las especies de sombra y eliminando preferentemente los árboles más cercanos a los chirpiales de cerezo, en particular los cerezos maduros, para favorecer el rebrote. En el siguiente verano recomienda proteger con protectores individuales los chirpiales de 40-50 cm. y limpiar la vegetación manualmente a su alrededor. Cuando los chirpiales alcanzan 1,20 m, se elimina otro 30% de la cubierta, de forma que los chirpiales estén al menos a 12 o 15 m de cerezos reservados para cortas posteriores. Anualmente se debe limpiar alrededor de los chirpiales para evitar que sean dominados. Se consigue una masa irregular porque los trabajos de regeneración no se abordan sobre toda la masa y se respetan los bosquetes de regeneración adelantada.

- Monte medio: La presencia de bosquetes coetáneos de cerezo, originados por chirpiales que ocupan el espacio liberado por algún árbol maduro o tirado por la nieve o el viento, es muy habitual. Con frecuencia ocupan el piso inferior respecto a otras especies, procedentes de semilla o llegan al piso superior en contado número. Estos chirpiales aparecen junto a brinzales de mayor edad, probablemente los árboles que iniciaron la colonización del claro sobre el que se asientan. Los trabajos de regeneración e incluso las claras fuertes, en bosques gestionados por aclareo sucesivo o cortas a hecho a favor de pino, roble o haya, permiten la coexistencia de chirpiales de cerezo. Aunque no se le ha prestado excesiva atención en la gestión forestal, este subpiso puede revalorizarse como en el caso anterior, y concentrar en algunos cerezos trabajos de poda y clara que les permita alcanzar el piso superior. La regeneración del cerezo se consigue de forma simultánea a la especie principal, siempre que las cortas generen claros de algunas decenas de áreas (Boulet-Gercourt, 1997) y posteriormente se liberen de la competencia directa.
- Monte alto: Aunque esta forma no es habitual, existen pequeños golpes de regeneración en prados y huertos abandonados o en los bordes de los montes, en

los que un grupo de cerezos procedentes probablemente de semilla, coloniza el terreno, lejos de otros cerezos maduros. La evolución habitual genera brotes de raíz en pocos años, pero en algunos casos la cubierta se cierra muy rápido o el ganado y la caza no permite la proliferación de chirpiales. Se trata de casos aislados en los que no suele intervenir directamente la mano del hombre ni se contempla la realización de trabajos selvícolas. Aunque el rebrote es habitual y facilita la regeneración de la especie, se recomienda favorecer los brinzales, para aumentar la diversidad, disminuir el riesgo de aparición de vena verde y porque son menos sensibles a las enfermedades radicales (Wilhelm y Raffel, 1993).

II.2.2. Cerezo regenerado de forma artificial en terrenos forestales.

La regeneración de cerezo es dispersa y aunque esté presente en la masa forestal, puede ser insuficiente para que justifique su gestión. Una recomendación habitual de la mayoría de autores que han estudiado la selvicultura de esta especie, es el enriquecimiento del bosque mediante la plantación (Hubert, 1980; Prior, 1988; Wilhelm y Rafael, 1993; Boulet-Gercourt, 1997; Armand, 1995). De esta forma se consiguen dos objetivos, facilitar la presencia del cerezo en una densidad suficiente y aprovechar las ventajas del ambiente forestal. Este último aspecto se refiere a la presencia de vegetación cercana a los árboles, sin que llegue a dominarlos. Es de gran interés para la producción de madera de calidad, porque evita la desecación excesiva en verano, el efecto del frío excesivo en invierno, los defectos generados por vientos dominantes, el engrosamiento excesivo de las ramas y facilita la dominancia del eje principal. Este tipo de plantaciones son muy adecuadas en la selvicultura del cerezo y se pueden considerar como intermedias en cuanto a intensidad de gestión entre los regenerados naturales y las plantaciones en terrenos agrícolas.

Armand (1995) recomienda que la superficie de plantación esté en torno a media hectárea, para mantener el efecto de abrigo de la vegetación, aunque se puede llegar hasta 2 ha. Preferentemente se instalarán en bandas de este a oeste, con forma rectangular, largo de 50 a 60 m y con la primera línea entre 10 y 12 m de la proyección de las copas de los árboles más próximos. Aunque es preferible plantar 2 ó 3 especies para tener mayor seguridad, Armand (1995) recomienda que la mezcla se haga por bosquetes de un mínimo de 25 áreas, y que se evite la mezcla pie a pie o línea a línea, para simplificar la gestión futura. Los plantones de una savia (1+0) a raíz desnuda son muy adecuados, con altura entre 55 – 80 cm y diámetro basal entre 0,9 y 1,3 cm y relación entre altura y diámetro basal entre 50 y 70. Las plantas en envase se emplean habitualmente con buenos resultados, aunque algunas bandejas tienden a crear plantones excesivamente ahilados, por lo que hay que observar las recomendaciones sobre las dimensiones. Las plantas de 2 savias son recomendables, repicadas (1+1) y con altura mínima entre 125-150 cm y diámetro mínimo de 2 a 2,5. (Armand, 1995). Los árboles de 3 o más años pueden sufrir desecación y requieren de un gran cuidado en la instalación y los momentos posteriores.

En la actualidad la producción y comercialización del cerezo para uso forestal están reglamentadas. En estos momentos existen fuentes semilleras aprobadas, y se está en proceso de catalogar algunas de éstas como rodales selectos. Es necesario emplear plantones procedentes de fuentes semilleras o rodales selectos catalogados como tales (material identificado o selecto), preferentemente estos últimos porque aseguran suficiente variabilidad y una buena conformación de los árboles madre. Deben ser

ecológicamente similares a la zona de plantación, en particular en cuanto al periodo de sequía estival y la textura y reacción del suelo. Hay que evitar que la semilla proceda de árboles cercanos a cerezos frutales, porque la ramificación de éstos es incompatible con la producción de madera de calidad. Otro material procedente de mejora genética que estará disponible en breve son los huertos semilleros, con categoría cualificada, muy recomendable para las plantaciones porque procede del cruzamiento de árboles fenotípicamente superiores dentro de un área homogénea desde el punto de vista ecológico. Simultáneamente se está trabajando en la caracterización y testado de clones, que en el futuro permitirá aumentar el porcentaje de éxito en estas plantaciones, al mejorar sustancialmente la forma y adaptación de los árboles. Cuando estén disponibles estos clones, se plantarán menos árboles por hectárea pero de mayor calidad. No hay que pensar que el objetivo de estos trabajos es una selvicultura monoclonal, ya que la recomendación habitual es que se instalen al menos 5 clones por plantación, imitando a los bosquetes silvestres.

Pryor (1988) indica que trasplantar chirpiales y brinzales procedentes del monte es una buena alternativa, con buenos resultados para plantar en claros del monte. Recomienda que sean de más de 1 m. La utilización de chirpiales de raíz también ha sido propuesta por Hubert (1980), quien aconseja recogerlos en invierno seccionando la raíz del árbol del que proceden a un lado y otro del brote. Tras su paso por el vivero generan un adecuado equilibrio entre parte aérea y radical, y se obtiene plantas de 1,5 a 2 m en dos años. Trasplantar rebrotes de 1 a 1,5 m directamente, sin pasar por el vivero puede dar peores resultados, al no existir este equilibrio. Thill (1975) también cita buenos resultados con este tipo de material, tras una o dos savias en vivero o plantados directamente en el monte. En España se ha empleado hasta hoy en día esta técnica para obtener patrones como portainjertos de variedades frutales.

Franc y Ruchaud (1996) recomiendan que las plantaciones se hagan en claros de al menos 10 áreas, y que la distancia a la proyección de la copa de los árboles existentes sea de 6 a 8 m.

La densidad mínima para estos autores es de 300 arb/ha, y recomiendan no superar 1200 arb/ha. Pryor (1988) propone una densidad de 1100 arb/ha. La densidad aconsejada por Armand (1995) es de 300 a 600 arb/ha. Thill (1975) describe plantaciones a gran densidad, desde 1600 a 4400 arb/ha, con el objetivo de facilitar la autopoda. La elección de la densidad es un compromiso entre la calidad de la planta, su precio y la capacidad de gestión. En la actualidad no es habitual plantar por encima de 1100 arb/ha, y parece adecuado no descender de 600 arb/ha si no se cuenta con buen material vegetal.

II.2.3. Cerezo plantado en antiguos terrenos agrícolas.

El elevado valor de la madera y su rápido crecimiento han favorecido la utilización del cerezo en la reforestación de tierras agrarias, dentro del programa PAC del mismo nombre. En la tabla II.1 se resumen las superficies reforestadas en Castilla y León. Hay que indicar que se trata de la superficie para la que se ha concedido subvención, la superficie realmente solicitada es 10 veces superior en algunos años (Cisneros *et al.*, 2006).

Tabla II.1: Superficie (ha) repoblada con *Prunus avium* L. (cerezo), entre 2003 y 2005 dentro del programa de Forestación de Tierras Agrarias (Cisneros *et al.*, 2006). Fuente: Junta de Castilla y León

	2003	2004	2005
<i>Prunus avium</i> L.	218.4	312.61	460.87

El objetivo de estas plantaciones es producir madera de calidad en ciclos cortos, con una gestión más cuidadosa que en los casos anteriores. La plantación en terrenos agrícolas facilita las operaciones de replanteo y plantación, y las labores de seguimiento, pero presentan algunos inconvenientes, la falta de protección lateral facilita el desarrollo de grandes ramas, acorta la altura final alcanzada y produce troncos más cónicos. Estos factores obligan a que la gestión sea muy cuidadosa, sobre todo en lo referente a podas. Además de las plantaciones puras, existen experiencias con plantaciones mixtas y plantaciones con acompañamiento.

II.2.4. Cerezo en plantaciones puras.

La densidad de plantación recomendada varía en una horquilla amplia, entre 400 y 1100 arb/ha. A la hora de escoger la densidad hay que tener en cuenta dos aspectos, en primer lugar la calidad del material vegetal. Según se ha indicado en el apartado anterior, en la actualidad se trabaja en la catalogación de materiales de distinta calidad. Niveles mayores dentro de la catalogación indican mayor información disponible, y por lo tanto mayor seguridad en su utilización. Con clones testados se puede plantar hasta 400 arb/ha, incluso descender de esta densidad. Hubert (1980) indica que con rebrotes cogidos del monte se puede plantar a 200 arb/ha. Debido a la falta de información al respecto en España, parece aconsejable mantener 600 arb/ha como límite inferior, según la recomendación de Boulet-Gercourt (1997). Las plantaciones por encima de 1100 arb/ha ofrecen gran seguridad a la hora de conservar un número adecuado de árboles para la corta final, pero son excesivamente caras y dificultan las labores de mantenimiento. Algunos autores recomiendan las plantaciones a gran densidad para conseguir un temprano efecto de autoprotección, que minimice el crecimiento lateral de ramas y favorezca el crecimiento en altura. Los técnicos de Coford (2002) proponen para Irlanda plantaciones de 2000 a 4000 arb/ha, a 2,25 x 2 m ó 2 x 1,25 m. Este tipo de plantaciones se asemejan más a la gestión de regenerados naturales o a la mezcla de especies en terrenos profundos recolonizados por el monte. En nuestras condiciones no parece adecuado llegar a esta densidad, por el elevado coste inicial en planta, aunque quizá se puede abordar en mezcla con coníferas que se extraigan en clareos, y reservar los cerezos para las claras y la corta final.

El otro aspecto al determinar la densidad y distribución de la plantación es el apero disponible para eliminar la hierba. La competencia herbácea es inevitable en la mayoría de los terrenos agrícolas y conviene prever durante los 3 – 5 primeros años al menos un par de pases anuales de grada. Como el destino prioritario de la troza es la madera de calidad, hay que extremar el cuidado para no dañar la base del tronco con la maquinaria. Evidentemente esto condiciona la distribución, conviene que la separación entre filas permita el paso holgado del apero disponible para esta labor, y que si es preciso se aumente la densidad dentro de las líneas, y se realice el mantenimiento de las mismas con herbicidas. En la práctica esto supone que la separación mínima entre líneas debe estar en torno a 4 ó 5 m. Espaciamientos mínimos son 5 x 5 (400 arb/ha), 5 x 3 (666 arb/ha), 5 x 2,5 (800 arb x ha), 4 x 3 (833 arb/ha). A partir de estos árboles, hay que llegar a 70 – 90 arb/ha para la corta final.

La tendencia actual de numerosos propietarios es optimizar el crecimiento para conseguir un diámetro comercial en el menor tiempo posible. En el estudio de 27 parcelas forestadas con cerezo en Castilla y León dentro del programa de forestación de tierras agrarias, se estima que el 18% podría alcanzar 50 cm de diámetro normal medio a los 35 años (Cisneros *et al.*, 2006). En estas parcelas se observan dos factores que influyen negativamente sobre esta previsión, la elevada competencia y la heterogeneidad del material. Estos factores también se han señalado en el estudio de Santi *et al.* (2001), quienes concluyen que para optimizar el balance económico hay que emplear material clonal (en este caso los cultivares de etiqueta controlado disponible en Francia), partir de densidades de 300 arb/ha y practicar un programa anual de podas. Con estos requisitos, se retrasa la entrada en competencia y la primera clara no es necesaria hasta los 20 años, momento en que los árboles tienen entre 25 y 30 cm diámetro y por lo tanto son maderables. Nicholson (2004) propone reducir la densidad hasta el espaciamiento definitivo de 156 arb/ha (8x8 m) cuando se dispone de clones.

La selvicultura clonal plantea en teoría una incertidumbre evidente, la viabilidad de la plantación descansa sobre material genéticamente homogéneo, por lo tanto existe un riesgo elevado de fracaso si existe susceptibilidad a alguna plaga o enfermedad. Este riesgo se ha constatado en la evaluación de la mezcla clonal Wildstar (Kerr y Rose, 2004) con resultados dispares en resistencia a *Pseudomonas* en ensayos realizados en Inglaterra. Díaz *et al.* (2007) han evidenciado la existencia un componente clonal en la sensibilidad a cilindrosporiasis (*Blumeriella jaapii* (Rehm) Arx.) en bancos clonales de la especie en Galicia. Santi *et al.* (2001) recomiendan incluir en cada plantación al menos 5 clones, Kerr y Rose (2004) son más estrictos en esta recomendación y señalan que una mezcla prudente son 20 % de clones y 80 % de material sin seleccionar. Como para otras especies, la utilización de clones se debe apoyar en ensayos, y la ausencia de información se debe compensar aumentando la variabilidad genética, para aprovechar las ventajas de la selvicultura clonal y minimizar los riesgos fitosanitarios.

Por último hay que recordar la recomendación de Buresti y Mori (2005), bajo el nombre de “doble planta”. Estos autores proponen que en caso de no contar con planta de calidad o cuando no existe seguridad sobre el comportamiento del cerezo en una parcela, se pueden plantar dos árboles por sitio, a una distancia de 50 cm y eliminar el peor a los 3 – 5 años. Desconocemos la existencia de experiencias similares en España, pero puede ser interesante contar con esta alternativa. Además del mayor precio, hay que resaltar que en las estaciones en las que ha fallado el cerezo por motivos ecológicos, este sistema no hubiera proporcionado ninguna ventaja, por lo que parece adecuado ceñirlo a las fincas de estaciones aptas siempre que no se disponga de planta de calidad.

II.2.5. Cerezo en plantaciones mixtas.

La plantación en terrenos agrícolas plantea numerosos interrogantes por la falta de tradición en nuestro país. Para disminuir el riesgo de fracaso, algunos autores han propuesto intercalar pie a pie o fila a fila varias especies, de forma que en el momento de seleccionar los árboles para la corta final se cuente al menos con una especie bien adaptada y distribuida por toda la plantación. Según se ha indicado, la mayoría de los autores franceses desaconsejan este tipo de diseño, y recomiendan la plantación por bosquetes, al menos de 25 áreas (Armand, 1995). A la vista del comportamiento de la especie en el programa de forestación de tierras agrarias, la gestión futura parece ser

más sencilla si se diferencian adecuadamente las microestaciones presentes en la finca y se ubican adecuadamente las especies en bosquetes de acuerdo a sus requerimientos ecológicos. La plantación pie a pie parece más interesante para parcelas en buenas estaciones, donde se busca no sólo un buen resultado, sino el mejor resultado. Esta metodología ha sido desarrollada extensamente en Italia. Buresti y Mori (2005) han llevado a cabo diversas experiencias en las que intercalan el cerezo pie a pie en marco real o al tresbolillo con otra u otras especies, con el objetivo de reservar para la corta final la especie de mejores crecimientos. Las especies que se asocian con el cerezo son nogal, fresno, roble, acacia, serbal, en general cualquiera de crecimiento similar y adecuada a la estación. Kerr (2004) obtiene que la producción en plantación mixta de fresno y cerezo supera en un 75% a las plantaciones puras. En este experimento los árboles se plantaron a un escaso espaciamiento, 56 cm., lo cual no permite asimilar la plantación a una reforestación habitual, más bien es un ejemplo aplicable a los regenerados naturales en los cuales se establecen muy pronto las relaciones de competencia entre árboles. Las ventajas de esta técnica son la mayor seguridad y la mejora en la forma de los árboles, estabilidad ecológica y el valor estético de la finca. Los inconvenientes principales se relacionan con la complicación en el replanteo y seguimiento. A falta de conocimientos prácticos sobre esta metodología, hay que limitarse a exponer que presenta un evidente interés pero no se puede abordar si no existe una elevada capacidad de gestión y una estación sin limitaciones ecológicas para la producción de madera de calidad.

II.2.6. Cerezo en plantaciones con acompañamiento.

Son numerosas las evidencias sobre el efecto positivo de un acompañamiento sobre la forma del cerezo. La creación de un ambiente forestal implica varias ventajas: disminuye el grosor de las ramas, facilita el crecimiento de un tronco limpio, protege del ganado y la caza, sombrea a la planta frente al sol directo y a la desecación por el viento, limita la competencia del estrato herbáceo, favorece la movilización e incorporación de nutrientes al suelo, crea mejores condiciones ecológicas para el mantenimiento de flora y fauna, diversifica el paisaje, etc. Uno de los aspectos prácticos de mayor interés es la mejora en los rendimientos de las operación de poda, que pueden acortarse hasta el 50 % cuando existe acompañamiento (Catry y Valengin, 2000). El principal inconveniente es la dificultad de la gestión, tanto en la creación del acompañamiento como en su control para impedir que domine al cerezo. El crecimiento inicial del cerezo supera a muchos árboles y arbustos, por lo que la instalación simultánea de ambos puede minimizar el efecto del acompañamiento. Boulet-Gercourt (1997) plantea la posibilidad de crear el acompañamiento 2 ó 3 años antes de la plantación de cerezos cuando. En caso de que exista un sotobosque, como en los setos, la plantación en su interior sin eliminar la vegetación existente facilita que desde el principio se note el efecto del acompañamiento. Valengin (2004) recomienda plantar los cerezos cuando la vegetación de acompañamiento alcance 0,5 – 1 m. Las especies que pueden formar el acompañamiento deben tener crecimiento rápido y dominancia apical. No existen experiencias al respecto en plantaciones de España, así que conviene contar con los arbustos y árboles que vegetan de forma silvestre en la zona. Abedules, sauces, saúco, eleagno, son alternativas razonables, aunque la más empleada en experiencia europeas es el aliso, por el beneficio añadido del enriquecimiento en nitrógeno. Valengin (2004) indica que plantado a 2,5 – 4 m de los cerezos constituye el cortaviento ideal. Las experiencias del INRA en Francia recogidas por Gavaland *et al.* (2002) confirman que la plantación de aliso como acompañamiento mejora el crecimiento en

altura y facilita la poda, aunque puede tener un efecto negativo si no se gestiona adecuadamente y la competencia es excesiva. También citan el inconveniente del coste de plantación y de mantenimiento cuando se emplean grandes densidades, por lo tanto concluyen que es más adecuado reducir la densidad del acompañamiento a 500-800 arb/ha para alcanzar el efecto deseado sin que suponga un coste excesivo.

III. TRATAMIENTOS CULTURALES

III.1. LIMPIAS

Esta labor se practica habitualmente en forestaciones sobre terrenos agrícolas. El cerezo es muy sensible a la competencia inicial del estrato herbáceo, probablemente por el desarrollo superficial de sus raíces. En los terrenos que han sido cultivados la eliminación de las malas hierbas es una labor sistemática y cuando se forestan se produce una infestación severa que puede dar al traste con la plantación en los primeros años. Sobre antiguos prados o huertos, el desarrollo inicial de los helechos y zarzas puede ahogar a la planta o producirle importantes defectos en el arranque de la troza, los 30 primeros cm. Es frecuente encontrar cerezos con un porte inicial sinuoso que devalúa gravemente la troza.

Un esquema de trabajo habitual es utilizar el paso de una grada o similar entre las líneas y practicar un desherbaje cuidadoso con herbicida dentro de las líneas. Se recomienda que este tratamiento se extienda durante los 5 primeros años. Para que sea efectivo, debe realizarse en los primeros meses del periodo vegetativo (abril-julio, según las zonas). De esta forma se consigue que el cerezo se desarrolle en altura inicialmente y que prosiga su desarrollo en diámetro el resto del periodo vegetativo. En algunas parcelas del Programa de Forestación de Tierras Agrarias, los propietarios han conseguido extraordinarios resultados con 5 gradeos anuales, aunque en general el pase cruzado de la grada en dos momentos ha sido suficiente. También es muy efectivo el mulch, plástico u orgánico (pajas, serrín...), en cuyo caso hay que planificar la distribución de las líneas para que el paso de la grada no arrastre la cubierta instalada. Un caso particular son las limpiezas en la vegetación arbustiva acompañante, para compatibilizar el correcto desarrollo del cerezo y el efecto beneficioso de esta vegetación. En general basta con mantenerla en 1-1,5 m alrededor del cerezo, por lo que el resto se puede eliminar con pases periódicos de una desbrozadora. En el entorno del árbol, hay que proceder de forma manual cortando el acompañamiento para que el cerezo tenga entre un tercio y la mitad superior de su altura descubierta (Armand, 1995; Boulet-Gercourt, 1997).

III.2. CLAREOS Y CLARAS

La silvicultura del cerezo debe ser dinámica, acorde con su carácter heliófilo y su potencialidad de crecimiento. Cuando crece en elevada densidad se estanca el crecimiento, se favorece la aparición de vena verde (coloración que afecta negativamente a la calidad de la madera), aumentan las enfermedades y plagas que desencadenan pudriciones y se precipita la muerte temprana del árbol.

El objetivo para la corta final en buenas estaciones es contar con 70 – 90 arb/ha, bien repartidos por la superficie, de diámetro superior a 50 cm y altura de troza de más de 6 m (Armand, 1995). Las claras y clareos se realizan en primer lugar a favor de los árboles preseleccionados (200-350 arb/ha), y posteriormente a favor de los reservados

para la corta final (70-90 arb/ha). Evidentemente este destino es una simplificación, variable según la calidad de la estación, la calidad del material vegetal y la intensidad de gestión. Para los tipos de poblaciones del apartado II.2, se proponen los siguientes itinerarios selvícolas.

III.2.1. Cerezo regenerado de forma natural (en bosques dominados por otras especies, antiguos terrenos cultivados, prados...).

En caso de gestionar una población de este grupo desde las primeras edades, se deben seguir las recomendaciones e itinerarios del apartado III.2.2., con la salvedad de que a efectos de densidad computan todas las especies presentes en el mismo piso, no sólo los cerezos. Un caso más habitual es encontrar un monte donde el cerezo se ha regenerado de forma natural, pero con árboles con diámetros por encima de 15 cm., hasta 80 cm. en algunos casos. Las siguientes recomendaciones se centran en estas poblaciones, relativamente habituales en las montañas en que el cerezo convive con otras especies (castaño, pino silvestre, haya, robles...), y que pueden ser revalorizadas mediante intervenciones puntuales a favor de algunos árboles.

Cuando los cerezos tienen más de 25 cm de diámetro, Boulet-Gercourt (1997) considera que las labores de poda y clara no tiene un efecto positivo sobre el cerezo. Pryor (1988) establece este límite en torno a los 40 años y Wilhelm y Raffel (1993) en 35 años. Hay que limitar los trabajos a los árboles por debajo de ese diámetro, en concreto a los cerezos reservados para la corta final, identificados cada 10-12 m. Las claras tienen por objeto optimizar su crecimiento y obtener las mejores dimensiones posibles. Para ello se deben buscar entre 70 y 90 arb/ha que tengan fuste recto, sin defectos de importancia en la troza de calidad, cuya altura estará entre 4 y 6 m, dominantes o en menor medida codominantes, con copas equilibradas, preferentemente jóvenes e instalados sobre suelos que les permitan una correcta reacción a las intervenciones. Los árboles que han crecido inclinados o con mucha competencia tienen mayores posibilidades de presentar vena verde (Ferrand, 1983), por lo tanto hay que evitar su designación para la corta final (árboles inclinados, crecidos sobre taludes, en bosquetes muy densos, etc). Se considera que cuando la relación H/D es superior a 100, existe un elevado riesgo de inestabilidad frente a vientos y nieve. También hay que tener en cuenta que el cerezo reacciona a las puestas repentinas en luz con la emisión explosiva de chupones en todo el tronco, lo que devalúa significativamente la troza. La corteza del cerezo es muy delgada, por lo que es muy sensible al calor intenso en verano y a los golpes de maquinaria en las labores de extracción. Se recomienda por lo tanto intervenir en árboles de H/D menor de 100 y respetar el sotobosque en el entorno del árbol para proteger en lo posible a la corteza del efecto del sol y minimizar la emisión de chupones. Tras una intervención moderada, la siguiente debe programarse a los 4 – 7 años como máximo. Bessièrès (1992) propone un tratamiento similar, con una reserva de 60 cerezos/ha, podas de calidad a estos árboles y claras cada 5 años desde que los árboles alcanzan 10-12 m.

Las recomendaciones de Boulet-Gercourt (1997) del párrafo anterior son aplicables a los golpes de regeneración en los que es especialmente abundante el cerezo, pero cuando aparece aislado en el seno de otra especie, no se llega a alcanzar la densidad recomendada para la corta final. Es el caso del cerezo entre pinos, haya o roble. En esta situación es adecuado considerar la corta final del cerezo como una clara a favor de la especie principal, e integrar la gestión de ambas especies, como recomienda Lanier

(1986) para los montes de fresno-arce-cerezo, roble-cerezo y haya-cerezo. Se deben cumplir los requisitos de espacio del cerezo mediante claras y limpiar de ramas la troza de calidad hasta los 4-6 m. La relación entre el diámetro normal y el diámetro de copa permiten establecer recomendaciones sobre el diámetro que hay que liberar de competencia alrededor del árbol en cada momento. Wilehelm y Raffel (1993) utilizan esta relación para proponer un itinerario selvícola para gestión de montes de haya en los que aparece el cerezo. A partir de la regeneración natural, ayudada si es necesario de regeneración artificial, se preseleccionan 50 cerezos/ha entre los 20 y 34 años. En ellos se podan las ramas muertas hasta la troza de calidad y se hace una primera clara para liberar un radio de 2,8 m a los 20 años y la segunda clara a los 27 años despejando 4 m. Entre los 35 y 54 años se deben seleccionar y favorecer mediante claras a los 20 cerezos que llegarán a turno. En este intervalo se realizan 5 ó 6 claras a favor de las hayas (120 por ha) que llegarán a la corta final. A través de estas intervenciones también hay que favorecer a los 20 seleccionados, de forma que a los 54 años cuenten con un radio limpio de 6 m. El criterio es beneficiar en estas claras a las hayas seleccionadas, por lo que la selección de cerezos se debe supeditar a cumplir los objetivos de la especie principal. Entre los 55 y 70 años, no se realiza ninguna intervención alrededor de los cerezos, para dejar que la competencia del haya facilite la duraminización del tronco. Esta recomendación, dejar pasar varios años (más de 10) entre la última clara y la corta final, es habitual en los selvicultores que han trabajado con esta especie, ya que la diferencia entre albura y duramen es muy marcada y la presencia de albura devalúa significativamente la troza. La corta de los cerezos se ejecuta a los 70 años y tiene el papel de una clara de las hayas.

Un caso particular son los regenerados de monte bajo. Cuando el cerezo aparece acompañando a otra especie que se gestiona mediante cortas a hecho, como el castaño o el roble, las intervenciones se limitan a los clareos que exija la gestión de la especie principal. El valor del cerezo puede justificar una reorientación de la gestión, a favor de árboles de mayores dimensiones aptos para la producción de madera de sierra. Boulet-Gercourt (1997) y Hubert (1980) recomiendan las siguientes intervenciones en estos montes. En primer lugar hay que identificar de 80 a 110 arb/ha, cerezo u otras especies presentes en el monte, cuya conformación, vigor y valor futuro justifiquen la realización de trabajos de poda y claras en su favor. Cuando los árboles son jóvenes, entre 15 y 25 años, y las dimensiones de la madera permiten su comercialización, hay que realizar apertura de calles de 4 m de ancho cada 25 m y aclarar entre 1 y 4 árboles codominantes con los árboles seleccionados. Una vez que los árboles han reaccionado a esta intervención y las copas se han equilibrado, se realiza una clara fuerte, de forma que la distancia media entre los árboles seleccionados esté entre un cuarto y un quinto de su altura. En el replanteo de esta tarea hay que tener en cuenta que es preferible dejar dos árboles bien conformados demasiado cerca que favorecer árboles mediocres por el hecho de que se encuentren a la distancia adecuada. Como en el resto de las claras de cerezo, hay que respetar el sotobosque, podar las ramas muertas hasta los 6 m y las ramas vivas que no superen 5 cm de diámetro. La siguiente clara se realizará entre 3 y 5 años después, en función de la velocidad a la que se cierren las copas. Las siguientes intervenciones también se deben basar en mantener el crecimiento equilibrado y el desarrollo de las copas. En el caso de que el monte bajo supere los 25 años, es más complicado que reaccionen correctamente a las intervenciones, ya que se trata de montes con gran densidad y árboles de copas muy estrechas. Aunque se pueden efectuar claras 5-7 años si existen árboles de interés, puede ser más adecuado cortar a hecho la parcela y dirigir la gestión desde el principio sobre árboles jóvenes.

Norma de selvicultura y tablas de producción

A falta de tablas de selvicultura del cerezo en España, se ha elaborado una norma de selvicultura a partir de la información dasométrica obtenida en el estudio de autoecología de la especie en Castilla y León (Cisneros, 2004). La tabla III.1 recoge el crecimiento en diámetro para los valores medios de tres calidades de estación. Los datos de diámetro de copa se emplean para determinar si el árbol está sometido a excesiva competencia, ya que al menos debería disponer en cada edad de un círculo de este diámetro. Los valores de densidad son los correspondientes a una distribución en marco real con distancias entre árboles iguales al diámetro de copa. Puede servir de indicación de la necesidad de hacer claras si se disponen de datos de inventario para el rodal o para estimar el número de árboles que deberían quedar tras la intervención. Hay que indicar que esta tabla se ha elaborado con los datos de árboles que no han sido gestionados, casi siempre en bosquetes muy densos, y entre los valores originales algunos provienen de chirpiales. El crecimiento no ha sido óptimo, lo cual se evidencia en la temprana asíntota que no permite alcanzar 60 cm. Es previsible que una gestión cuidadosa permita alcanzar en 60 años este diámetro, incluso antes en las mejores estaciones. Los valores límites de las calidades y su representación se recoge en el apartado IV.1.

Pryor (1988) recomienda claras fuertes y regulares para producir un crecimiento rápido y constante. En las tablas 19 y 20 (en anexos) se resumen las intervenciones propuestas, a partir de observaciones en bosquetes silvestres de Inglaterra. Se trata de dos modelos para dos calidades de estación. Estas tablas son adecuadas para masas naturales en densidad alta. Se incluye otra tabla de producción (tabla 21) elaborada por el mismo autor a partir de 92 cerezos que han crecido sin competencia, incluyendo árboles con uso ornamental. El objeto de esta tabla era evaluar la evolución del crecimiento en el caso de realizarse claras fuertes, que se materializan en tan sólo 5 intervenciones. En todos los casos el objetivo general es menos ambicioso en cuanto a turno y se busca una densidad final entre 110 y 210 arb/ha. Las tablas de Pryor se pueden utilizar como guía en los casos en que no se pueda realizar un seguimiento detallado o se requiera el mantenimiento de gran densidad durante más tiempo (espacios protegidos, grandes pendientes, etc).

III.2.2. Cerezo regenerado de forma artificial en terrenos forestales.

La presencia de un sotobosque regenerado de forma silvestre y la protección de árboles más o menos cercanos caracterizan estas reforestaciones. Armand (1995) establece las pautas generales para alcanzar los objetivos previstos mediante una selvicultura dinámica. Estas recomendaciones coinciden con las del arce, ya que este autor asimila el comportamiento selvícola de ambas especies. Cuando la altura dominante alcanza 4 m, se reduce la densidad hasta 2500 arb/ha, cuando llega a 6 m se reduce hasta 1100 arb/ha y cuando alcanza 8 m se llega a 666 arb/ha. Si se parte de densidades superiores a 1000 arb/ha, los clareos se pueden ejecutar de forma sistemática. En caso contrario conviene seleccionar entre 2 y 4 árboles que compitan con los preseleccionados. Éstos serán entre 200 y 350 arb/ha marcados cuando la altura media está entre 5 y 7 m. Para la corta final se marcan entre 70 y 90 arb/ha, en el momento en que se alcanzan 11-12 m. En la tabla III.2 se resumen las intervenciones propuestas por Armand.

Tabla III.1: Norma de selvicultura para cerezo procedente de regeneración natural.

Edad	CALIDAD I			CALIDAD II			CALIDAD III		
	Dnormal (cm)	Dcopa (m)	Densidad (arb/ha)	Dnormal (cm)	Dcopa (m)	Densidad (arb/ha)	Dnormal (cm)	Dcopa (m)	Densidad (arb/ha)
5	8.8	3.1	1031	2.1	1.9	2812	0.2	1.5	4207
10	17.6	4.7	447	6.5	2.7	1366	1.3	1.7	3274
15	23.8	5.9	291	10.8	3.5	828	3.0	2.1	2375
20	28.4	6.7	222	14.4	4.1	583	4.8	2.4	1756
25	32.0	7.4	184	17.5	4.7	450	6.6	2.7	1351
30	34.9	7.9	160	20.2	5.2	368	8.4	3.0	1080
35	37.3	8.3	144	22.6	5.6	314	10.1	3.3	891
40	39.4	8.7	132	24.7	6.0	275	11.6	3.6	755
45	41.1	9.0	122	26.6	6.4	246	13.1	3.9	654
50	42.7	9.3	115	28.3	6.7	224	14.5	4.2	576
55	44.1	9.6	109	29.8	7.0	206	15.8	4.4	515
60	45.3	9.8	104	31.2	7.2	192	17.1	4.6	466
65	46.5	10.0	100	32.5	7.5	180	18.2	4.8	426
70	47.5	10.2	96	33.7	7.7	170	19.3	5.0	393
75	48.4	10.4	93	34.8	7.9	161	20.4	5.2	364
80	49.3	10.5	90	35.8	8.1	154	21.4	5.4	340
85	50.1	10.7	88	36.7	8.2	147	22.3	5.6	320

Tabla III.2: Intervenciones propuestas por Armand (1995) en una alternativa de selvicultura dinámica.

Rotación (años)	Edad (años)	Altura (m)	Dn (cm)	Dcopa (m)	Densidad (arb/ha)
5	15	10	20	4	625
5	20	13,5	27	5,5	333
5	25	16	32	6,3	250
7	30	18	36	7,2	188
7	37	21	42	8,3	142
7	44	25	49	9,7	106
9	51	28	56	11	80
9	60	30	60	11	80

Altura/Dn $\approx$ 50, Dcopa/Dn $\approx$ 20, marco $\approx$ real; crecimiento en altura $\approx$ 0,6 m.

Este autor coincide en sus recomendaciones con la mayoría de los selvicultores. Boulet-Gercourt (1997) recomienda que el primer clareo debe realizarse cuando haya concluido la poda de formación, para aprovechar el beneficio que sobre la forma del árbol tiene la competencia. Cuando se parte de más de 1000 arb/ha, es inevitable que esta intervención se realice sin haber concluido la poda de formación, por lo que hay que seguir con cuidado el engrosamiento de las ramas tras el clareo. Como recomendación indica que el primer clareo se debe realizar antes de que la altura media alcance el triple del espaciamiento, y se cortan entre 1 y 3 árboles por cada uno reservado para la corta final. Posteriormente, las claras se centran en beneficiar a estos árboles, con intervenciones cada 4 - 7 años. La última clara se debe ejecutar al menos 10 años de la corta final, para favorecer la duraminización del tronco. Thill (1975)

establece el inicio de los clareos cuando el árbol alcanza 6-8 m, y recomienda después claras frecuentes y fuertes para maximizar la producción de madera de chapa. Sus recomendaciones son similares a las de Coford (2002) en Irlanda, realizar clareos desde que la altura media es de 6-8 m a favor de 200 arb/ha preseleccionados, y claras para obtener entre 80 y 130 arb/ha en la corta final.

Norma de selvicultura y tabla de producción

La programación de las intervenciones puede seguir el modelo de Armand (1995, tabla 3) o el de Duyck (1997 en Boulet-Gercourt 1997, tabla 18). También son interesantes las normas de selvicultura realizadas por otros autores, basadas en la relación diámetro normal-diámetro de copa y pensadas para minimizar el efecto de la competencia sobre el crecimiento. Aunque no refieren las intervenciones a una edad, el dato del diámetro normal es fácil de tomar y las tablas permiten juzgar la necesidad de realizar claras. El modelo de Thill (1975) puede ser adecuado para estaciones óptimas del cerezo y una densidad de plantación media-alta (tabla III.3).

Es importante que la selección de árboles destinados a la corta final se haga de forma adecuada. Sobre estos árboles se concentran los trabajos de poda y claras para optimizar su crecimiento y la calidad de su troza. Deben ser los mejores árboles, sanos, dominantes, sin defectos de forma en el tronco ni en la ramificación y copa regular. Además hay que buscar que estén bien distribuidos, para optimizar el crecimiento y aprovechar toda la potencialidad de la estación. Una norma sencilla es determinar la distancia a la que deben ubicarse los árboles si hubiera una distribución homogénea a marco real de los cerezos por la finca, y utilizar este valor como aproximación a la separación que debe existir entre árboles (para 70 arb/ha, 12 m, para 240 arb/ha 6,5 m, etc). Este proceso se puede realizar de forma más objetiva mediante la aplicación del método de celdas (Armand 1995, Boulet-Gercourt 1997). Consiste en replantear una malla regular sobre la plantación, de forma que cada celda contiene el mismo número de árboles. En cada celda hay que seleccionar un árbol, por lo tanto cada celda contiene N/n árboles, donde N es la densidad y n es el nº de árboles por hectárea que queremos seleccionar.

Tabla III.3: Modelo selvícola propuesto por Thill (1975) para plantaciones desarrolladas en estaciones óptimas para cerezo y densidad de plantación media-alta.

Intervención	Diámetro (cm)	Nº pies/ha
Clara	13	816 → 494
Clara	19	494 → 331
Clara	25	331 → 235
Clara	32	235 → 204
Clara	38	204 → 156
Clara	45	156 → 123
Clara	51	123 → 100
Clara/Corta final	57	100 → 82
Clara/Corta final	64	82 → 69
Corta final	70	69

III.2.3. Cerezo plantado en antiguos terrenos agrícolas.

Las labores declareos y claras son similares a las que se han recogido en el apartado anterior. La principal diferencia es que habitualmente se parte de una densidad menor y que no suele existir protección lateral, con lo que el crecimiento en altura es menor y mayor el riesgo de que engrosen en exceso las ramas.

Normas de selvicultura

A partir de la información conjunta de un muestreo en árboles de crecimiento silvestre y los resultados del Programa de Forestación de Tierras Agrarias en Castilla y León (Montero y Cisneros, 2006), se han elaborado curvas de crecimiento y normas de selvicultura para la gestión de plantaciones. En el punto V se sintetiza el esquema selvícola que resume las recomendaciones de gestión. En la tabla III.4 se recoge la evolución del diámetro normal y el diámetro de copa correspondiente a los valores medios de cada calidad, así como la densidad máxima que debe existir en cada momento para que no se produzca tangencia de copas en una plantación con distribución a marco real. Las curvas (figura 3 del punto 4.1) recogen los valores encontrados en parcelas forestadas en Castilla y León, tanto las gestionadas adecuadamente como las más abandonadas. En general, podemos considerar que la gestión es óptima en las parcelas que se mantienen en la calidad I. En éstas se podrá producir madera de chapa en turnos inferiores a 50 años y la rentabilidad esperable es elevada. En las situadas en la calidad II las expectativas deben ser más modestas y previsiblemente se centren en la producción de madera de sierra y un porcentaje reducido de árboles para chapa, en turnos superiores a los 50 años. Las situadas en la calidad I, no se pueden considerar plantaciones orientadas a la producción de madera de calidad. La densidad propuesta es indicativa, se refiere a la que teóricamente corresponde con el diámetro de copa en el momento de tangencia de copa para una distribución a marco real. Esta simplificación asume que la competencia no se inicia hasta que las copas entran en contacto, pero se sabe que la competencia radicular empieza antes, en particular en una especie como el cerezo con una abundante distribución radical a escasa profundidad. Conviene por lo tanto planificar las claras antes (1 ó 2 años) de lo que indican las normas de selvicultura basadas en tangencia de copa.

Para árboles que han crecido sin competencia, como en las plantaciones de silvoagricultura, puede ser adecuado el modelo de Malo (1976; en Guitton *et al.*, 1990), en la tabla III.5. El modelo de Hubert (1980) está pensado para optimizar el crecimiento y conseguir que la primera intervención sea maderable (tabla III.6). Exige que la calidad de la finca sea media o alta.

Tabla III.4: Norma de selvicultura para plantaciones agrícolas (Montero y Cisneros, 2006).

Edad	CALIDAD I			CALIDAD II			CALIDAD III		
	Dnormal (cm)	Dcopa (m)	Densidad (arb/ha)	Dnormal (cm)	Dcopa (m)	Densidad (arb/ha)	Dnormal (cm)	Dcopa (m)	Densidad (arb/ha)
5	6.3	1.9	2841	3.6	1.3	6087	1.7	0.8	13849
10	14.5	3.7	735	9.5	2.6	1509	5.2	1.6	3745
15	21.6	5.2	364	15.0	3.8	699	9.0	2.5	1652
20	27.6	6.6	232	19.9	4.9	423	12.6	3.3	946
25	32.8	7.7	168	24.3	5.8	294	15.9	4.0	628
30	37.4	8.7	131	28.2	6.7	223	19.0	4.7	457
35	41.5	9.6	108	31.8	7.5	178	21.9	5.3	353
40	45.1	10.4	92	35.1	8.2	148	24.7	5.9	286
45	48.5	11.2	80	38.1	8.9	127	27.2	6.5	238
50	51.5	11.8	71	40.9	9.5	111	29.6	7.0	204
55	54.4	12.5	64	43.5	10.1	99	31.8	7.5	178
60	57.0	13.0	59	45.9	10.6	89	33.9	8.0	158
65	59.4	13.6	54	48.2	11.1	81	35.9	8.4	142
70	61.7	14.1	50	50.3	11.6	75	37.8	8.8	128

Tabla III.5: Modelo selvícola definido por Malo (1976; en Guitton *et al.*, 1990) para cerezos en crecimiento sin competencia, aplicable a silvoagricultura.

Intervención	Altura total (m)	Diámetro(cm)	Nº pies/ha
Clara	14	26	173 → 123
Clara	17	32	123 → 91
Clara	20	39	91 → 65
Clara	24	48	65 → 49
Corta final	28	57	49

Tabla III.6: Modelo selvícola propuesto por Hubert (1980) para de calidad media alta y densidad de plantación baja.

Intervención	Altura total (m)	Diámetro (cm)	Nº pies/ha
Clara	14	26	400 → 200
Clara	17	32	200 → 156
Clara	20	39	156 → 111
Clara	24	48	111 → 83
Corta final	28	57	83

La selección de los árboles destinados a la corta final es habitual en la silvicultura de frondosas, aunque algunos autores sugieren la realización de claras sistemáticas. Buresti y Mori (2005) proponen realizar claras sistemáticas según un esquema geométrico por filas, aunque la buena conformación puede aconsejar que algún árbol de las filas marcadas se pueda reservar y favorecer a costa de otros contiguos en las filas no marcadas. Recomiendan que en la primera intervención se eliminen el 50% de los árboles siguiendo este esquema.

Las claras en parcelas mixtas mezcladas por bosquetes se planifican y ejecutan como en plantaciones puras. En el caso de plantaciones mixtas con mezcla pie a pie, las claras deben favorecer a la especie mejor adaptada, por lo tanto se procede a la eliminación sistemática de las especies secundarias. La disposición del cerezo en estas plantaciones suele coincidir con el espaciamiento definitivo, por lo que en caso de que sea la especie que se comporta como principal, no requiere de claras previas a la corta final.

En plantaciones con acompañamiento, la gestión debe ser cuidadosa para que los beneficios del acompañamiento no pasen a ser efectos negativo por exceso de competencia. Gavaland *et al.* (2002) proponen como norma sencilla de gestión mantener los alisos a una distancia que como mínimo sea igual a la diferencia entre la altura del cerezo y el aliso.

III.3. PODAS

Esta labor es necesaria e insustituible para la producción de cerezos aptos para aserrío y chapa. Existen algunas peculiaridades de su ramificación a tener en cuenta para definir el sistema de podas.

- ✚ En primer lugar, la ramificación es monopódica; la yema terminal genera todo el crecimiento anual en altura y las ramas crecen de forma diferida respecto al eje principal, por lo que establece una jerarquía clara en la estructura del árbol. Esto implica que el cerezo se recupera con dificultad de los daños que afectan al eje principal, en particular la dominancia de un único eje se ve comprometida cuando hay daños sobre la yema apical. Por lo tanto hay que ser especialmente cuidadoso con los factores que pueden afectar a esta yema, como pulgón, desecación o heladas. Es frecuente que la pérdida de la guía obligue a esperar un año para contar con nuevas ramas que puedan sustituirla. Esta es una de las labores claves de la poda de formación que hay que observar durante los primeros 8-10 años.
- ✚ Otro aspecto característico del cerezo es que las ramas se agrupan aproximadamente a la misma altura del tronco. Esta estructura en forma de radios de rueda de carro se denomina pseudoverticilo y es muy marcada en algunos individuos. Con frecuencia el anillo de ramas cubre toda la sección del tronco y se plantea un problema a la hora de podar, ya que la eliminación de todas las ramas o su mayor parte, implica exponer una elevada superficie para cicatrizar. Una regla sencilla consiste en podar la mitad de las ramas, de forma que se poda una y la de enfrente se deja sin podar, rebajándola a la mitad aproximadamente. En la siguiente intervención, al año siguiente, se finaliza la eliminación completa del pseudoverticilo podando las ramas rebajadas previamente. Esta recomendación es similar a la de Duyck (1997), quien tras proceder eliminando anualmente las ramas cuyo diámetro es igual o superior al pulgar (2,5-3 cm.) en todos los verticilos, observó que las ramas finas que quedan en cada pseudoverticilo tienen un efecto tirasavia que minimiza el riesgo de emisión de chupones.
- ✚ Las ramas muertas no se desprenden, permanecen en el tronco durante varios años y deprecian sensiblemente la madera. Incluso en plantaciones a elevada

densidad es necesario eliminar estas ramas para conseguir una troza de madera limpia de nudos.

- ✚ En el cerezo es difícil distinguir las podas de calidad de las de formación, por la ramificación en pisos repartidos por todo el tronco. Cuando se hace poda dinámica, se interviene en todos los verticilos para eliminar las ramas más gruesas, aunque no se haya alcanzado la altura de la troza de calidad. En el caso de la poda sistemática se eliminan completamente los verticilos, por lo que coincide la definición del fuste y la eliminación de las ramas en la troza de calidad.

En la figura III.1.a se representa el crecimiento de dos años. Esta jerarquía se repite en cada rama. En la figura III.1 se aprecia el desarrollo del árbol, desde el desarrollo de eje inicial (1), que rápidamente da lugar a la construcción de un tronco con jerarquía bien definida, similar a la de las coníferas (2), hasta la edad adulta (3) momento en que la arquitectura se repite con mayor o menor frecuencia en las ramas y se empieza a perder la dominancia del eje principal para llegar a la formación de una copa plana (4) (Caraglio, 1996).

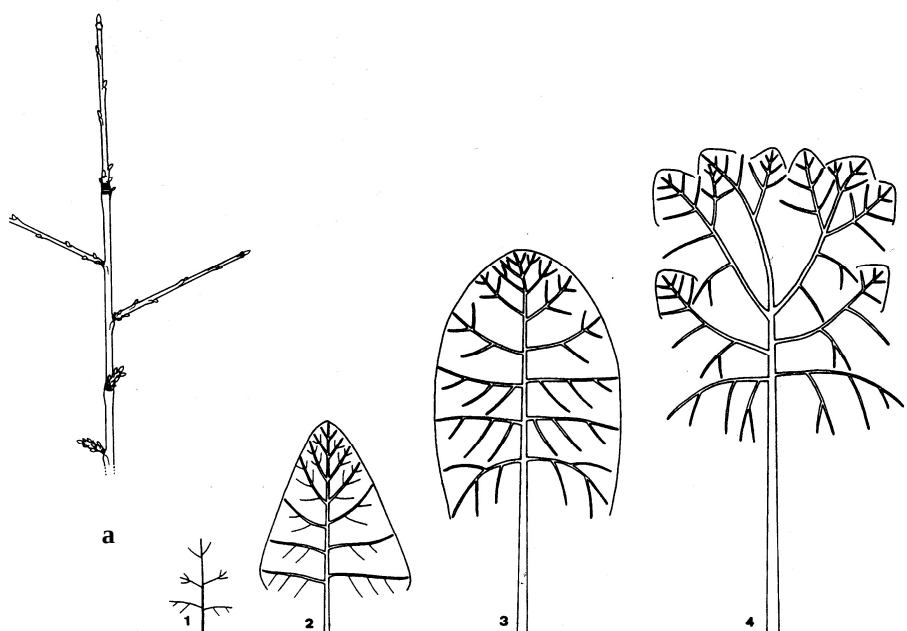


Figura III.1: Desarrollo del cerezo (Caraglio, 1996)

Como para el resto de frondosas destinadas a la producción de madera de calidad, la programación de las podas exige definir un único eje hasta la altura escogida como troza de calidad y eliminar todas las ramas que pueden formar un nudo en esta troza en diámetros superiores a 10 cm. La altura de la troza varía entre 3 y 6 m, según la calidad de la estación. Se pueden alcanzar alturas superiores en estaciones fértiles cuando existe un efecto protector de la vegetación acompañante, aunque es probable que no resulte económico podar por encima de 6 m. El momento de la poda para el cerezo se centra en el periodo vegetativo, en concreto entre mayo y julio según la estación. Las podas invernales se desaconsejan porque es el periodo de dispersión y contagio de la bacteria

Pseudomona syringae, inductora de la gomosis. Por último, el volumen de copa eliminado nunca debe superar el 50%.

III.3.1. Podas de formación

Según se ha indicado, las podas de formación deben incidir especialmente en la definición del eje principal conservando la yema apical o restaurando la dominancia, guiando otra rama cuando ésta se pierde. La duración de esta fase alcanza hasta los 8 ó 10 años (Boulet-Gercourt, 1997). La periodicidad se puede situar en 2 años para las parcelas crecidas en ambiente forestal y las agrícolas de estaciones medias, y anuales para las parcelas agrícolas en buenas estaciones (Valengin, 2004). Algunos autores recomiendan normas sencillas para podar, basadas en el número de verticilos. Spiecker y Spiecker (1989; en Bessièrès, 1992) indican que basta conservar tres verticilos hasta que se alcanza la altura de la troza de calidad. Caraglio *et al.* (2000) realizaron una experiencia de poda sistemática en terrenos agrícolas, podando cada año un verticilo por completo, de forma que al inicio del periodo vegetativo sólo está presente el verticilo del año anterior. Encontraron un efecto inicial positivo sobre el crecimiento en altura, pero posteriormente se volvía negativo e iba acompañado de la emisión de chupones. También se produce menor crecimiento en diámetro, aunque se mejora la forma de los árboles, con fustes más cilíndricos. Concluyen que con esta metodología se pueden alcanzar rápidamente trozas cortas (2,5-3 m), pero no puede extenderse más allá de los 4 m ni practicarse más de 3 años seguidos. Buresti y Mori (2005) proponen la eliminación sistemática del verticilo en dos años. En el primer año se podan o se tercian en verde (mayo-julio) las 2 ó 3 ramas de mayor grosor en el pseudoverticilo del año, y se dejan para el segundo año (mayo-julio) las restantes. Simultáneamente se producen chupones, que se deben eliminar en su segundo periodo vegetativo (junio-julio).

Este tipo de poda, sistemática, facilita la programación teórica pero no se adapta a la diversidad de situaciones que genera la concurrencia de múltiples genotipos, factores edáficos, fisiográficos y climáticos. Es más realista podar de forma dinámica, a lo largo de todo el eje en función del riesgo que una rama supone para la dominancia.

- En primer lugar hay que eliminar las ramas que forman un pseudoverticilo cuando la yema apical se ha perdido en primavera. Se desarrolla entonces un ramillete de ramas, todas ubicadas a la misma altura. Se procede eliminando todas y dejando la más dominante, que tomará el camino del eje al ser liberada de la competencia de otras ramas. Si no hay una rama dominante clara, hay que ligar dos o más ramas de forma que una quede vertical, y las demás se rebajan hacia la mitad. El momento para hacer esta operación es antes de que se inicie la lignificación, aproximadamente en mayo-junio.
- Las siguientes ramas con mayor riesgo son aquellas con inserción en el tronco muy aguda y crecimiento casi paralelo al eje. La competencia que ejercen puede limitar el crecimiento del tronco si alcanzan y superan la yema apical, y generar un tronco doble. Deben ser podadas en el momento en que se encuentran, y no rebajadas.
- Por último hay que cortar las ramas que durante el periodo vegetativo actual o al siguiente pueden alcanzar 3 cm de diámetro. Esta poda busca tanto la reducción del riesgo de deformaciones del tronco como la eliminación de nudos de difícil cicatrización. Es por lo tanto una poda de formación y una poda de calidad adelantada.

- El cerezo produce chupones muy vigorosos, que pueden alcanzar los 3 cm de diámetro basal en su segundo periodo vegetativo. Este riesgo se minimiza con las podas estivales, pero en los casos en los que ocurran (reacción a enfermedades, daños por maquinaria, viento, etc) es necesario eliminarlos preferentemente en el mismo año en que surjan. Se incluyen en las podas de formación porque tienden a crecer en paralelo al tronco y le pueden restar vigor y dominancia, aunque su eliminación cumple también con el objetivo de las podas de calidad.
- La poda de formación finaliza cuando se ha definido la altura de la troza de calidad y no existen ramas por debajo que hagan peligrar la dominancia del eje principal. Aunque el desarrollo de la ramificación por encima de esta altura carece de importancia porque no se va a podar, conviene recordar que el cerezo puede desarrollar ramas gruesas con aspecto de horquillas, frágiles a la acción de la nieve o el viento. Es importante que el final de la troza podada no coincida con una de estas ramas, por lo que puede ser necesario realizar alguna poda por encima.
- La poda de formación se realiza inicialmente sobre todos los árboles. Posteriormente basta con realizar podas de formación sobre 200 – 350 cerezos preseleccionados, según lo expuesto en el apartado de claras, para después seleccionar entre 70 y 90 que serán los reservados para la corta final, y en los que se completará la poda de calidad hasta la máxima troza posible (Armand, 1995). Los árboles se podan en función de su destino, no tiene sentido podar árboles que se van a cortar en claros sin valor comercial o llegar hasta trozas de 6 m en árboles que se cortarán en claras intermedias con escaso diámetro.

III.3.2. Podas de calidad

El objetivo de esta labor es maximizar el volumen de madera apto para la producción de chapa o sierra. Se busca minimizar el porcentaje de madera con nudos, limitando su aparición a un núcleo interior de unos 10 cm de diámetro. Para ello se eliminan todas las ramas a lo largo de la troza de calidad antes de que el diámetro del tronco a su altura supere los 10 cm Buresti y Mori (2005) reducen este diámetro hasta 6-8 cm. La finalización de esta fase, y por lo tanto del periodo de podas, se sitúa entre 10 y 15 años.

Las precauciones en cuanto a dimensión de las ramas y época de poda descritas anteriormente son necesarias también en esta operación. La mayor diferencia con las podas de formación es que la prioridad a la hora de podar se puede establecer de abajo a arriba, ya que en este orden se distribuye el grosor de las ramas habitualmente. El criterio general de conservar dos tercios del árbol sin podar y uno podado aplicado a la mayoría de las especies forestales, es adecuado también para el cerezo. A partir de esta proporción se llega a la mitad del árbol podado cuando se acaban las intervenciones. Para árboles crecidos en competencia o con acompañamiento, la poda se puede alargar hasta los 15 años, con intervenciones bianuales. En terrenos agrícolas o cuando crece sin competencia, el crecimiento de las ramas obliga a terminar la poda de calidad hacia los 12 años, para evitar podar ramas con diámetros excesivos (Boulet-Gercourt, 1997). En los árboles de poblaciones silvestres en que se haya producido autopoda es necesario podar todas las ramas muertas en la troza de calidad, y las ramas vivas siempre que tengan diámetro inferior a 5 cm, dejando la mitad de la copa viva para evitar los

chupones (Boulet -Gercourt, 1997). En este caso, sólo se podan los árboles designados para la corta final, escogidos cada 10-12 m según las recomendaciones del apartado de claras.

III.4. FERTILIZACIÓN

En general se considera al cerezo como un árbol de gran amplitud edáfica por la diversidad de sustratos sobre los que se desarrolla, si bien los análisis realizados en bosquetes silvestres de Castilla y León indican que se desarrolla preferentemente en suelos ricos o medianamente ricos (Cisneros, 2004). El rango de porcentaje de materia orgánica (MO) en este estudio implica que el hábitat central está entre 1,9 y 5,2 %, y el porcentaje de nitrógeno (N) entre 0,2 y 0,5 %, con la relación carbono-nitrógeno (CN) entre 7 y 12. Valores inferiores en MO y N indican la necesidad de realizar alguna enmienda. Para la producción frutal de cerezo se recomienda que MO supere el 2% y que CN sea inferior a 10 (Moreno y Manzano, 2002).

III.5. SANITARIOS

Una característica habitual en las plantaciones de cerezo es su extremada sensibilidad a enfermedades y plagas, similar a la de otras rosáceas. En la mayoría de las ocasiones, los daños se deben a una mala elección de la estación (asfixia radicular, sequía excesiva). En otros casos, los daños parecen motivados por la falta de adecuación del material vegetal, en particular con el empleo de árboles frutales.

En este apartado se resumen los principales problemas detectados en plantaciones. Los tratamientos que se resumen en la tabla _ derivan de la experiencia existente en frutales, en particular de las recomendaciones del Servicio de Sanidad Vegetal de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de Extremadura (Servicio de Sanidad Vegetal, 2005).

III.4.1. Daños abióticos

El daño abiótico más importante es la asfixia radicular. El cerezo es muy sensible al encharcamiento en periodo vegetativo y acaba muriendo en las estaciones periódicamente inundadas.

Los traumatismos que sufre la planta, como desgarros por viento o nieve, golpes con aperos, etc, derivan habitualmente en gomosis, exudación de goma en las ramas, tronco o raíces. También se produce por efecto de agentes bióticos que pueden dañar seriamente al árbol, como el chancro bacteriano.

La madera del cerezo presenta un defecto, la vena verde, coloración verdosa de la madera que deprecia en gran medida el valor de la troza. No se trata de un daño derivado de una situación de estrés, es una variación en la composición de la pared celular, pero se engloba como daño junto a las pudriciones o las fendas por su importancia económica. La razón más frecuente para que se produzca este defecto en el cerezo es el crecimiento en pendiente, de forma que se genera madera de tensión en la zona del tronco situada pendiente arriba. Ferrand, (1983) propone marcar esta cara al tirar el árbol para que al aserrar se sepa donde se puede encontrar la vena verde. También se relaciona con situaciones de excesiva densidad. Se cree que este problema

será menor en las plantaciones en terrenos agrícolas, establecidas preferentemente sobre terrenos llanos y sometidas a escasa competencia.

En algunas reforestaciones se han producido fendas por exceso de calor en verano, debido a la delicada corteza del cerezo. Son heridas longitudinales, en la cara oeste. Si el árbol tiene un crecimiento normal, la herida puede cerrarse con facilidad, pero queda un defecto dentro de la madera que la devalúa significativamente. Los daños se sitúan con mayor frecuencia en los bordes de la finca, más expuestos. En esta zona es adecuada la instalación de vegetación de acompañamiento, para prevenir este daño. También hay que ser cuidadoso al programar los claros y claras, en especial para evitar la puesta en luz repentina de árboles que han crecido en espesura.

III.4.2. Enfermedades

En la tabla III.7 se resumen las principales enfermedades del cerezo (Chandelier, 1992).

Tabla III.7: Principales problemas patológicos del cerezo (Chandelier, 1992)

ENFERMEDAD	AGENTE	LOCALIZACIÓN	SÍNTOMA
Cilindrosporiasis o antracnosis	<i>Blumeriella jaapii</i> (H)	Hojas	Pequeñas manchas púrpuras y defoliación precoz.
Cribado o perdigonado	<i>Stigmina carpophila</i> (H)	Hojas	Pequeñas manchas rojas de borde marrón que se sueltan; aparición de un cribado. Pequeñas manchas marrones que evolucionan en cribado.
	<i>Xanthomonas pruni</i> (B)	Hojas	
Roya	<i>Taphrina cerasi</i> (H)	Hojas	Royas sobre las hojas.
Gnomonia	<i>Apiognomonia erythrostoma</i> (H)	Hojas	Manchas rojas difusas.
Moniliosis	<i>Monilia laxa</i> (H)	Flores	Desecamiento de los ramilletes florales y de las hojas tiernas. Desecamiento de ramas. Podredumbre de los frutos.
	<i>Monilia fructigena</i> (H)	Frutos	
Podredumbre	<i>Armillaria mellea</i> (H)	Raíces. Cuello	Decaimiento: micelio blanquecino sub-cortical al nivel de las raíces y de la base del tronco. Decaimiento: zonas blanquecinas poco densas sobre la corteza al nivel de las raíces y del cuello.
	<i>Rosellinia necatrix</i> (H)	Raíces. Cuello	
Chancro bacteriano	<i>Pseudomonas mors-prunorum</i> (B)	Brotes/Yemas	Mortalidad de brotes. Manchas que evolucionan a cribado. Chancro sobre ramas
	<i>Pseudomonas syringae</i> (B)	Ramas	
Mal del plomo	<i>Chondrostereum purpureum</i> (H)	Troncos Ramas	Aspecto azul-grisáceo a metálico de las hojas.
H: hongo, B: bacteria			

Las más habituales son:

Cilindrosporiasis o antracnosis: enfermedad debida al hongo *Blumeriella jaapii*.(Rehm) v. Arx (*Cylindrosporium padi* [Lig.] P.Karsten ex Sacc.) Aparición de pequeñas manchas más o menos angulosas, de color púrpura o vinoso en el haz de las hojas y marrones en el envés. Provoca la caída prematura del follaje en el mes de julio, repercutiendo sobre la fisiología de la planta, es decir, hace que la planta sea más sensible al frío y favorece la aparición de parásitos secundarios. Es relativamente frecuente.

El cribado o perdigonado producido por el hongo *Stigmina carpophila* (Lév.) M.B. Ellis (*Clasterosporium carpophilum* [Lév.] Aderhold), ocasiona necrosis con forma irregular que acaban cayendo de la hoja, dejando pequeñas perforaciones (3 a 10 mm). Las manchas pueden confluir y formar un agujero de mayor tamaño. En las ramas y troncos se producen chancros con abundante exudación de goma. Se ve favorecido por las primaveras húmedas.

Las podredumbres: según algunos autores se tiene constancia de dos tipos de pudriciones del corazón de la madera: una "pudrición marrón o roja" que suele aparecer en la parte de la copa muchas veces causadas por heridas mal cicatrizadas, y otra "pudrición blanca" que abarca desde la raíz hasta no más de 1 m de la base del tronco. Esta última es la más característica. Este tipo de enfermedad es importante por disminuir la calidad de la madera del cerezo, y puede llegar a causar la muerte del árbol. Uno de los hongos más citados causantes de este tipo de enfermedad es *Armillaria* sp., cuyo micelio penetra bajo la corteza de la raíz, produciendo el amarilleamiento prematuro de algunas hojas, el secado de ramas y un micelio blanco bajo la corteza. Este hongo trae consigo la muerte del árbol. Aparece sobre todo cuando el terreno está encharcado.

El chancro bacteriano producido por *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* (Wormald) Young *et al.* induce la exudación de gomas y chancros en ramas y troncos. También genera daños en flores y frutos. Esta bacteria provoca serios daños, fácilmente identificables cuando en primavera observamos ramas secas en la parte superior del árbol, exudación de gomas en estas ramas y chancros supurantes. La fase de expansión de la bacteria tiene lugar en invierno, favorecida tras otoños húmedos e inviernos muy fríos. Penetran en los árboles por las heridas o cicatrices de las hojas caídas. Se debe evitar por lo tanto podar los cerezos en invierno.

III.4.3. PLAGAS

El cerezo es muy sensible al pulgón negro (*Myzus cerasi* (Fabricius)), que se alimenta de las hojas produciendo enrollamiento y distorsionando los brotes, siendo relativamente perjudicial en primavera en las plantaciones jóvenes de cerezo. Una infestación severa puede causar la muerte de la yema terminal en los primeros años de la plantación. Otro insecto, cuyas larvas devoran la epidermis superior de las hojas, es *Caliroa cerasi* (L.), semejante a una pequeña babosa. Si el ataque es fuerte se puede producir un desecamiento foliar. En la tabla III.8 se resumen las principales plagas (Nageleisen, 1992).

Tabla III.8: Principales plagas del cerezo (Nageleisen, 1992)

LOCALIZACIÓN	ESPECIE	ORDEN (familia)	TIPO
Hojas	<i>Myzus cerasi</i> <i>Caliroa limacina</i> <i>Operophtera brumata</i>	Hemíptera; Sbord. Homóptera Hymenóptera Lepidóptera	Picador-suctor Filófago Filófago
Semilla	<i>Anthonomus rectirostris</i>	Coleóptera (Curculionidae)	
Tronco-ramas	<i>Scolytus rugulosus</i>	Coleóptera (Scolytidae)	Sub-cortical
Interior de la madera	<i>Xyleborus dispar</i> <i>Xyleborus saxeseni</i> <i>Zeuzera pyrina</i> <i>Cossus cossus</i>	Coleóptera (Scolytidae) Coleóptera (Scolytidae) Lepidóptera Lepidóptera	Xilófago Xilófago Xilófago Xilófago
Cuello-raíces	<i>Capnodis tenebrionis</i> <i>Melolontha melolontha</i>	Coleóptera (Buprestidae) Coleóptera	Cortical Cortical-Fitófago

III.4.4. TRATAMIENTOS

El empleo como frutal del cerezo ha generado abundante bibliografía sobre tratamientos fitosanitarios. Hay que recordar que en plantaciones forestales se puede permitir la existencia de estos patógenos e insectos, ya que en una estación adecuada no suponen una merma significativa del crecimiento. Las recomendaciones para cultivos frutales buscan maximizar la protección del árbol y en general los cuidados son muy superiores a los que requiere la plantación forestal. Las recomendaciones de la tabla III.9 deben observarse en el caso de ataques serios.

Tabla III.9: Principales tratamientos fitosanitarios (Servicio de Sanidad Vegetal, 2005)

Prevención de gomosis (<i>Pseudomona</i>)
Época: Finales de octubre, primeros de noviembre. Un tratamiento con el 50% de la hoja caída y otro con el 100% caída.
Producto: Compuestos de cobre
Tratamiento de gomosis (<i>Pseudomona</i>)
Época: Septiembre - octubre.
Producto: Compuestos de cobre
En el caso de ataques a árboles muy jóvenes (menos de 3 años), el daño puede ser fulminante y no hay tratamiento. En árboles de más edad, el tratamiento que se aplica en árboles frutales es pintar los troncos y los 20 primeros cm de las ramas principales (incluyendo la unión de las ramas) con una mezcla de 1 kg de cobre (oxicloruro de cobre 50%) y 2 kg de pintura plástica de exteriores blanca para 16 l de agua. Con este tratamiento se consigue que las bacterias no entren por las grietas de las ramas y el tronco. Además es necesario limpiar los chancros y aplicar el mismo tratamiento.

Tratamiento de invierno (pulgón, oruga, tigre, monilia, gnomonia, cribado, antracnosis)																																																											
Época: Invierno (febrero-marzo, antes de que mueva)																																																											
Producto: Aceite de invierno al que se mezclará, al preparar el caldo de tratamiento, uno de los insecticidas a la dosis máxima autorizada (clorpirifos, diazinon, fenitrothion). Es recomendable mezclar el oleofosforado con un compuesto de cobre.																																																											
Tratamiento de pulgón																																																											
Época: En el momento de aparición (primavera)																																																											
Producto: Deben vigilarse especialmente los focos que se forman en los rebrotes y en árboles atacados anteriormente. ■ Aplicaciones localizadas sólo sobre los brotes atacados con productos a base de dimetoato (periodo de seguridad 14 días), imidacloprid (periodo de seguridad 28 días) o pirimicarb (periodo de seguridad 78 días). ■ Aplicaciones de malatión (polvo) en el tronco de los cerezos atacados. Se observará un excelente control de la plaga a partir de los 15 días de la aplicación. Su efecto se debe a que impide la subida de hormigas a los cerezos, las cuales favorecen la expansión de la plaga al limitar la presencia de los insectos auxiliares de pulgón (mariquitas, Scymnus, crisopas, etc). Para que esta aplicación sea eficaz debe asegurarse que en los cerezos tratados las hormigas no tienen otra vía por la que ascender al árbol (ramas de otros árboles, hierbas altas, etc). ■ Eliminar los brotes de raíz.																																																											
Tratamiento de primavera para daños de hoja (gnomonía, antracnosis y cribado)																																																											
Época: De marzo a mayo, al aparecer las primeras flores. En época de lluvias deben repetirse cada 7-10 días.																																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>MATERIA ACTIVA</th><th>ACCIÓN</th><th colspan="3">CONTROL SOBRE...</th><th>PLAZO SEGURIDAD</th></tr> <tr> <td></td><td></td><th>Gnomonia</th><th>Cribado</th><th>Antracnosis</th><td></td></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Bitertanol</td><td>Sistémica Penetrante</td><td>Si</td><td>Si</td><td>Si</td><td>15</td></tr> <tr> <td>Dodina</td><td>Penetrante</td><td>Si</td><td>Si</td><td>Si</td><td>15</td></tr> <tr> <td>Iprodiona</td><td>Contacto</td><td></td><td></td><td>Si</td><td>14</td></tr> <tr> <td>Mancoceb</td><td>Contacto</td><td>Si</td><td>Si</td><td>Si</td><td>28</td></tr> <tr> <td>Tiram</td><td>Contacto</td><td>Si</td><td>Si</td><td></td><td>15</td></tr> <tr> <td>Ziram *</td><td>Contacto</td><td>Si</td><td>Si</td><td></td><td>28</td></tr> <tr> <td>Tebuconazol **</td><td>Sistémica Penetrante</td><td></td><td></td><td>Si</td><td>7</td></tr> </tbody> </table> • * Preferible utilizar formulaciones nocivas • ** Máximo tres tratamientos al año						MATERIA ACTIVA	ACCIÓN	CONTROL SOBRE...			PLAZO SEGURIDAD			Gnomonia	Cribado	Antracnosis		Bitertanol	Sistémica Penetrante	Si	Si	Si	15	Dodina	Penetrante	Si	Si	Si	15	Iprodiona	Contacto			Si	14	Mancoceb	Contacto	Si	Si	Si	28	Tiram	Contacto	Si	Si		15	Ziram *	Contacto	Si	Si		28	Tebuconazol **	Sistémica Penetrante			Si	7
MATERIA ACTIVA	ACCIÓN	CONTROL SOBRE...			PLAZO SEGURIDAD																																																						
		Gnomonia	Cribado	Antracnosis																																																							
Bitertanol	Sistémica Penetrante	Si	Si	Si	15																																																						
Dodina	Penetrante	Si	Si	Si	15																																																						
Iprodiona	Contacto			Si	14																																																						
Mancoceb	Contacto	Si	Si	Si	28																																																						
Tiram	Contacto	Si	Si		15																																																						
Ziram *	Contacto	Si	Si		28																																																						
Tebuconazol **	Sistémica Penetrante			Si	7																																																						

IV. CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN

IV.1. CALIDAD DE ESTACIÓN

En el estudio sobre autoecología de la especie en Castilla y León (Cisneros, 2004), se analiza el efecto de los distintos factores ecológicos sobre el crecimiento en diámetro. Se considera que el incremento diametral refleja en mayor medida el concepto de calidad de estación que la altura, empleada habitualmente, por la notable influencia de la nieve y otros factores climáticos sobre el desarrollo de la copa en los cerezos de esta

región. De este trabajo se concluye que los factores ecológicos de mayor influencia sobre la calidad de estación son los térmicos. Probablemente esto es debido a que el incremento diametral se extiende a lo largo de todo el periodo vegetativo (a diferencia del crecimiento en altura), y manifiesta dependencia del calor recibido en la parcela. La precipitación primaveral y la oscilación térmica se relacionan positivamente con la calidad de estación. La temprana foliación de la especie se ve protegida de las heladas por la influencia oceánica, y permite que el árbol aproveche la precipitación del inicio del periodo vegetativo. Los factores edáficos analizados no se muestran directamente relacionados con la calidad de estación, aunque esto parece derivarse del estrecho rango textural sobre el que se asienta la especie, con marcada preferencia por los suelos francos, francoarenosos y francolimosos. Una regla sencilla permite identificar como estaciones óptimas para abordar la selvicultura productiva de la especie, aquellas en las que la temperatura media de las mínimas del mes más frío es superior a -1,3 °C.

Según se ha expuesto en los apartados III.2.1 y III.2.3, se han elaborado curvas de calidad con los datos dasométricos de este estudio, tanto para los árboles crecidos en regeneración silvestre como para plantaciones, en este caso se han empleado también los datos del Programa de Forestación de Tierras Agrarias en Castilla y León (Montero y Cisneros, 2006). En las tablas IV.2 y IV.3 se recogen los valores de las curvas que delimitan las calidades propuestas en regeneración silvestre y plantaciones (figuras IV.1 y IV.2). El modelo en ambos casos es el de Bailey-Clutter

$$D_2 = \exp \left(a + (\ln(D_1) - a) \cdot \left(\frac{E_2}{E_1} \right)^b \right);$$

donde D_1 y D_2 son los diámetros normales a las edades E_1 y E_2 respectivamente, y “a” y “b” son parámetros que toman los valores recogidos en la tabla IV.1

Tabla 11: Valores de los parámetros de los modelos de crecimiento diametral (Montero y Cisneros, 2006).

	a	b
Modelo de regeneración silvestre	4.39	-0.5429
Modelo de parcelas	5.45	-0.3791

Tabla IV.2. Curvas definitorias de las calidades para cerezo en regeneración silvestre (Montero y Cisneros, 2006).

Edad	LÍMITE SUP			LÍMITE I-II			LÍMITE II-III			LÍMITE INF		
	Dnormal (cm)	Dcopa (m)	Densidad (arb/ha)	Dnormal (cm)	Dcopa (m)	Densidad (arb/ha)	Dnormal (cm)	Dcopa (m)	Densidad (arb/ha)	Dnormal (cm)	Dcopa (m)	Densidad (arb/ha)
5	15.4	4.3	536	4.6	2.3	1822	0.8	1.6	3690	0.0	1.5	4390
10	25.8	6.2	257	11.2	3.6	787	3.3	2.1	2240	0.3	1.6	4090
15	32.3	7.4	181	16.6	4.5	484	6.2	2.6	1427	1.0	1.7	3542
20	36.9	8.3	146	20.9	5.3	352	9.0	3.2	1002	1.8	1.8	2959
25	40.3	8.9	126	24.3	6.0	281	11.6	3.6	760	2.8	2.0	2454
30	43.1	9.4	113	27.2	6.5	237	13.9	4.1	608	3.8	2.2	2047
35	45.3	9.8	104	29.7	7.0	207	16.0	4.4	507	4.9	2.4	1729
40	47.1	10.1	97	31.9	7.3	185	17.9	4.8	436	6.0	2.6	1479
45	48.7	10.4	92	33.7	7.7	169	19.7	5.1	383	7.0	2.8	1283
50	50.1	10.7	87	35.4	8.0	156	21.3	5.4	342	8.0	3.0	1127
55	51.3	10.9	84	36.9	8.3	146	22.8	5.7	310	9.0	3.2	1001
60	52.4	11.1	81	38.3	8.5	138	24.1	5.9	285	10.0	3.3	899
65	53.4	11.3	78	39.5	8.7	131	25.4	6.2	263	10.9	3.5	814
70	54.3	11.5	76	40.6	9.0	125	26.6	6.4	246	11.8	3.7	742
75	55.1	11.6	74	41.7	9.1	120	27.7	6.6	231	12.7	3.8	682
80	55.8	11.7	73	42.6	9.3	115	28.7	6.8	218	13.5	4.0	631
85	56.4	11.9	71	43.5	9.5	111	29.7	6.9	207	14.3	4.1	587

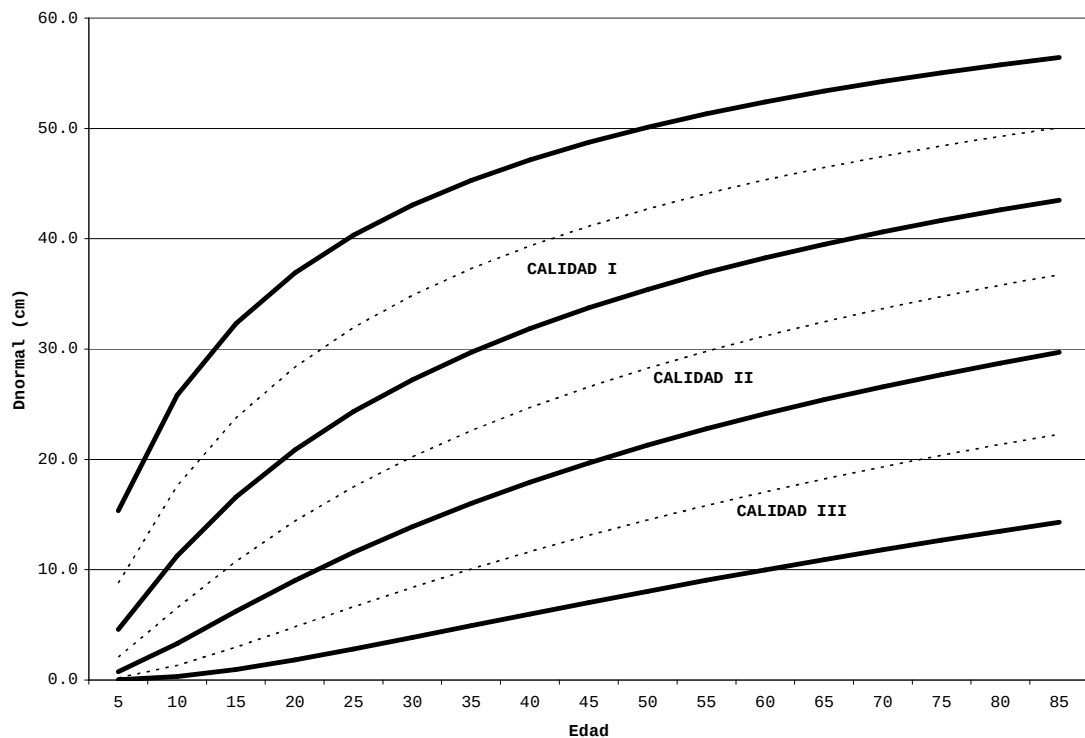


Figura IV.1: Curvas de calidad para el cerezo en regeneración silvestre. En trazo continuo los límites de calidades, en trazo discontinuo la curva promedio de la calidad (Montero y Cisneros, 2006).

Tabla IV.3: Curvas definitorias de las calidades para cerezo en plantaciones (Montero y Cisneros, 2006).

Edad	LÍMITE SUP			LÍMITE I-II			LÍMITE II-III			LÍMITE INF		
	Dnormal (cm)	Dcopa (m)	Densidad (arb/ha)	Dnormal (cm)	Dcopa (m)	Densidad (arb/ha)	Dnormal (cm)	Dcopa (m)	Densidad (arb/ha)	Dnormal (cm)	Dcopa (m)	Densidad (arb/ha)
5	7.9	2.2	2005	4.9	1.6	4116	2.6	1.0	9151	1.0	0.7	20693
10	17.3	4.3	540	11.9	3.1	1033	7.3	2.1	2310	3.4	1.2	6500
15	25.1	6.0	277	18.2	4.5	495	11.9	3.1	1039	6.3	1.9	2876
20	31.6	7.4	181	23.7	5.7	307	16.2	4.0	611	9.1	2.5	1612
25	37.1	8.7	133	28.5	6.8	218	20.1	4.9	416	11.8	3.1	1045
30	42.0	9.7	106	32.8	7.7	168	23.6	5.7	309	14.5	3.7	743
35	46.2	10.7	88	36.6	8.6	136	26.9	6.4	243	16.9	4.2	564
40	50.1	11.5	75	40.1	9.3	115	29.9	7.1	200	19.3	4.7	447
45	53.5	12.3	66	43.3	10.0	99	32.7	7.7	169	21.5	5.2	368
50	56.7	13.0	59	46.3	10.7	88	35.3	8.3	146	23.6	5.7	310
55	59.6	13.6	54	49.0	11.3	79	37.8	8.8	129	25.6	6.1	267
60	62.3	14.2	49	51.5	11.8	71	40.1	9.3	115	27.5	6.5	234
65	64.8	14.8	46	53.9	12.4	65	42.2	9.8	104	29.3	6.9	208
70	67.1	15.3	43	56.1	12.9	60	44.3	10.2	95	31.0	7.3	187

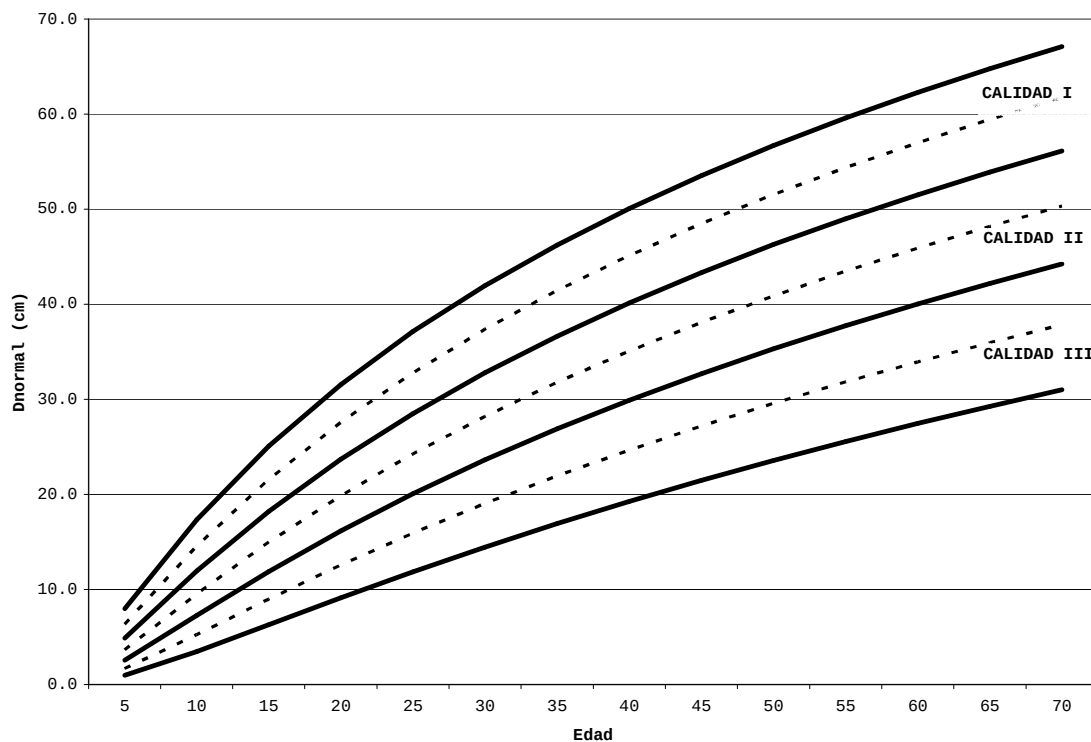


Figura IV.2: Curvas de calidad para el cerezo en plantaciones. En trazo continuo los límites de calidades, en trazo discontinuo la curva promedio de la calidad (Montero y Cisneros, 2006).

El estudio de la calidad de estación mediante la altura dominante ha sido abordado por Pryor (1988), que determina dos calidades para Gran Bretaña (tablas V.5 y V.6)

- Calidad alta: $H_{dom} = \frac{1}{(0,0402 + 0,2133 \times \exp(-0,0842 \times Edad))} R^2 = 0,97$
- Calidad baja: $H_{dom} = \frac{1}{(0,04819 + 0,4402 \times \exp(-0,09693 \times Edad))} R^2 = 0,95$

Claessens *et al.* (1999) proponen el siguiente modelo altura dominante-edad, con edad de referencia a los 50 años, para describir la calidad de estación del cerezo en Valonia (Bélgica):

$$H_{dom} = (a_1 Edad + b) \left[1 - \exp \left(- \left(\frac{Edad}{a_2} \right)^{a_3} \right) \right] + a_5 Edad$$

Donde $a_1 = 0,128658$; $a_2 = 17,148141$; $a_3 = 1,20349$; $a_5 = 0,016035$

$$y \ b = \frac{H_{50} - a_5 50}{\left[1 - \exp \left(- \left(\frac{50}{a_2} \right)^{a_3} \right) \right]} - a_1 50$$

Las alturas para la edad de referencia 50 años que definen las clases de calidad son 29, 26, 23, 20 y 17 m (figura IV.3). Los factores ecológicos favorables al crecimiento son temperatura anual mayor de 9° C, balance hídrico ligeramente húmedo o intermedio, situación en pie de ladera o terreno aluvial, profundidad del suelo mayor de 40 cm y ausencia de horizonte de encharcamiento en los primeros 70 cm.

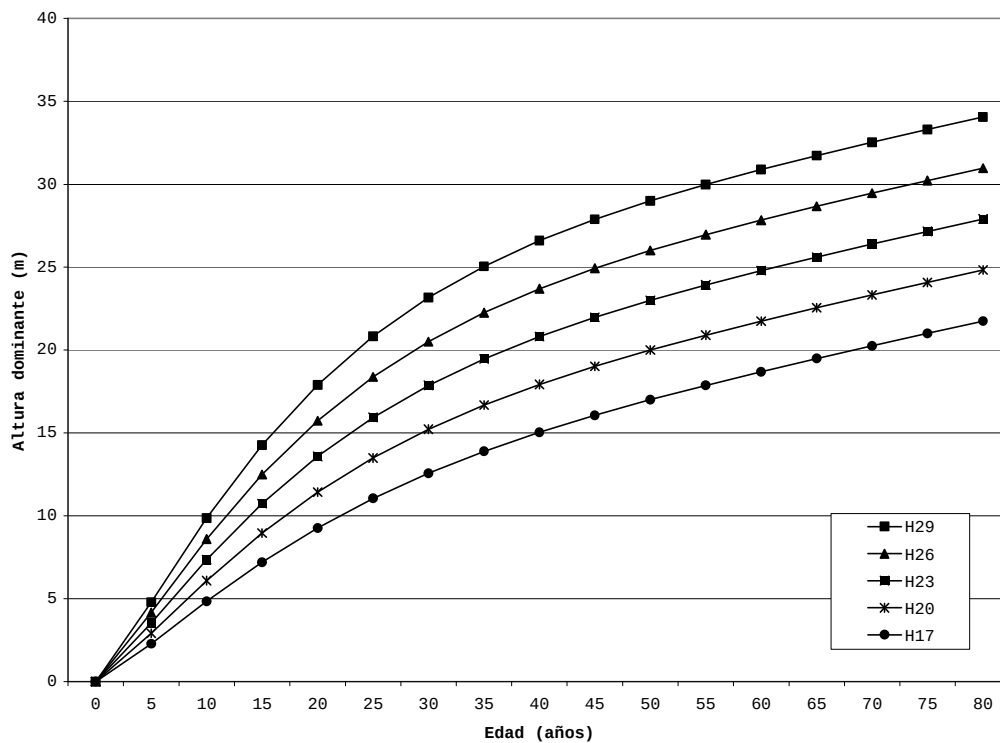


Figura IV.3: Curvas de altura dominante-edad para el arce en el sur de Bélgica (Claessens *et al.*, 1999)

IV.2. CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN

Además de las curvas de crecimiento incluidas en el apartado anterior, se incluyen los datos de producción aportados por diversos autores europeos revisados. Hay que indicar que el dato difiere en gran medida en función del turno y espaciamiento propuesto por cada autor.

- Pryor (1988) obtiene dos clases de calidad para rodales silvestres, crecidos en densidad alta, 9,1 m³/ha/año y 7,9 m³/ha/año. Para árboles en crecimiento libre, sin competencia, reduce la productividad hasta 8 – 5 m³/ha/año, derivado de las fuertes claras recomendadas.
- Thill (1975; en Hubert, 1980) sitúa la productividad del cerezo entre 3 y 8 m³/ha/año.
- Según Boulet-Gercourt (1997) en Francia la productividad en una estación adecuada puede superar los 3 m³/ha/año.
- Mercurio y Tocci, (1982; en Mercurio y Minotta, 2000) predicen incrementos de 4 a 5 m³/ha/año, en turnos de 40-50 años.
- El rango del crecimiento en Bélgica a los 50 años está entre 5 y 8 m³/ha/año (Bary-Lenger *et al.*, 1988).
- Bartoli y Dall'Armi (1996) han obtenido las siguientes relaciones lineales entre edad y diámetro normal para diversas estaciones de los Pirineos:
 - o $D = 23,99 + 0,6 * \text{Edad}$ eutrofas, humedad alta
 - o $D = 7,28 + 0,69 * \text{Edad}$ eutrofas, humedad media
 - o $D = 15,28 + 0,44 * \text{Edad}$ mesotrofas, humedad media

Wilhelm y Raffel (1993) recogen los siguientes datos para el crecimiento en altura en distintas regiones (tabla IV.4).

Tabla IV.4: Crecimiento anual en altura según distintos autores (todos en Wilhelm y Raffel, 1993)

Incremento en altura (cm) según autores					
Años	Roos (1990)	Spiecker y Spiecker (1988)	Wilhelm y Raffel (1993)	Thill (1975)	Pryor (1988)
0 a 10	-	69	76	-	-
10 a 20	-	70	65	72	-
20 a 30	53	58	50	60	50
30 a 40	40	42	45	45	35
40 a 50	30	34	32	42	21
50 a 60	24	25	23	35	10
60 a 70	-	18	16	31	4
Roos (1990): noroeste de Alemania, fertilidad I y O, altura dominante. M. Spiecker y H. Spiecker (1988): sur de Alemania, fertilidad I. Wilhelm y Rafael (1993): este de Plateau Lorrain (Francia), calidad media, altura dominante de Weise. Thill (1975, en Hubert 1980): Bélgica, calidad buena. Pryor (1988): Inglaterra, calidad buena, altura dominante.					

IV.3. TURNO

No se trata de un árbol longevo. La edad máxima ronda los 100 años, aunque a partir de los 70 años es habitual la aparición de pudriciones que suelen terminar matando al árbol. En un muestreo realizado en Castilla y León, sólo 12 de 230 árboles superan los 60 años (el 5%). El turno propuesto por la mayoría de autores (Montero *et al.*, 2003) se sitúa entre 60 y 70 años, y estos datos confirman que este rango de edades no debería superarse. En los últimos años se está plantando el cerezo en fincas agrícolas,

fértiles y gestionadas para optimizar la producción de madera de calidad. En estas parcelas es previsible que se alcancen 50 cm de diámetro en 40 años, incluso en algunas parece probable que se adelante hasta los 35 años. La aptitud de estos árboles para la producción de chapa dependerá en gran medida del porcentaje de albura. Juino (1977; en Franc y Ruchaud, 1996) señala que el porcentaje de albura aumenta con la velocidad de crecimiento, y los árboles gestionados para maximizar su desarrollo pueden ser inservibles para chapa y generar mucha madera de desperdicio en el aserrío. La importancia de la albura disminuye con la edad y se puede minimizar si la última clara se realiza 10 años antes de la corta final. También hay que señalar que el material vegetal empleado hasta la fecha es muy heterogéneo, y en la misma parcela coexisten árboles con excelentes crecimientos y forma junto a otros que no podrán destinarse a la producción. Con estas salvedades, se puede estimar el turno para la producción de chapa entre 35 y 60 años.

IV.4. MODELOS DE CRECIMIENTO Y PRODUCCIÓN

Según se ha indicado en el apartado dedicado a claras y clareos (punto III.2), algunos autores han desarrollado modelos más completos que las normas de selvicultura. En Francia se recomienda el modelo de plantaciones de Duyck (1997; en Boulet-Gercourt, 1997). Está elaborado para Normandía, pero puede ser de interés como ejemplo y guía de gestión de una plantación en turno medio (tabla 18). Los otros modelos corresponden a Pryor (1988) y proceden de estudios realizados en Gran Bretaña. Presenta dos tablas (tablas 19 y 20) para dos calidades de estación y puede ser de interés para masas naturales en densidad alta. La tabla 21 fue elaborada por el mismo autor a partir de 92 cerezos que han crecido sin competencia, incluyendo árboles con uso ornamental, y tiene como objetivo evaluar la evolución del crecimiento en el caso de realizarse claras fuertes.

V. ESQUEMA SELVÍCOLA

La selvicultura de la especie en nuestro país presenta numerosas incertidumbres, por la falta de experiencia en la gestión de masas silvestres y la escasa edad de las plantaciones. Sin embargo, se puede establecer un marco general de actuaciones para las distintas situaciones. En la tablas V.1, V.2 y V.3 se resumen en forma de calendario las principales intervenciones en plantaciones muy productivas a escasa densidad, plantaciones de productividad media (las más habituales) y regenerados silvestres. Además de reflejar las recomendaciones habituales para esta especie, se basan en los resultados existentes hasta la fecha, pero estos no incluyen poblaciones gestionadas sin competencia. Es factible que los datos de crecimiento sean superiores en turnos completos sobre poblaciones gestionadas adecuadamente.

Tabla V.1: Esquema selvícola para plantaciones en terrenos de productividad alta

Edad	Altura	Diámetro	
Año 0			Plantación de 400 arb/ha
Año 1			▪ Al menos dos gradeos
Año 2			▪ Podas de formación a todos los árboles ▪ Al menos dos gradeos
Año 3			▪ Podas de formación a todos los árboles ▪ Al menos dos gradeos
Año 4			▪ Preselección de 250 -300 arb/ha ▪ Poda anual de formación a los árboles preseleccionados ▪ Poda de calidad en los árboles preseleccionados ▪ Al menos dos gradeos
Año 5	3,8	8	▪ Poda de formación y calidad en los árboles preseleccionados ▪ Al menos dos gradeos
Año 6-8	4,5	10	▪ Poda de formación y calidad en los árboles preseleccionados
Año 9 (al 15)	6	16	▪ Selección de 75 arb/ha ▪ Poda de calidad hasta 6 m
Año 10-11	7	17	▪ Poda de calidad de los árboles seleccionados hasta 4-6 m
Año 12	8	21	▪ Clareo, dejar 250 arb/ha entre los preseleccionados ▪ Poda de calidad de los seleccionados
Año 13-14	9	22	▪ Poda de calidad de los seleccionados que lo requieran
Año 15	10	25	▪ Clara, dejar 180 árboles (entre ellos los seleccionados)
Año 20	12	32	▪ Clara, dejar 130 árboles (entre ellos los seleccionados)
Año 25	14	37	▪ Clara, dejar 100 árboles (entre ellos los seleccionados)
Año 30	16	42	▪ Clara, dejar los 75 árboles seleccionados
Año 40	19	50	▪ Corta final, 75 arb/ha

Tabla V.2: Esquema selvícola para plantaciones en terrenos de calidad media

Edad	Altura	Diámetro	
Año 0			Plantación 625 arb/ha
Año 1-6			- Al menos dos gradeos anuales - Poda de formación bianual a todos los árboles
Año 7	4	8	- Preselección de 250 -300 arb/ha - Poda de formación y calidad de los árboles
Año 8 - 15	4	9	Poda de calidad bianual de los preseleccionados, llegar hasta 4 m
Año 10	5	12	Clareo a favor de los preseleccionados, dejar 500 arb/ha
Año 15	7	18	- Selección de 80 arb/ha destinados a la corta final - Clara a favor de los seleccionados, dejar 300 árboles
Año 20	9	24	Clara a favor de los seleccionados, dejar 220 árboles
Año 25	11	29	Clara a favor de los seleccionados, dejar 160 árboles
Año 32	14	34	Clara a favor de los seleccionados, dejar 130 árboles
Año 39	16	39	Clara a favor de los seleccionados, dejar 100 árboles
Año 45	17	43	Clara a favor de los seleccionados, dejar 80 árboles
Año 55	20	50	Corta final, 80 arb/ha

Tabla V.3: Esquema selvícola para golpes de cerezos procedentes de regeneración silvestre

Edad	Altura	Diámetro	Regeneración silvestre
Año 10-15	9-12	17-24	- Selección de 80-100 arb/ha, de cerezo u otras especies - Poda de calidad, eliminar las ramas muertas y las vivas de menos de 5 cm - Aclarar en un radio de 2 – 3 m
Año 22	16	30	Clara a favor de los cerezos seleccionados, despejando la competencia en un radio de 3-4 m.
Año 29	18	34	Clara a favor de los cerezos seleccionados, despejando la competencia en un radio de 4 m.
Año 36	20	38	- Selección definitiva de los cerezos que llegarán a la corta final (al menos 20) - Claras a favor de los cerezos seleccionados, despejando la competencia en un radio de 4,5 m.
Año 43	22	40	Clara a favor de los cerezos seleccionados, despejando la competencia en un radio de 5 m.
Año 50	24	43	Clara a favor de los cerezos seleccionados, despejando la competencia en un radio de 5-6 m.
Año 60	26	45	Corta final (20 – 80 arb/ha)

VI. BIBLIOGRAFÍA

- ARMAND G., 1995. Feuillus précieux. Conduite des plantations en ambiance forestière. Merisier, érable sycomore, frêne, chêne rouge d'Amérique. Ed. Institut pour le Développement Forestier, Paris, Francia. 112 pp.
- BARTOLI M., DALL'ARMI C., 1996. Critères d'exploitabilité de l'érable sycomore, de l'érable plane, du merisier et du frêne commun dans les Pyrénées centrales et leur piémont. Rev. For. Fr. XLVIII 42-48.
- BERTI S., BRUNETTI M., CRIVELLARO A., PALANTI S., 2005. Possibili trasformazioni e destinazioni d'uso del legno di ciliegio. En: Monografia sul ciliegio selvatico (*Prunus avium* L.), coordinado por Ducci F. CRA-Istituto sperimentale per la selvicoltura de Arezzo. Arezzo, Italia, pp 111.
- BESSIÈRES F., 1992. La conduite des peuplements de frêne (*Fraxinus excelsior* L.) et de merisier (*Prunus avium* L.). Rev. For. Fr., XLIV, n° sp., 115-120.
- BLANCA G., DÍAZ C., 1998. *Prunus*. En: Flora ibérica. Plantas vasculares de la Península Ibérica e Islas Baleares. Vol VI, Rosaceae. (Muñoz F. y Navarro C. editores del volumen, Castroviejo S. Coordinador general). Real Jardín Botánico, Madrid. 444-466.
- BLANCO E., CASADO M.A., COSTA M., ESCRIBANO R., GARCÍA M., GÉNOVA M., GÓMEZ A., GÓMEZ F., MORENO J.C., MORLA C., REGATO P., SAINZ H., 1997. Los bosques ibéricos. Una interpretación geobotánica. Ed. Planeta. Barcelona. 572 pp.
- BOULET-GERCOURT B., 1997. Le merisier. Ed. Institut pour le Développement Forestier, Paris, Francia. 128 pp.
- BURESTI E., MORI P., 2005. Piantagioni da legno con il ciliegio. En: Monografia sul ciliegio selvatico (*Prunus avium* L.), coordinado por Ducci F. CRA-Istituto sperimentale per la selvicoltura de Arezzo. Arezzo, Italia, pp 71-89.
- CARAGLIO Y., 1996. Le développement architectural du merisier. *Fôret-entreprise* 107: 72-80.
- CARAGLIO Y., BECQUEY J., GALLOIS F., VIDAL CH., 2000. Réaction de jeunes merisiers à la taille en boisement de terre agricole. *Forêt-entreprise* n° 132, 25-29.
- CATRY B., VALENGIN F.X., 2000. Temps de taille comparés sur merisier, en forêt et en terre agricole. *Forêt-entreprise* n° 132, 42-45.
- CAZET M., DUFOUR J., VERGER M., 1993. Multiplication du merisier par bouturage herbacé (1ère partie). *PHM Revue Horticole*, n° 338. 27-29.
- CHAIX C., 1982. Techniques de production de plants de merisier (*Prunus avium* L.) par culture in vitro, bouturage herbacé, bouturage de racines. *Ann. Sci. Forest.*, 39 (3), 311-313.
- CHANDELIER P., 1992. Les feuillus précieux: problèmes pathologiques. Rev. For. Fr. XLIV, n° sp., 127-132.
- CISNEROS O., 2004. Autoecología del cerezo de monte (*Prunus avium* L.) en Castilla y León. Tesis Doctoral. Universidad Politécnica de Madrid.
- CISNEROS O., MONTERO G., GARCÍA D., MODREGO P., HERNÁNDEZ A., 2006. La reforestación de tierras agrarias para producir madera de calidad en Castilla y León. Resultados de la Política Agraria Común. I Congreso Forestal de Castilla y León: "Sector forestal y desarrollo rural". Burgos.
- CLAESSENS H., PAUWELS D., THIBAUT A., RONDEUX J., 1999. Site index curves and autecology of ash, sycamore and cherry in Wallonia (Southern Belgium). *Forestry*, Vol. 72, n° 3, 171-182.

- COFORD, 2002. Silviculture of Broadleaves. COFORD Connects. Silviculture and forest management n° 6. 5 pp.
- CORNU D., 1978. Multiplication vegetative de merisiers âgés par boutures de racines. Actas del Congreso 'Physiologie des racines et symbioses'. Nancy, Francia, 11-15 de septiembre. pp 309-316.
- DÍAZ R., ZAS R., FERNÁNDEZ-LÓPEZ J., 2007. Genetic variation of *Prunus avium* in susceptibility to cherry leaf spot (*Blumeriella jaapii*) in spatially heterogeneous infected seed orchards. Ann. For. Sci. 64. 21-30.
- DUCCI F., SANTI F. 1997. The distribution of clones in managed and unmanaged populations of wild cherry (*Prunus avium*). Can. J. For. Res. 27: 1998-2004.
- DUYCK D., 1997. A propos de l'élagage du merisier. Fôret-entreprise n° 113, 12-13.
- EDIN M., LICHOU J., SAUNIER R., 1997. Cerise, les variétés et leur conduite. CTIFL, Paris, Francia. 238 pp.
- FALLERI E., GORIAN F., GUI L., PIOTTO B., 2005. Il seme del ciliegio. En : Monografia sul ciliegio selvatico (*Prunus avium* L.), coordinado por Ducci F. CRA-Istituto sperimentale per la selvicoltura de Arezzo. Arezzo, Italia, pp 56-60.
- FERNANDEZ R., SANTI F., DUFOUR J., 1994. Les matériels forestiers de reproduction sélectionnés de merisier (*Prunus avium* L.): classement, provenances et variabilité. Rev. For. Fr. XLVI(6): 629-638.
- FERRAND J-CH., 1983. La veine verte du merisier est-ce du bois de tension ?. Rev. For. Fr., XXXV (2), 95-97.
- FRANC A., RUCHAUD F., 1996. Autécologie des feuillus précieux : frêne commun, érable sycomore, érable plane. Collección Études du Cemagref, serie Gestion des territoires, n° 18. Ed. Cemagref, Gap, Francia. 170 pp.
- FRASCARIA N., SANTI F., GOUYON P.H., 1993. Genetic differentiation within and among populations of chestnut (*Castanea sativa* Mill.) and wild cherry (*Prunus avium* L.). Heredity 70: 634-641.
- GAVALAND A., GAUVIN J., MOREAU A., BOUVAREL L., 2002. De l'intérêt de planter la merisier avec un accompagnement d'aulne : les enseignements de trois essais INRA. Rev. For. Fr., LIV (2). 143-160.
- GHANI A., CAHALAN C., 1991. Propagation of *Prunus avium* from root cuttings. Forestry 64 (4), 403-409.
- GUITTON J.L., BRETIERE G., SAAR S., 1990. Culture d'arbres à bois précieux en prairies paturées en moyenne montagne humide. Etudes du Cemagref, Série Forêt n° 4, 119 pp.
- HUBERT M., 1980. Le merisier, arbre a bois. Ed. Institut pour le Développement Forestier, Paris, Francia. 56 pp.
- KERR G., 2004. The growth and form of ash (*Fraxinus excelsior*) in mixture with cherry (*Prunus avium*), oak (*Quercus petraea* and *Quercus robur*), and beech (*Fagus sylvatica*). Can. J. For. Res. 34, 2340-2350.
- KERR G., ROSE D., 2004. An evaluation of five Wildstar TM clones of *Prunus avium* L. Q. J. Forest. 98(4), 263-271.
- LANIER L., 1986. Précis de sylviculture. École Nationale du Génie Rural, des Eaux et des Forêts. Nancy, Francia. 468 pp.
- LEMOINE M., DUFOUR J., SANTI F., 1992. Le merisier. En : Amélioration des espèces végétales cultivés. Objectifs et critères de sélection. Coordinado por Gallais A., Bannerot H. Ed. INRA, Paris, Francia, pp 684-693.

- LÓPEZ G.A., 2001. Los árboles y arbustos de la Península Ibérica e Islas Baleares. Tomos I y II. Ed. Mundiprensa, Madrid, España, 1727 pp.
- MONTERO G., CISNEROS O., 2006. Informe sobre el desarrollo del proyecto AGL2003-09347-CO2-01, “Selvicultura de plantaciones de frondosas autóctonas productoras de madera de calidad en Castilla y León”. Documento de trabajo de uso interno.
- MORENO J., MANZANO M.A., 2002. Variedades de cerezo para el Valle del Jerte. Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, Junta de Extremadura. Ed. Secretaría General. Badajoz, España, 78 pp.
- NAGELEISEN L.-M., 1992. Les insectes ravageurs du frêne, de l’érable et du merisier. Rev. For. Fr. XLIV, nº sp., 121-126.
- NICHOLSON N., 2004. Tips on growing Wildstar cherry. Q. J. Forest. 98 (3), 211-212.
- PRYOR S.N., 1988. The silviculture and yield of wild cherry. Forestry Commission Bulletin nº 75, Londres, Reino Unido. 23 pp.
- RUIZ DE LA TORRE J. 2006. Flora mayor. Ed. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Dirección General para la Biodiversidad. Madrid. 1756 pp.
- RUSSELL K., 2003. EUFORGEN Technical Guidelines for genetic conservation and use for wild cherry (*Prunus avium*). International Plant Genetic Resources Institute, Roma Italia, 6 pp.
- SANTI F., DUFOUR J., PÂQUES L.-E., BASTIEN CH., 2001. Quel gain espérer en plantant des cultivars de merisier ?. *Fôret-entreprise* nº 139, 8-12.
- SERVICIO DE SANIDAD VEGETAL, 2005. Boletín fitosanitario de avisos e informaciones [en línea]. Disponible en <http://www.juntaex.es/consejerias/aym/dgpifa/sanidad%20vegetal/marcos/cerezo.htm> [Consulta en noviembre de 2005].
- SUSZKA B., MULLER C., BONNET-MASIMBERT M., 1994. Graines des feuillus forestiers. De la récolte au semis. INRA. Paris, Francia, 292 pp.
- THILL A., 1975. Contribution à l’étude du frêne, de l’érable sycomore et du merisier (*Fraxinus excelsior* L., *Acer pseudoplatanus* L., *Prunus avium* L.). Bull. Soc. Roy. For. de Belgique, 82 (1), 1-12.
- VALENGIN F.-X., 2004. Tailles et élagages du merisier. Temps d’intervention – Incidence de l’accompagnement. *Forêt-entreprise* nº 155, 14-20.
- WILHELM G.J., RAFFEL D., 1993. La sylviculture du mélange temporaire hêtre-merisier sur le Plateau Lorrain. Rev. For. Fr., XLV (6), 651-668.

ANEXO. TABLAS DE PRODUCCIÓN

Tabla V.4.- Modelo de producción definido en la región de Normandía por Duyck (1997; en Boulet-Gercourt, 1997) para plantaciones de cerezo																
Edad (años)	Hg	Masa principal antes de la clara				Masa extraída				Masa principal después de la clara			Masa total		Crecimiento en volumen masa total	
		Nº pies/ha	Dg (cm)	G m ² /ha	VT m ³ /ha	Nº pies/ha	G m ² /ha	VT m ³ /ha	V acu. m ³ /ha	Nº pies/ha	G m ² /ha	VT m ³ /ha	G m ² /ha	VT m ³ /ha	ICA	IMA
	9,9	690	13,6	10,01	40	90	0,78	3	3	600	9,24	37	10,02	40	-	2,7
20	12,5	600	18,6	16,24	85	205	4,9	25	28	395	11,34	60	17,02	88	9,6	4,4
25	15,1	395	23,7	17,44	113	114	4,27	27	55	281	13,17	86	23,12	141	10,7	5,7
31	17,9	281	29,9	19,71	155	78	4,58	36	91	203	15,13	119	29,66	210	11,5	6,8
37	20,1	203	36,2	20,95	188	46	4,07	36	127	157	16,87	152	35,47	279	11,4	7,5
44	22,0	157	43,2	23,1	230	34	4,36	43	170	123	18,74	187	41,70	357	11,1	8,1
52	23,3	123	51,3	25,38	270	27	4,65	48	218	96	20,74	222	48,35	440	10,3	8,5
60	24,1	96	59,6	26,9	297	18	4,31	47	265	78	22,58	250	54,50	515	9,5	8,6
69	24,5	78	69,1	29,15	328	78	29,15	328	593	0	0,00	0	61,07	593	8,6	8,6

Hg: altura media; Dg: diámetro medio; G: área basimétrica; VT: volumen total; V acu. : Volumen total acumulado; ICA: incremento corriente anual en volumen (m³/ha-año); IMA: Incremento medio anual en volumen (m³/ha-año)

Tabla V.5.- Modelos de producción correspondiente a sitios de buena calidad para masas naturales de cerezo en alta densidad Pryor (1988)

Edad (años)	Masa principal antes de la clara						Masa extraída					Producción total	
	Hg (m)	Nº pies/ha	Dg (cm)	G m ² /ha	Vm m ³ /árbol	VT m ³ /ha	Nº pies/ha	Dg (cm)	G m ² /ha	Vm m ³ /árbol	V m ³ /ha	V acu. m ³ /ha	IMA m ³ /ha
20	12,5	1950	12	22	0,06	117	650	10	5,1	0,04	27	117	5,9
25	15,1	1300	15	22	0,11	140	270	11	2,6	0,06	16	167	6,7
30	17,5	1030	17	23	0,17	178	200	14	3,1	0,12	23	221	7,4
35	19,5	830	19	25	0,26	213	160	17	3,5	0,18	29	279	8,0
40	21,0	670	22	26	0,36	241	125	19	3,5	0,26	32	336	8,4
45	22,2	545	25	26	0,48	263	100	21	3,6	0,36	36	390	8,7
50	23,1	445	28	27	0,64	283	75	24	3,3	0,47	35	446	8,9
55	23,7	370	31	27	0,8	297	60	26	3,2	0,58	35	495	9,0
60	24,1	310	34	28	1,0	310	50	29	3,3	0,74	37	543	9,1
65	24,3	260	37	29	1,23	319	40	32	3,3	0,93	37	589	9,1
70	24,5	220	41	29	1,49	327	30	34	2,8	1,07	32	634	9,1
75	24,6	190	45	30	1,79	340	25	37	2,7	1,24	31	679	9,1
80	24,7	165	49	31	2,12	349	-	-	-	-	-	719	9,0

Hg: altura media; Dg: diámetro medio; G: área basimétrica; Vm: Volumen árbol medio; VT: volumen total; V acu.: Volumen total acumulado; IMA: Incremento medio anual en volumen

Tabla V.6. Modelos de producción correspondiente a sitios de mala calidad para masas naturales de cerezo en alta densidad Pryor (1988)

Edad (años)	Masa principal antes de la clara						Masa extraída				Producción total	
	Hg (m)	Nº pies/ha	Dg (cm)	G m ² /ha	Vm m ³ /árbol	VT m ³ /ha	Nº pies/ha	Dg (cm)	G M ² /ha	VT m ³ /ha	V acu. m ³ /ha	IMA m ³ /ha
25	11,5	1950	11	19	0,05	89	750	10	5,4	28	89	3,6
30	13,8	1200	15	22	0,11	132	320	13	4,1	24	160	5,3
35	15,9	880	19	25	0,20	173	190	16	3,9	27	225	6,4
40	17,5	690	22	27	0,30	208	140	19	4,1	32	287	7,2
45	18,6	550	26	28	0,42	233	100	22	3,7	31	344	7,6
50	19,4	450	29	29	0,56	253	75	24	3,4	30	395	7,9
55	19,9	375	32	30	0,70	264	60	27	3,4	30	436	7,9
60	20,2	315	35	30	0,86	271	45	29	2,9	27	473	7,9
65	20,4	270	38	30	1,02	276	35	32	2,8	26	505	7,8
70	20,5	235	41	30	1,19	280	25	33	2,1	20	535	7,6
75	20,6	210	43	31	1,36	286					561	7,5

Hg: altura media; Dg: diámetro medio; G: área basimétrica; Vm: Volumen árbol medio; VT: volumen total;
 V acu.: Volumen total acumulado; IMA: Incremento medio anual en volumen

Tabla V.7. Modelos de producción correspondiente a cerezos en crecimiento sin competencia. Pryor (1988)

Edad (años)	Masa principal antes de la clara						Masa extraída				Producción total	
	Hg (m)	Nº pies/ha	Dg (cm)	G m ² /ha	Vm m ³ /árbol	VT m ³ /ha	Nº pies/ha	Dg (cm)	G M ² /ha	VT m ³ /ha	V acu. m ³ /ha	IMA m ³ /ha
15	9.2	690	14	11	0.07	49	295	13	3.8	18	49	3.3
20	10.6	395	17	9	0.11	43					61	3.1
25	12.1	395	20	12	0.17	68	125	18	3.3	19	86	3.4
30	13.5	270	23	11	0.26	71					108	3.6
35	15	270	27	15	0.39	105	80	25	3.9	27	142	4.1
40	16.3	190	30	14	0.55	104					168	4.2
45	17.5	190	34	17	0.74	140	48	32	3.8	31	204	4.5
50	18.6	142	38	16	0.96	136					231	4.6
55	19.6	142	41	19	1.21	172	32	39	3.8	35	267	4.9
60	20.5	110	44	17	1.46	161					291	4.9
65	21.2	110	47	19	1.73	190					320	4.9
70	21.7	110	50	21	1.95	215					345	4.9

Hg: altura media; Dg: diámetro medio; G: área basimétrica; Vm: Volumen árbol medio; VT: volumen total;
V acu.: Volumen total acumulado; IMA: Incremento medio anual en volumen