

Agronomía y poda del olivar



Agronomía y Poda del Olivar

Autores:

José Luis Molina de la Rosa

Brígida Jiménez Herrera

Félix Ruiz Coletto

Francisco García Zamorano

Francisco López Caballero

Eva Salmerón Rodríguez



Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
CONSEJERÍA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPRESA
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y PESCA

AGRONOMÍA Y PODA DEL OLIVAR

© JUNTA DE ANDALUCÍA. Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa
Consejería de Agricultura y Pesca

Publica: Viceconsejería.
Servicio de Publicaciones y Divulgación.

Autores: José Luis Molina de la Rosa
Brígida Jiménez Herrera
Félix Ruiz Coleto
Francisco García Zamorano
Francisco López Caballero
Eva Salmerón Rodríguez

Depósito Legal: SE-2783-06 (4ª Edición)

I.S.B.N.: 84-8474-102-8

Maquetación e Impresión: Lumen 2, SC (Sevilla)

PRESENTACIÓN

El sector del olivar, que como es conocido tiene una importancia emblemática en Andalucía, está experimentando en los últimos años un importante proceso de tecnificación y de modernización, que está conllevando a un constante aumento tanto de las producciones como de la calidad de la producción obtenida y que debe de ir acompañado así mismo de un modo de producción sostenible y respetuoso con el medio ambiente.

Ante este proceso de evolución constante y la demanda de los agricultores para incorporarse a dicho sector o modernizar sus explotaciones, la Consejería de Agricultura y Pesca, a través del Instituto de Investigación y Formación Agroalimentaria y Pesquera, así como las entidades colaboradoras en el Programa de Mejora de la Calidad de la Producción del Aceite de Oliva, ofrecen una importante oferta formativa en este sector.

Dada la importancia de esta realidad, el Instituto de Investigación y Formación Agroalimentaria y Pesquera ha considerado necesario publicar un compendio de los aspectos teóricos y prácticos que se imparten en las actividades formativas, con el fin de ofrecer al alumnado un manual de consulta y de trabajo en aula, y un marco común de referencia para el profesorado como material de apoyo.

Esta publicación trata de introducir al alumnado los conocimientos necesarios para la aplicación de técnicas racionales de cultivo con el diseño de plantaciones, en la que se contempla la elección de variedades, laboreo y no laboreo, marcos de plantación, control de plagas y enfermedades y sistemas de poda con el máximo respeto al medio ambiente.

Se presenta con un lenguaje sencillo y cercano al alumno, en un formato de composición ameno, siendo el resultado del trabajo del profesorado que lo han impartido en años anteriores, y las actualizaciones, cambios e innovaciones producidas por la constante investigación y desarrollo del olivar.

Este trabajo de compilación y de redacción se verá ampliamente gratificado si contribuye a mejorar la formación de las personas que trabajan en el sector olivarero andaluz.

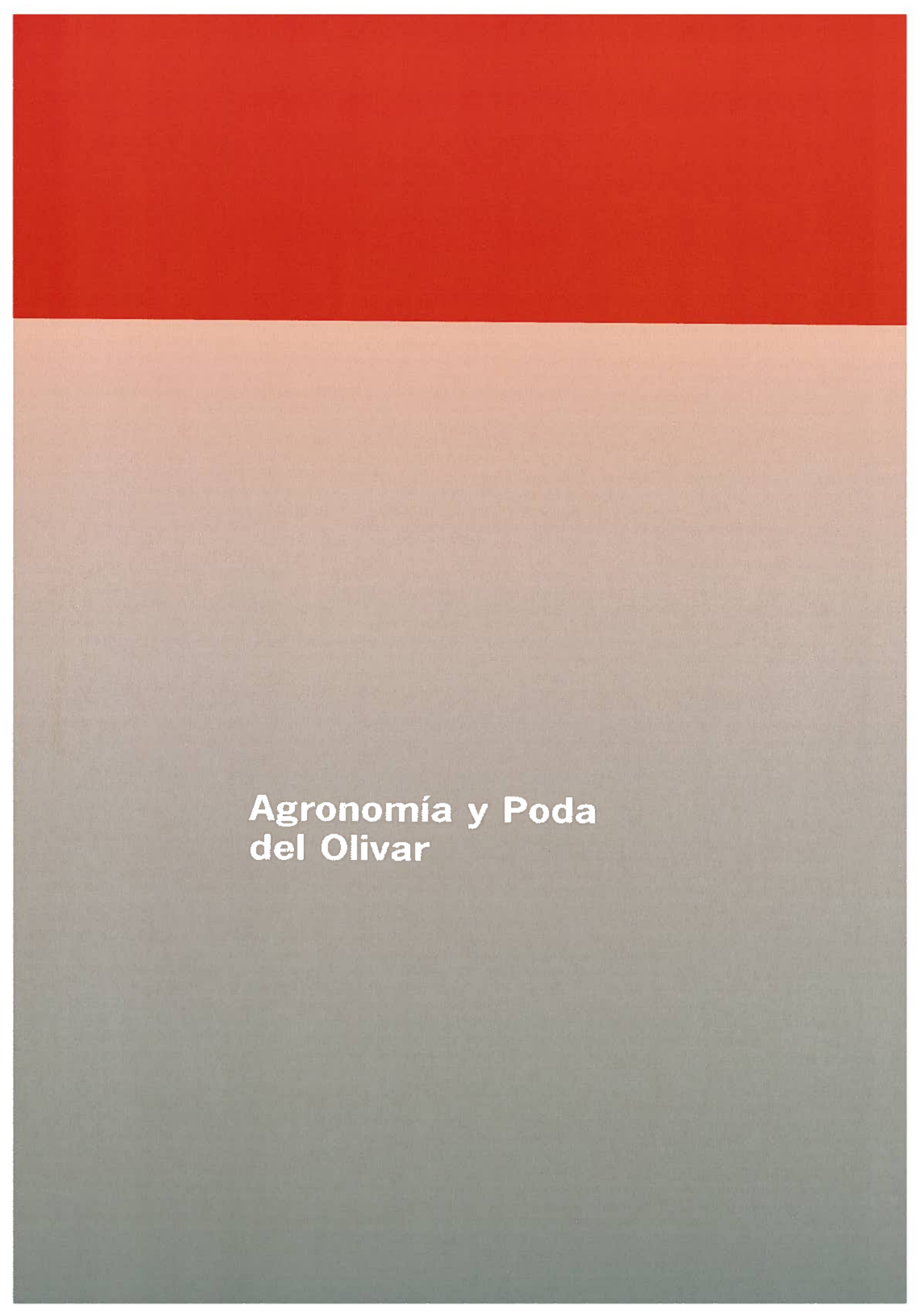
*La Presidenta del Instituto Andaluz de Investigación y Formación Agraria,
Pesquera, Alimentaria y de la Producción Ecológica*

M. Carmen Hermosín Gaviño

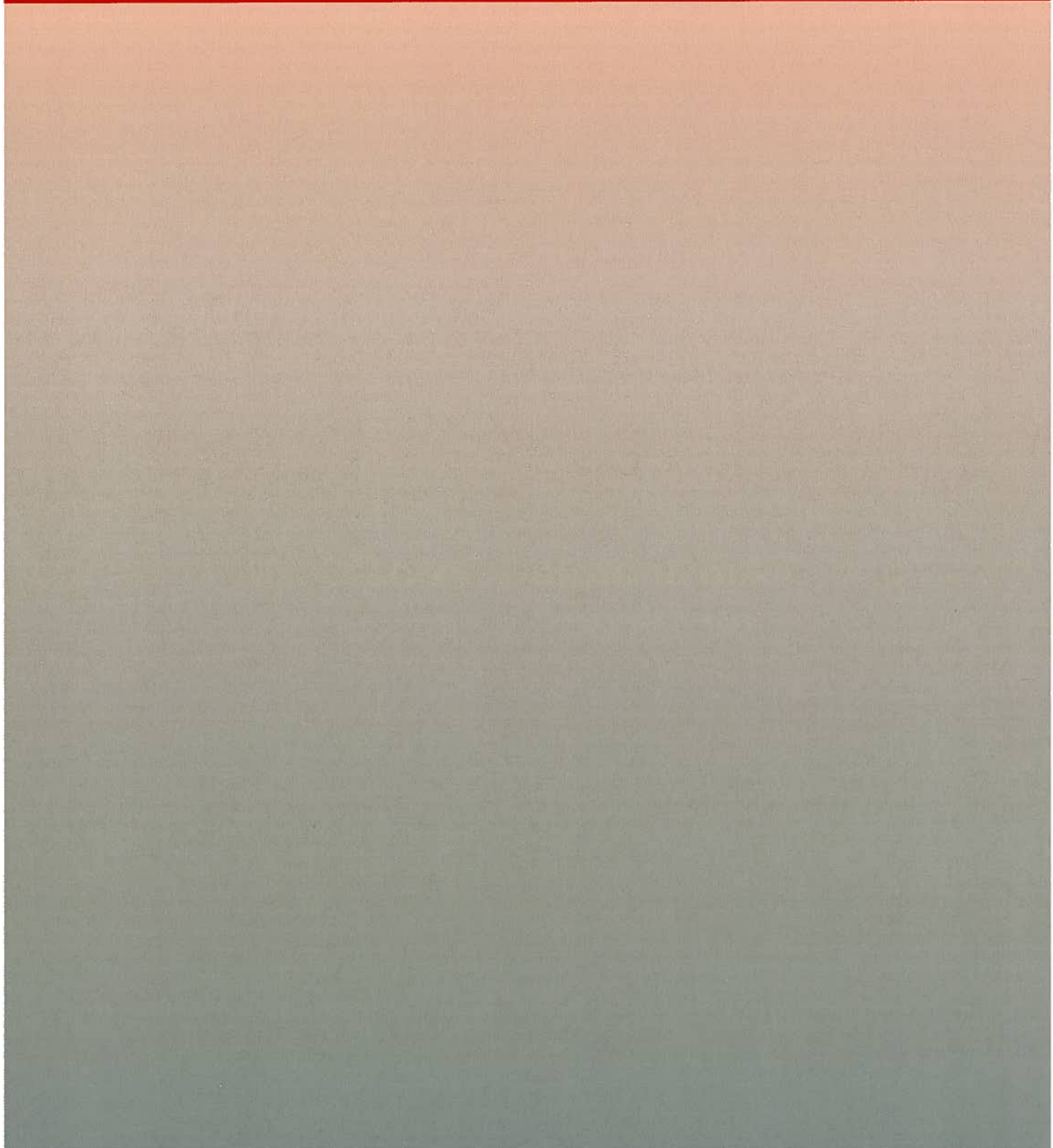
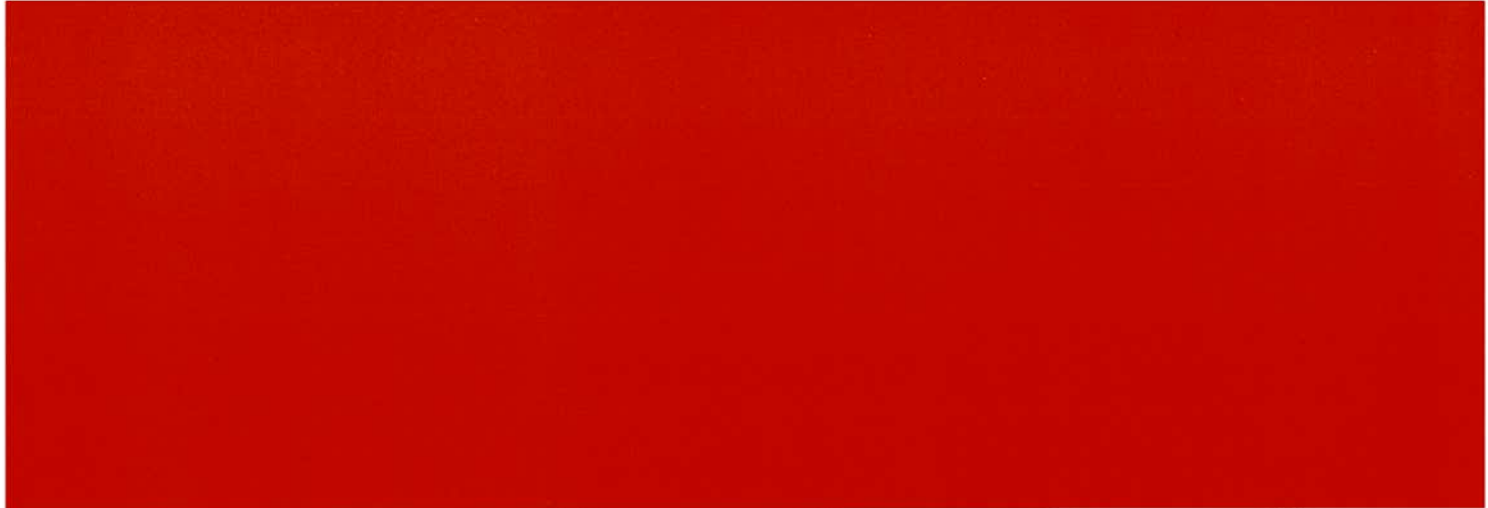
AGRONOMÍA Y PODA DEL OLIVAR

1. MORFOLOGÍA Y FISIOLÓGÍA DEL OLIVO	9
1.1. Requerimientos y adaptación al medio	9
1.2. Adaptación	10
1.3. Morfología	10
1.4. La vecería	16
2. MULTIPLICACIÓN DEL OLIVAR	18
2.1. Introducción	18
2.2. Propagación por estaca o garrote	18
2.3. Multiplicación por estaca o estación	19
2.4. Óvolos o zuecas	20
2.5. Acodo	20
2.6. Enraizamiento de estaquillas semileñosas bajo nebulización	20
2.7. Ventajas de la Propagación del estaquillado semileñoso	24
3. PLANTACIÓN DEL OLIVAR	25
3.1. Creación de nuevos olivares	25
3.2. Elección de la variedad	25
3.3. Material vegetal	25
3.4. Densidad y marco de plantación	25
3.5. Realización de la plantación	26
4. VARIEDADES DE OLIVO	30
4.1. Introducción	30
4.2. Características de las principales variedades de olivo	32

5. PODA.....	35
5.1. Bases biológicas de la poda.....	35
5.2. Bases agronómicas de la poda.....	39
5.3. Época de la poda.....	39
5.4. Turno y periodicidad de la poda.....	40
5.5. Poda de formación del olivo.....	41
5.6. Poda de producción del olivo.....	47
5.7. Poda de renovación o rejuvenecimiento.....	54
5.8. Desvareto o poda en verde.....	62
5.9. Poda de adaptación a la recolección mecánica con vibrador.....	63
BIBLIOGRAFÍA.....	65



Agronomía y Poda del Olivar



1. Morfología y Fisiología del Olivo

1.1. Requerimientos y Adaptación al Medio

El olivo es una especie típicamente mediterránea capaz de soportar períodos anuales de lluvia y frío, así como largas sequías y elevadas temperaturas.

Aunque es una especie rústica presenta también una serie de requisitos que limitan su área de distribución preferentemente a zonas de clima mediterráneo.

Es sensible a las heladas, si bien, soporta temperaturas de 8°C-10°C bajo cero (aunque la resistencia al frío es una característica varietal), siempre que:

- No se prolongue durante muchas horas.
- Que el deshielo se verifique con lentitud.
- Que no se encuentre en actividad vegetativa.

Las altas temperaturas son perjudiciales, sobre todo, durante el período de floración. Unidas a una fuerte insolación pueden causar daños en los troncos y ramas.

Aunque se encuentran cultivos de olivos con escasas precipitaciones anuales (200 mm) y en zonas con abundantes precipitaciones (1.000 mm), el olivo parece desarrollarse mejor en áreas con una pluviometría comprendida entre los 600-800 mm/año.

La excesiva humedad atmosférica, el rocío y las nieblas además de favorecer el desarrollo de enfermedades criptogámicas pueden provocar el desprendimiento de las flores.

Es poco exigente en cuanto a suelos, no obstante tiene ciertas preferencias:

- Suelos con pH comprendido entre 6-8,5.
- Contenidos en CINa inferiores al 0,1%.
- Suelos sueltos, franco-arenosos.
- Permeables de naturaleza caliza.
- Con buen drenaje y aireación.

Los terrenos encharcables durante largos períodos ya sea por proximidad de la capa freática o por mal drenaje son limitantes para esta especie.

Su capacidad para desarrollarse en suelos de poca calidad y su resistencia frente a la sequía le permite ocupar aquellos terrenos no aptos para muchos otros cultivos. Está presente en laderas con fuerte pendiente en donde la erosión ha eliminado la parte más fértil del suelo.

Esta versatilidad ha llevado a la existencia de plantaciones en zonas marginales donde es difícil aumentar la productividad y por lo tanto su rentabilidad (acceso difícil y complicada introducción de mejoras). No obstante, en estas zonas marginales tradicionalmente se ha mantenido con escasas intervenciones culturales ejerciendo un papel importante como protector del suelo, por lo que es cuestionable el beneficio que pudiera derivarse de su arranque para sustituir ciertas plantaciones marginales por especies forestales.

Algunos de los olivares se destinan a la obtención de aceite ecológico (p.e. Génave, Sierra de Segura) partiendo de la casi inexistente aplicación de fitosanitarios y fertilizantes.

En definitiva, se trata de una especie presente en los paisajes de la Península Ibérica como un elemento más de los ecosistemas mediterráneos y de nuestra cultura.

1.2. Adaptación

El olivo presenta una serie de características morfológicas y fisiológicas como manifestación de su capacidad de adaptación a las condiciones del medio.

Forma parte del grupo de vegetales llamados esclerófilos (de hoja dura) comunes en la región mediterránea, presentando a modo general las siguientes características.

- Potente sistema radicular con el que pueden prospectar el terreno para abastecerse de agua y de nutrientes.
- Capacidad de acumular nutrientes en el leño que movilizará cuando los precise.
- Estructura especial de las hojas que le permite disminuir la transpiración en época de sequía.
- Mecanismos para regular la producción de frutos.
- Capacidad de emitir numerosos brotes.

1.3. Morfología

Como cualquier especie arbórea se pueden diferenciar las siguientes partes:

- La parte subterránea: sistema radicular.
- La parte aérea:
 - Tronco.
 - Ramas (primarias, secundarias, etc.) y ramos (de madera, fructíferos y mixtos).
 - Hojas, flores y frutos.

1.3.1. Sistema radicular

Las raíces se desarrollan bajo la superficie del suelo, medio en el que también viven numerosos organismos, profundizando siempre que exista suficiente aireación.

El sistema radicular del olivo consta de:

– Una o varias raíces principales y otras laterales; en el caso de plantas procedentes de semilla se desarrolla primero una raíz principal pivotante (vertical), pero, al ser transplantada se atrofia y deja paso a un sistema fasciculado. En el caso de plantas procedentes de estaquillas semileñosas con enraizamiento bajo nebulización se forman dos o tres raíces principales y al transplantarlas forman un sistema fasciculado.

– Raíces finas. En los extremos de las raíces laterales.

Funciones de las raíces principales y laterales:

- Fijación al terreno.
- Conducción del agua y las sales minerales al resto de la planta.
- Almacenar sustancias de reserva.
- Realizar cierta absorción.

Las raíces laterales se van estrechando hacia los extremos llegando a finas terminaciones llamadas “estambres”. Por el ápice de los estambres se realiza el crecimiento longitudinal de la raíz. El extremo final se encuentra recubierto por una capa protectora terminada en una punta llamada “cofia o pilorriza”, que es por donde se va abriendo paso en el terreno, a modo de lanza, en busca de agua y nutrientes.

El crecimiento longitudinal de la raíz se encuentra limitado a tan sólo los 5-10 milímetros finales de los estambres. A pocos milímetros de los estambres se forman los “pelos radicales o absorbentes”. Estos se producen por la evaginación de las células de la epidermis de la raíz, alcanzando de 0,1-8 milímetros de longitud. De esta forma se consigue aumentar la superficie de contacto de la raíz con el terreno facilitando una mayor absorción.

La vida de estos pelos radicales es tan sólo de unos días, ya que la raíz está en constante crecimiento por tanto formando nuevos pelos radicales.

Las funciones de las raíces finas pueden resumirse en:

- Absorción de agua y de elementos minerales (savia bruta). Exceptuando el oxígeno y el dióxido de carbono, el resto de los elementos imprescindibles para la vida de la planta son captados principalmente por las raíces.

- Crecer y prospectar el terreno para mantener sus funciones.

La absorción consiste en extraer el agua y los elementos minerales que se encuentran adheridas a las partículas del suelo. El transporte desde la parte inferior de la planta hasta las hojas, venciendo la fuerza de la gravedad, lo realizan mediante la conjunción de dos sistemas no muy bien conocidos:

- Presión hidrostática (suelo-raíz).

- Diferencia entre el potencial hídrico a nivel de la raíz y de las hojas, que actúa como succionador, compensando la pérdida de agua que se produce por evapotranspiración.

▼ Distribución de las raíces en el terreno

Es interesante conocer como se distribuyen las raíces finas en el terreno ya que como hemos visto van a ser las encargadas de extraer el agua y los nutrientes del suelo mediante los pelos absorbentes. Su distribución va a estar en función, entre otros, de:

- La edad del árbol.
- El tipo de suelo.
- La disponibilidad de agua y nutrientes.

En función de la edad, se puede decir que:

- En el olivo joven, las raíces finas se distribuyen por las proximidades del tronco y a penas salen del hoyo de plantación, permaneciendo bajo la zona de goteo.

- En un olivo adulto las raíces finas sobrepasan la zona de goteo.

- En un olivo viejo, las raíces se cargan de madera y tienden a emitir otras nuevas a nivel más superficial, partiendo de la base de la peana, quedando las raíces finas más próximas al tronco, bajo la zona de goteo.

Esto conviene tenerlo en cuenta a la hora de realizar:

- El riego, para saber donde situarlo.
- El abonado, para ponerlo lo más accesible.
- El herbicida, para que no lo tome el árbol.
- Las labores, para no romper los estambres a su paso.

La profundidad que llegan a alcanzar las raíces en el terreno varía dependiendo de:

- El tipo de suelo. Más profundidad en suelo arenoso y menos en arcillosos o con una roca madre a poca profundidad. En todos los casos estará limitada a las zonas donde exista aireación suficiente.
- Disponibilidad de agua: profundidad de la capa freática, reservas de agua en el suelo, etc.

1.3.2. Parte aérea

1.3.2.1. Tronco y ramas

El tronco y las ramas forman la parte aérea del árbol. Las funciones del tronco y las ramas son:

- Sostén del esqueleto del árbol.
- Conducir la savia de las raíces a las hojas.
- Almacenar nutrientes.



▲ Foto. 1. Cordones de savia en olivo viejo.

El tronco presenta en su parte inferior una zona de unión con la raíz que se llama “cuello”, que tiende a engrosarse con la edad formando la “peana”. En terrenos con acusada pendiente y erosión, la peana llega a sobresalir por encima del mismo.

En la parte inferior de la peana se puede observar en los olivos viejos unos engrosamientos llamados “óvulos o zuecas” por donde suele emitirse nuevas raíces. Se han utilizado como sistema de multiplicación asexual, pues al igual que las estacas son capaces de emitir brotes y raíces.

Cuando el árbol es joven el tronco presenta una superficie lisa, pero, a medida que envejece ésta se vuelve irregular y van apareciendo los “cordones o venas” que son zonas de correspondencia entre en las raíces principales, en donde se intensifica la corriente de savia.

Del tronco salen ramas primarias que se dividen a su vez en otras secundarias formando el esqueleto del árbol. Sobre las ramas secundarias se forman los ramos que pueden ser:

- Ramos de madera (visten el árbol).
- Ramos fructíferos (flores y frutos).
- Ramos mixtos.

▼ Estructura interna

En un corte transversal de un tronco se puede apreciar:

- Médula: ocupa la parte central y en ella se acumulan sustancias de reserva.
- Corteza: parte externa que sirve de protección.
- Tejido conductor: entre la corteza y la médula se encuentra un sistema de vasos conductores; por los más internos (vasos leñosos del xilema) circula la savia bruta y por los más externos (vasos liberianos del floema) la savia elaborada. Estos dos tejidos están separados por una fina capa llamada “Cambium” a partir de la cual se van formando hacia el interior vasos leñosos y hacia el exterior vasos liberianos.

1.3.2.2. Hojas

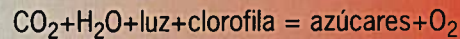
Órganos esenciales para la formación de alimento utilizable por la planta. Realizan una serie de funciones que aunque no son exclusivas de las hojas, es en ellas donde adquieren mayor intensidad:

- Función clorofílica o fotosíntesis.
- Transpiración.
- Respiración.

▼ Función clorofílica

La función clorofílica o fotosíntesis consiste en transformar las sustancias inorgánicas que la planta toma del suelo y la atmósfera en compuestos utilizables por la planta para su crecimiento y desarrollo. Para ello necesita del agua que absorbe por las raíces, el anhídrido carbónico presente en la atmósfera que toma por los estomas, las radiaciones solares y la clorofila que es un pigmento verde abundante en los cloroplastos de las hojas.

En las hojas se produce la transformación de la energía luminosa en energía química almacenada en forma de azúcares que van a servir para alimentar a todas las células de la planta. Dicho de otra manera es en las hojas, principalmente, donde tiene lugar la conversión de la savia bruta en savia elaborada.



Para que las hojas realicen la función clorofílica necesitan:

- Buena temperatura: no la realizan cuando hace mucho calor ni mucho frío.
- Aireación: mejor cuanto mayor sea ésta.
- Luminosidad: necesitan que incida la luz solar sobre su superficie.

▼ Transpiración y respiración

Las hojas de los olivos presentan una serie de características que le permiten adaptarse a las distintas condiciones climáticas que se presentan a lo largo del año.

Durante los meses de verano, la falta de agua unido a las altas temperaturas constituyen factores limitantes para el desarrollo de las especies vegetales. Todo ser vivo está compuesto en su mayor parte por agua, por lo tanto, debe de luchar contra la deshidratación desarrollando mecanismos para controlar la pérdida de agua que en los vegetales es muy intensa a nivel de las hojas.

Las hojas de los olivos presentan las siguientes características como forma de luchar contra la desecación, y controlar la evaporación:

- Tamaño reducido: poca superficie de contacto con el aire.
- Gruesa cutícula y pelos blanquecinos en el envés (parte ventral de la hoja) para protegerse de las radiaciones e impedir un calentamiento excesivo.
- “Estomas” (pequeños poros por donde tiene lugar el intercambio gaseoso y la pérdida de agua) concentrados en el envés (500/mm²) con posibilidad de apertura y cierre.
- Curvamiento de los bordes de la hoja arropando el envés sobre todo cuando el ambiente es muy seco. Con ello consiguen crear una cámara de aire húmedo controlando así la pérdida de agua.

Esta organización de la hoja presenta también una serie de problemas a nivel de su funcionalidad. Algunos de ellos y los mecanismos que ha desarrollado para solucionarlos son los siguientes:

- La dificultad en la absorción de radiaciones ultravioletas debido a la presencia de una gruesa cutícula se soluciona con la presencia de un enorme número de cloroplastos que contienen la clorofila.
- La dificultad en la entrada de anhídrido carbónico debido al cierre de los estomas durante los períodos de sequía se soluciona con la existencia de un gran número de poros por unidad de superficie.
- Ya que se trata de una hoja bastante compleja, el gasto energético que supondría se renovación anual lo evita manteniendo las hojas al menos durante dos años y no quedando desprovisto de ellas.

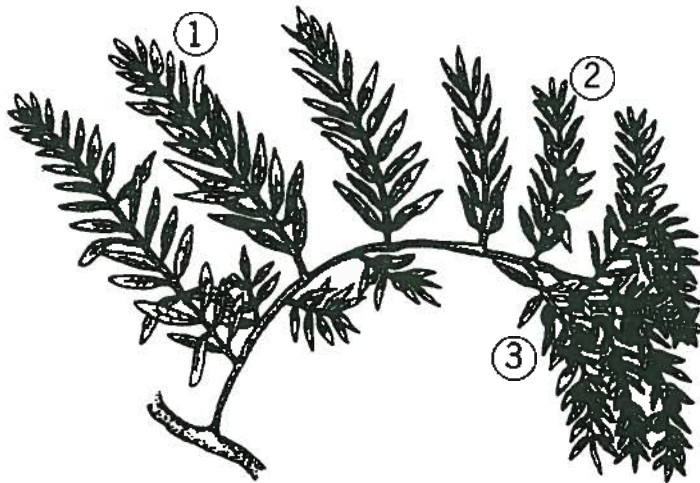
Como el resto de las partes vivas del árbol, las hojas necesitan el oxígeno para la respiración celular lo que supone la entrada de oxígeno atmosférico por los estomas y la cesión de atmósfera del anhídrido carbónico.

1.3.2.3. Yemas

Toda la vegetación del árbol procede de las yemas. Según su posición se clasifican en:

- Yemas terminales: en los extremos de los brotes.
- Yemas axilares: a lo largo de los ramos.
- Yemas adventicias: en puntos indeterminados, no visibles a simple vista pero que se encuentran en distintos puntos de la madera del árbol.

Las yemas al desarrollarse pueden dar lugar a:



▲ Fig. 1. Formaciones vegetativas típicas del olivo: 1: Ramo de madera. 2: Ramo mixto. 3: Ramos de fruto. (Dibujo de Ceccolini y Bruni, 1979).

– Ramos de madera: son la mayoría de los brotes que aparecen en los olivos de pocos años. En estos irán apareciendo yemas de las que irán naciendo nuevos ramos de madera que vestirán al árbol. Los ramos de madera que crecen vigorosos y poco ramificados se llaman “chupones”, este nombre atiende a su condición de llevarse la savia en perjuicio de los ramos que están por encima de ellos. La presencia de chupones en un olivo puede ser indicativo de:

- Una poda excesiva que ha motivado la reacción del árbol para paliar el desequilibrio hoja-raíz, emitiendo ramos de madera vigorosos que lo vistan.

- Retenciones de savia en ciertas partes del árbol que van a estimular su emisión.

– Ramos de flor: presentan un escaso vigor y son más o menos péndulos. En ellos irán las flores y posteriormente los frutos.

– Ramos mixtos: su yemas al desarrollarse dan lugar a brotes y flores.

La diferenciación de las yemas de los brotes en crecimiento, hacia flor o vegetativo, parece depender de los estímulos que éstas reciban lo que provocará una serie de cambios químicos y fisiológicos en la yema que conducirán hacia uno u otro destino.

En base a los trabajos realizados por el departamento de agronomía de la universidad de Córdoba se ha comprobado que como inhibidores del proceso de formación de yemas de flor (o de la inducción floral) se encuentran:

– El fruto en desarrollo: la eliminación de los frutos de un árbol (6-7 semanas después de floración) incrementa la floración al año siguiente, respecto a los árboles testigo.

– La semilla: cuando se destruyó la semilla de los frutos en el mismo período anterior se obtuvo también un aumento de la floración el siguiente año.

Estudios posteriores señalan que la existencia de sustancias sintetizadas en la semilla (giberelinas) juegan un papel muy importante en la inducción floral.

1.3.2.4. Flores y frutos

Las flores del olivo se disponen en inflorescencias (racimos) compuestas de 10-40 flores, según variedad. Constan de cuatro pétalos, cuatro sépalos, dos estambres y dos carpelos. La polinización consiste en la transferencia del polen contenido en la anteras de los estambres de una flor al estigma de la misma flor o de otra flor diferente. El transporte del polen al estigma se realiza principalmente por el viento (anemófila), no suele ser el polen de una misma flor el que la fecunda.

La fecundación consiste en la unión de una célula sexual masculina y un óvulo para la formación del futuro embrión. Existen variedades autofértiles, es decir que la fecundación puede realizarse con polen de la misma variedad, de ahí que puedan existir extensas plantaciones monovarietales. Otras son autoincompatibles, es decir, necesitan de la presencia de otra variedad para la fecundación.

En algunas variedades como la “gordal sevillana” el polen presenta bajo poder germinativo, siendo favorecida la fecundación mediante el empleo de polen procedente de flores de otra variedad.

En condiciones ambientales adversas, como temperaturas superiores a 30°C en floración el polen puede perder su capacidad germinativa.

El estrés hídrico o nutritivo seis semanas antes de la época de floración reduce el número de flores por inflorescencia e incrementan el aborto ovárico. La causa del aborto ovárico parece estar en la competencia por los asimilados entre las flores y los brotes en crecimiento durante el período de desarrollo.

Después de la fecundación tiene lugar el crecimiento de óvulo fecundado y del ovario iniciándose el cuajado de los frutos. La competencia que se establece entre los primeros frutos formados y las flores de la inflorescencia y entre los frutos entre sí, provoca la caída de hasta el 98-99% de las flores en años de elevada floración y buena cosecha, quedando establecida la población de frutos que salvo causas accidentales o patológicas conformarán la cosecha.

1.4. La Vecería

En el olivar se da el fenómeno denominado “vecería” consistente en que tras un año de abundante cosecha se sucede otro de pequeña o de nula cosecha, lo que no necesariamente corresponde a un modelo bianual. Aún no se conocen bien los mecanismos que lo determinan por lo que no existe una estrategia definitiva para controlarla.

Como hemos mencionado anteriormente los frutos en desarrollo actúan como inhibidores de la inducción floral (es decir, del proceso de diferenciación de las yemas a flor que determinará la cosecha del año siguiente), mediante una serie de mecanismos endógenos en los que intervienen las hormonas producidas por los frutos en desarrollo, las sustancias reguladoras del crecimiento, etc., considerando este hecho como determinante de la vecería.

El olivo trata de compensar los desequilibrios derivados de la diferencia de floración en el tiempo. Cuando ésta es abundante muestra un menor cuajado de fruto, mayor aborto ovárico, menor tamaño de fruto, etc., caso contrario al que se produce cuando ha habido poca floración. De esta forma se va reduciendo la intensidad de la vecería hasta que un factor ambiental provoca la destrucción de flores o impide la fecundación o el cuajado del fruto, etc., reiniciándose el ciclo vecero de forma patente.

Las actuaciones destinadas a fomentar grandes cosechas en los años que corresponde cargar, mediante el cuidado de la plantación desde el punto de vista agronómico y el descuido de la misma en los años de descarga contribuye a acentuar la vecería.

Algunas técnicas propuestas para regular la producción en el olivo son las siguientes:

- Aclareo de frutos. Esta práctica se utiliza en aceituna de mesa, en la que compensa la pérdida de cosecha con el aumento del tamaño de los frutos. Su interés en el caso de aceituna de almazara está por comprobar, al no conocerse los niveles necesarios de aclareo para evitar la inhibición de la inducción floral.

- Técnicas de cultivo que promuevan el crecimiento vegetativo en los años de elevada floración (riego y fertilizantes nitrogenados).

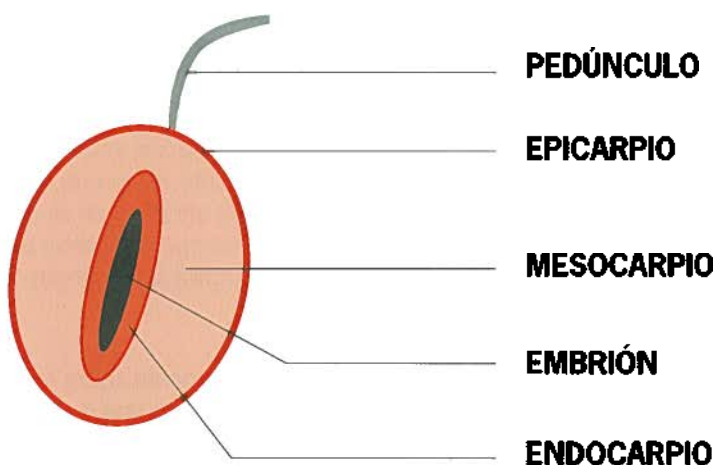
- Reducción de la floración mediante una poda previa el año que se supone le tocará cargar.

- Utilizar una variedad diferente como polinizador para evitar fracasos en el cuajado del fruto en los años con elevada temperatura durante la floración.

- Adelantar lo más posible la recolección, sobre todo los años de carga.

Algunas variedades como es el caso de “gordal sevillana” forman frutos sin necesidad de fecundación. A estos frutos de crecimiento más lento se les denomina “zofairones”. Al no competir con los frutos normales de crecimiento más rápido no suele producirse una caída importante de ellos.

El fruto es una drupa en el que se diferencian las siguientes partes:



▲ Fig. 2. (Esquema de la aceituna).

El fruto va experimentando cambios patentes en su coloración a lo largo del tiempo, desde un verde intenso pasa por verde amarillento, aparición de manchas púrpuras (inicio del envero), púrpura y azulado para terminar en negro. La coloración verde se debe al contenido en clorofila; el color púrpura y azulado a la presencia de antocianos y el negro a la oxidación de compuestos fenólicos.

La composición química media de una aceituna es la siguiente:

- Agua: 50%
- Aceite: 22%
- Azúcares: 19,1%
- Celulosa: 5,8%
- Proteínas: 1,6%
- Cenizas: 1,5%

2. Multiplicación del Olivar

2.1. Introducción

Se entiende por multiplicación el proceso por el cual de un trozo de planta a la que llamaremos planta madre, se obtienen una o varias plantas genéticamente iguales a la planta de la que proceden.

El olivar tiene una gran capacidad de regeneración a partir de las yemas latentes que posee y también produce con mucha facilidad raíces adventicias, por lo que la multiplicación del olivo se puede considerar como sencilla.

Existen dos tipos de multiplicación: la multiplicación directa, mediante la cual un trozo de madera de olivo es puesto en condiciones adecuadas para la emisión de raíces y para la brotación de yemas que darán lugar a la parte aérea, y la multiplicación indirecta, que consigue la planta hija a través de un injerto en un patrón de olivo.

2.2. Propagación por Estaca o Garrote

Este método es uno de los sistemas tradicionales de propagación en el olivar y consiste en enterrar una estaca de al menos 4 ó 5 años de edad, que emitirá raíces y tallos dándonos una planta completa.

En España las estacas necesarias para la multiplicación provienen de los restos de poda, estos restos tradicionalmente se llevaban directamente al terreno de plantación. En los últimos 15 ó 20 años es más frecuente que las estacas se enraícen en viveros, donde permanecen uno o dos años, permitiendo utilizar durante este tiempo el terreno para otros cultivos. Utilizando estacas enraizadas en viveros se adelanta la entrada en producción de la plantación y se disminuye el número de marras.

Cuando la plantación de estacas se hacían directamente sobre el terreno se hacían hoyos de dimensiones considerables, en los cuales se colocaban una o varias estacas, que producían numerosas brotaciones proporcionando olivos de muchos pies, que mediante la poda de formación quedaban en los 3 ó 4 tradicionales.

El enraizamiento es tanto mejor cuanto más gruesas son la estacas, la longitud varía entre 40 y 60 cm y su diámetro entre 4 y 6 cm.

El vivero se suele hacer, bien en el suelo, haciendo zanjas de 30 ó 40 cm de profundidad y colocando las estacas en hileras cubiertas de tierra, siendo convenientemente regadas durante uno o dos años, o lo que es más frecuente, en saco de polietileno, usándose entonces estacas de menores dimensiones, las cuales permanecen en el saco hasta que se trasladan al terreno definitivo.

Este último sistema tiene el inconveniente de que se transporta gran cantidad de tierra, pero como ventaja la planta no sufre rotura de raíces durante el trasplante.



▲ Foto. 2. Estaca enraizada.

2.3. Multiplicación por Estaca o Estacón

Con este nombre nos referimos a aquella forma de propagación en la cual se usan estacas de 1,5 a 2 m, que suelen proceder del aclareo de pies de otros olivos, con lo que estas ya se plantan con algunas raíces.

Estas estacas se colocan un por hoyo y en posición vertical, enterrando una tercera parte de las mismas. La parte que queda fuera se suele proteger con un saco para evitar brotaciones indeseadas, dejando sólo los 20 ó 30 cm superiores libres.



▲ Foto. 3. Plantación de estacones.

2.4. Óvolos o Zuecas

En los puntos de unión de las raíces con el tronco se forman unas protuberancias denominadas zuecas u óvolos que se pueden utilizar para la propagación del olivo. Para ello se fragmentan en pedazos de una longitud de 15 ó 20 cm y un peso de 0,5 a 5 Kg. Si se pretende no dañar al olivo madre es conveniente no sacar muchas zuecas por olivo.

2.5. Acodo

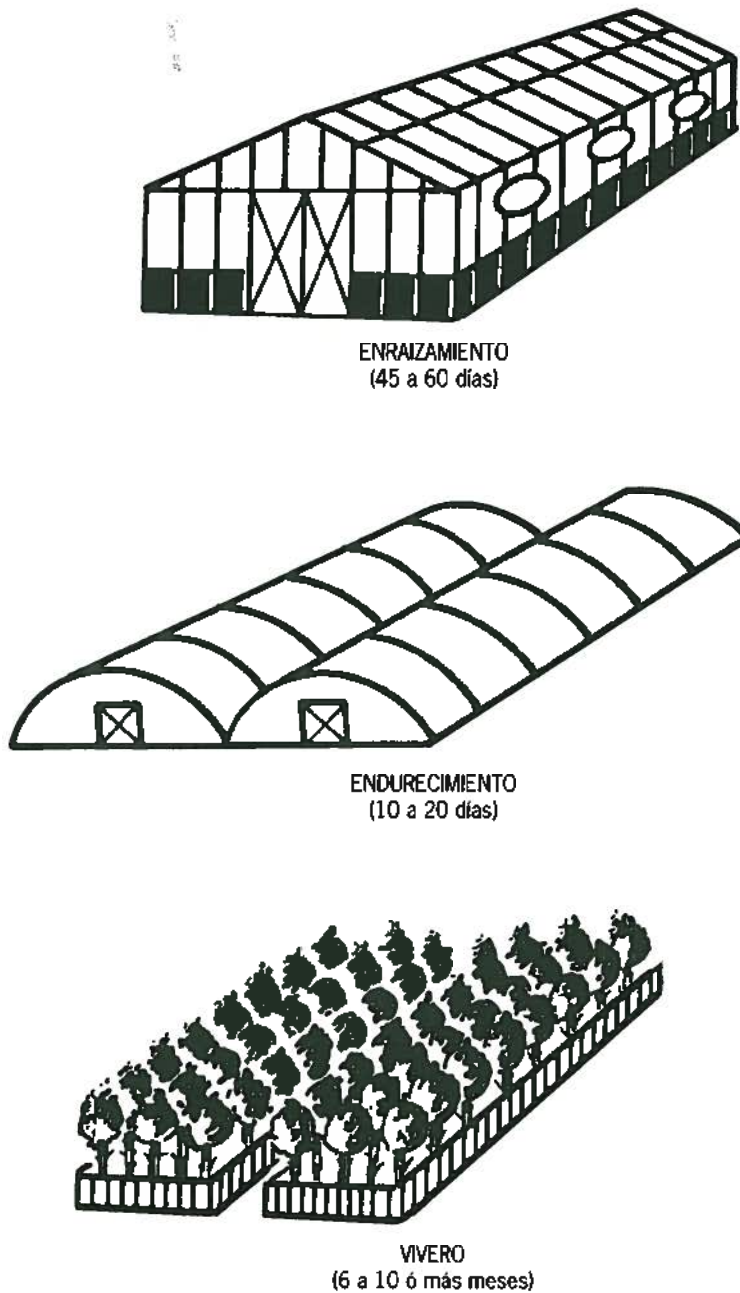
Los brotes del árbol madre pueden curvarse hasta llegar al suelo y cubrirse de tierra para que emitan raíces. Una vez enraizados se separan y se implantan en el terreno definitivo.

2.6. Enraizamiento de Estaquillas Semileñosas Bajo Nebulización

Este sistema utiliza estaquillas del crecimiento del año o del año anterior que una vez puestas en el medio adecuado emiten raíces y brotes que son capaces de generar la planta completa. El método comprende tres fases:



RECOGIDA DEL MATERIAL
VEGETAL



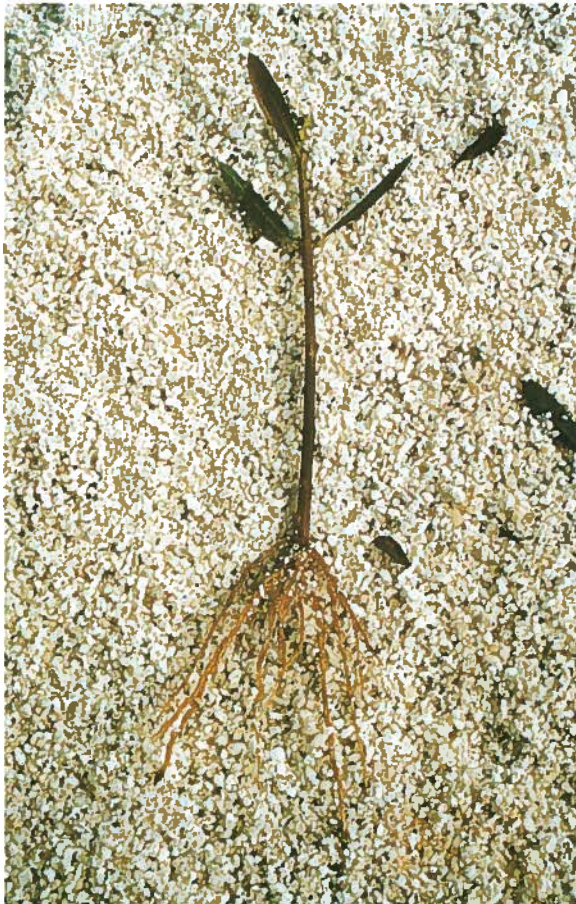
▲ Fig. 3. (Esquema de estaquillado semileñoso bajo nebulización).

2.6.1. Enraizamiento

El éxito de esta fase depende fundamentalmente de la variedad a enraizar y de la calidad del material vegetal utilizado. Es mayor si las estaquillas se toman de árboles en activo crecimiento vegetativo, disminuye en árboles en descarga y disminuye aún más si las estaquillas se toman de árboles en carga llegando a anularse si las flores o frutos se mantienen en las estaquillas a enraizar.

Durante la preparación de las estaquillas deben mantenerse húmedas y frescas para evitar que se des sequen.

Las estaquillas tendrán una longitud de unos 15 cm, 4 ó 5 entrenudos, deben eliminarse las hojas de las mismas, conservando sólo los dos pares apicales. De un brote se pueden tomar dos o tres estaquillas.



▲ Foto. 4. Estaquilla enraizada.

Una vez preparadas, conviene darles un tratamiento fungicida, ya que en esta fase la humedad y la temperatura son idóneas para el desarrollo de enfermedades. Una vez seca la solución fungicida se le aplica sobre la base de las estaquillas una hormona, ácido indol-3-butírico (AIB), mediante inmersión durante 5 segundos en una solución de dicho producto a concentración de 3 g/l. Los 3 gramos de la hormona se disuelven en 500 ml de alcohol etílico, completando hasta 1 litro con agua. Este tratamiento también se puede aplicar en forma de polvo.

Las estaquillas a continuación se introducen en la mesa de enraizamiento, con un sustrato que suele ser perlita.

Para que se produzca el enraizamiento es necesario que la base de las estaquillas esté a una temperatura entre 20 y 25°C, lo que se consigue con calor de fondo, también es necesario que la parte aérea de las estaquillas se encuentre en un ambiente muy húmedo y más fresco que la base, para lo cual se utilizan nebulizadores intermitentes.

Procediendo de este modo al cabo de unos dos meses obtendremos raíces en la base de las estaquillas.



▲ Foto. 5. Mesa de nebulización.

2.6.2. Fase de endurecimiento

Según la época del año esta fase existe o se suprime. Durante la misma los intervalos de riego se van alargando un poco más cada día. Si bien el sustrato no es inerte, conviene que sea bastante ligero. Esta fase dura de una a tres semanas, dándose por concluida cuando se produce un brote de un par de hojas. En ese momento se trasladan las estaquillas a bolsas de plástico de unos 3 litros de capacidad.



▲ Foto. 6. Fase de endurecimiento.

2.6.3. Crianza

En esta fase se pretende que la planta crezca hasta alcanzar una longitud aproximada de 1 m. Se lleva a cabo con o sin ayuda de umbráculos, según la época del año y el clima del lugar, tiene una duración de 6 a 10 meses.

Durante esta fase se eliminan los brotes laterales para incentivar el crecimiento del brote principal. Se debe tener cuidado en el control de las plagas y enfermedades.



▲ Foto. 7. Plantones de olivo.

2.7. Ventajas de la Propagación del Estaquillado Semileñoso

El enraizamiento puede acometerse en cualquier época del año, si bien en otoño y primavera suelen obtenerse mejores resultados.

La utilización de estaquillas semileñosas permite la obtención de gran cantidad de plantas de una sola planta madre, lo que permite escoger las estaquillas de las plantas con mejores características e identificar perfectamente la variedad y su calidad sanitaria.

La crianza del plantón de nebulización en bolsa, ahorra espacio en el vivero y proporciona un excelente sistema radical.

Los plantones eliminan casi por completo la marras.

Al constar de un sólo tronco se disminuyen drásticamente los gastos de poda de formación, superando con creces el coste superior de la planta, se adelanta la entrada en producción y se disminuyen los futuros costes de recolección.

3. Plantación del Olivar

3.1. Creación de Nuevos Olivares

El objetivo de toda plantación es obtener el máximo beneficio, para lo que es necesario crear un sistema productivo que proporcione la máxima producción que sea capaz de darnos el medio (suelo, clima, agua, variedad, etc.). Con unos mínimos costes de producción, haciendo posible la mecanización de todas las operaciones de cultivo, prestando una especial atención al capítulo de recolección.

3.2. Elección de la Variedad

Las características genéticas de la variedad condicionan la resistencia o la susceptibilidad a las condiciones adversas de suelo o de clima, plagas y enfermedades, precocidad de la entrada en producción, maduración y aptitud para la recogida mecánica.

Cuando la plantación es de una cierta extensión se recomienda implantar más de una variedad, es más operativo tener al menos tres variedades que maduren escalonadamente, lo que permitirá programar mejor la recolección y disminuye el coste horario de la maquinaria. En todo caso si las condiciones del medio son limitantes se aconseja no efectuar la plantación.

Se recomiendan variedades que, además de ser productivas y con un rendimiento graso alto, tengan un buen comportamiento ante las condiciones adversas del suelo, variedades como picudo, lechín de Sevilla, lechín de Granada, hojiblanca y nevadillo azul, muestran una buena tolerancia a los terrenos calizos.

Variedades como picual, arbequino, lechín de Sevilla y nevadillo muestran tolerancia a la salinidad en condiciones controladas.

También es importante la tolerancia o susceptibilidad a determinados problemas fitosanitarios como verticilosis, repilo, tuberculosis, mosca, etc.

3.3. Material Vegetal

El material vegetal que se emplee en la plantación es de gran importancia, pues afecta a la precocidad de entrada en producción, a la sanidad futura de la plantación y formación de los árboles.

Las plantas multiplicadas en vivero bajo niebla o nebulización adelantan su entrada en producción en al menos un año con respecto a otros sistemas.

3.4. Densidad y Marco de Plantación

Cuando la disponibilidad de agua y nutrientes son suficientes, la luz puede ser factor limitante de las producciones y la calidad de las mismas, por tanto es importante disponer de la máxima superficie foliar correctamente iluminada, para interceptar la máxima cantidad posible de radiación, lo que se consigue con una adecuada densidad de plantación y una correcta ubicación de las plantas en el terreno.

La densidad deberá estar comprendida entre 200 y 300 plantas por hectárea, lo que permite una rápida entrada en producción y un mantenimiento de la productividad en la edad adulta.

En todo caso una buena formación del árbol y una poda de producción adecuada son necesarias para mantener un correcto volumen de masa foliar (volumen de copa) que deberá estar en altas producciones entre 25 y 30 años.

Cuando se hace una plantación de más de 300 olivos/ha hay que recurrir a los marcos rectangulares, que aprovechan más la luz disminuyendo los sombreamientos entre las distintas plantas. Hemos de orientar las calles de tal modo que la sombra de los olivos se proyecte sobre la calle más ancha y no sobre los olivos de la misma fila, esto se consigue orientando la calle ancha en la dirección Norte-Sur.



▲ Fig. 4. (Orientación correcta de la Plantación).

Con estas altas densidades se obtienen producciones más altas en los primeros años de vida de la plantación, pero aún con la orientación adecuada podemos tener problemas de sombreamiento, cuando estos aparecen (a los 10 años aproximadamente) es aconsejable reducir la densidad de plantación a 200-250 árboles por hectárea.

Para elegir el marco de plantación se ha de tener en cuenta la necesidad de disponer de calles amplias que permitan un mejor manejo de la mecanización. Se consideran buenas distancias entre las calles de 7 a 8 metros y una separación entre las plantas de 5, 6 ó 7 metros. En todo caso si el marco es rectangular debemos tener presente la buena orientación de la calle ancha.

3.5. Realización de la Plantación

La realización correcta de la plantación, de acuerdo con el diseño que hemos elegido previamente, nos permite un buen desarrollo de las plantas.

3.5.1. Preparación del terreno para la plantación

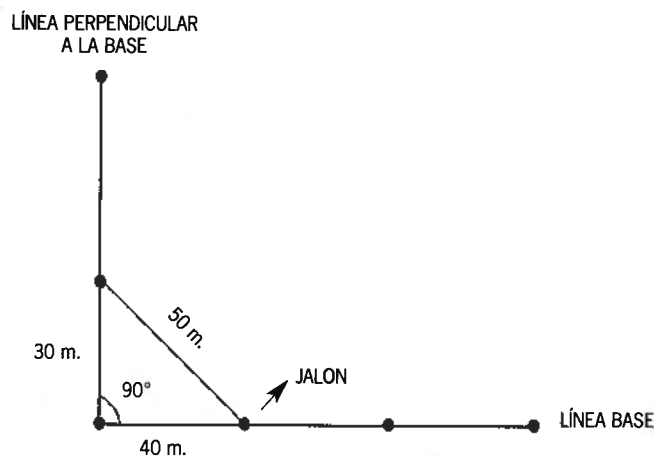
Antes de marcar en el terreno el lugar definitivo que ocuparan los árboles en la parcela es necesario hacer una preparación minuciosa del terreno en toda su superficie. En la

mayoría de los suelos es muy recomendable iniciar la preparación con un pase de subsolado cruzado que debe hacerse en el verano para romper el suelo a la profundidad que van a alcanzar las raíces (80-100 cm). Tras el subsolado se pasará un arado de desfonde, si en esta labor de desfonde salen piedras que merezca la pena retirar hemos de retirarlas. Seguidamente se darán labores superficiales para dejar el terreno llano y así marcar el lugar que ocuparán los árboles. Si en profundidad hay horizontes de mala calidad o piedras abundantes, hemos de obviar la labor de desfonde.

3.5.2. Replanteo

El replanteo consiste, básicamente, en señalar la posición de cada árbol en el terreno. Antes de ello conviene trazar los caminos y calles de servicio que limitan las parcelas de la plantación.

El replanteo de una plantación a marco regular comienza por el establecimiento de una línea base recta que, generalmente, se hace coincidir con una cerca, un camino o calle de servicio previamente trazada, una acequia o cualquier otro elemento que permita el establecimiento de la línea base. A continuación, se establece una línea perpendicular a la línea base en cada extremo de la parcela y, si ésta es grande, se trazarán varias líneas perpendiculares. Para trazar la perpendicular se precisan cuerdas, cables o cadenas que guarden la proporción 3:4:5. Veamos un ejemplo con cuerdas de 30, 40 y 50 metros.

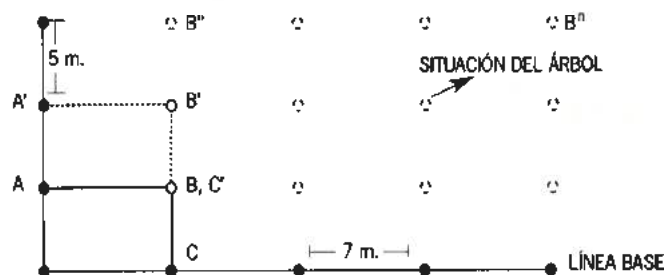


▲ Fig. 5. (Obtención del ángulo recto para el replanteo).

Una vez hemos señalado en el terreno la línea base y una o varias perpendiculares a la misma, marcaremos la posición que ocuparán los árboles, para ello nos valdremos de una cadena con una longitud suma de los términos del marco. Ej. Marco 7 x 5, la cadena tendrá 12 m con una marca a los 7 m.

Veamos un ejemplo en una plantación a marco 7 x 5 en la cual ya hemos señalado la línea base y sus perpendiculares.

2 personas que portan los extremos de una cuerda de 12 m se sitúan en los puntos A y C. Una tercera persona sujeta la cuerda, a 5 m de C y a 7 m de A, y al tensarla ocupa el punto B. Al pasar A y C a los puntos A' y C' (=B), B ocupa la posición B' señalando la posición de un nuevo árbol, procediendo así situaremos todos los árboles de la parcela.



▲ Fig. 6. (Replanteo de los olivos).

3.5.3. Apertura de los hoyos

Un vez reproducido en el campo el marco de plantación, bien sea con unas estacas, con un punto de cal, yeso o rayando con un apero, procederemos a la apertura de hoyos.

El tamaño del hoyo debe ser el adecuado al material de propagación que se vaya a utilizar, si utilizamos plántones procedentes de nebulización, con una profundidad de 50 cm y una anchura de 50 cm será suficiente. Este hoyo se puede hacer con una retroexcavadora equipada con una excavadora de 40 cm. Con barrena ahoyadora teniendo presente que este apero en determinados suelos y sobre todo si hay humedad crea una suela de labor que actúa como una maceta e impide el crecimiento de las raíces, por lo que si al ahoyar observamos costra brillante alrededor del hoyo, hay que golpear con un pico para romperla. En terrenos profundos y poco arcillosos que hayan sido bien preparados en toda su superficie y con buen tempero puede acometerse la apertura de los hoyos a mano.

3.5.4. Tipo de plantón

Si se pretende establecer una plantación de olivar a un sólo pie, el mejor material vegetal que podemos utilizar es el olivo de nebulización, que ya debe venir formado a un sólo tronco del vivero, con un buen desarrollo radicular, una altura de 1 metro y una edad de 1-1,5 años, la planta de más edad, mantenida en bolsas pequeñas que se utilizan en los viveros, se endurece por falta de tierra y sufre un retraso en su desarrollo en pleno campo.

La planta debe de venir del vivero sana, por tanto deben rechazarse plantas con síntomas de acariosis, prays, tuberculosis u otros síntomas de enfermedades o plagas.

Si las plantas se van a trasladar en un remolque a una distancia considerable del vivero, hay que cubrir las con una lona para evitar que el aire las quemee.

3.5.5. Época de plantación

El plantón con cepellón se puede poner en cualquier época del año si se le aporta agua y los cuidados necesarios. Los mejores resultados se obtienen haciendo la plantación en otoño, en aquellos lugares que sean propensos a heladas invernales es aconsejable realizar la plantación en primavera.

3.5.6. Entutorado

El tronco del plantón debe crecer lo más vertical posible para su mejor desarrollo y para una posterior mecanización, deben eliminarse las brotaciones bajas antes de que engruesen y las heridas sean una vía de entrada de plagas y enfermedades.

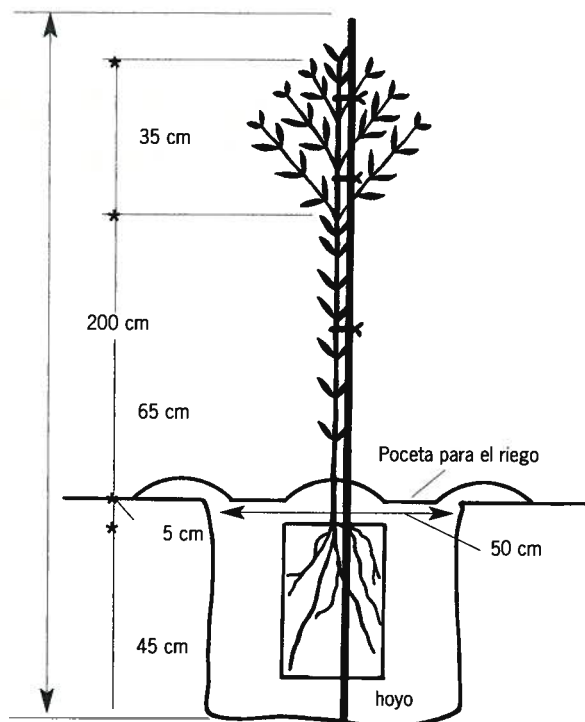
El tutor debe ser lo suficientemente fuerte para mantener el olivo desde la plantación hasta el 2º o 3º año de vida. Los materiales empleados como tutores son principalmente la madera (al menos con 5 cm de diámetro y 1,6 m de altura) y la gavilla de hierro, respecto a la gavilla debe tener un diámetro no debe ser inferior a 12 mm y altura de al menos 1,70 m, deben ser protegidos en su parte superior con cinta de riego o tubos de polietileno para evitar rozaduras en el plantón.

En el entutorado al ser uno de los últimos gastos en la plantación del olivar se tiende a disminuir la calidad del tutor lo que en muchos casos origina grandes defectos en la formación de los árboles y retrasos en el crecimiento que provocan una entrada en producción más tardía.

El plantón debe atarse al tutor firmemente, en 2 ó 3 sitios, para evitar que se balancee sobre éste y se produzcan rozaduras. En aquellos lugares con fuertes vientos dominantes, el tutor debe colocarse separado del olivo a unos 10 centímetros y delante del plantón, para evitar fricciones. Un buen material que se utiliza para el atado de la planta al tutor es la cinta de elástica.

En las zonas propensas al ataque de conejos se coloca una protección alrededor del plantón, ésta puede ser de malla metálica o de plástico, no deben utilizarse tubos sin perforaciones pues aumentan la humedad en el interior del tubo, causando problemas de enfermedades y plagas.

Tras la plantación es recomendable dar un riego de unos 50 litros/pie para poner la tierra en contacto con las raíces. No es recomendable pisar el suelo del hoyo durante la plantación en la zona más próxima al tronco, ya que ello podría ocasionar la rotura de raíces del plantón.



▲ Fig. 7. (Esquema de la plantación).

4. Variedades de Olivo

4.1. Introducción

El cultivo del olivo se originó hacia el cuarto milenio a. de C., pero se da la paradoja que es uno de los cultivos menos evolucionados. Mientras en otros frutales existe una mejora varietal que proporciona un amplio conocimiento de los patrones y variedades a utilizar, en el olivo no se conocen las variedades cultivadas en muchas regiones y cuando existe alguna información ésta es totalmente imprecisa, no conociéndose la adaptación de las variedades fuera de su área de cultivo.

Los primeros olivicultores seleccionaron en cada zona de entre los bosques de acebuches aquellos ejemplares más sobresalientes por su productividad, tamaño del fruto, rendimiento graso, adaptación al medio.

En los trabajos de prospección e identificación que se han llevado a cabo se han encontrado 262 variedades distintas en España.

Las variedades presentan una zona de mayor concentración, pero su importancia decae rápidamente, desapareciendo su cultivo en comarcas muy próximas. Esta limitada difusión de las variedades fuera de su zona de origen se debe fundamentalmente al desconocimiento de su comportamiento en otros lugares y a la gran cantidad de material vegetal que era necesario para su propagación.

En función de su importancia y difusión las variedades de olivo cultivadas en España se clasifican en: principales, secundarias, difundidas y locales.

Principales, son aquellas que presentan una importante superficie cultivada o son dominantes, al menos, en una comarca. Las variedades secundarias no llegan a dominar en ninguna comarca, pero son base de plantaciones regulares. Las variedades Difundidas y Locales se encuentran como árboles aislados en varias o en una sola comarca respectivamente. De las variedades españolas, veinticuatro alcanzan la condición de principal. Estas son:

Variedad	Destino	Superficie (x 1.000 ha)	Difusión
Picual	A	645	Jaén, Córdoba, Granada
Cornicabra	A	269	Ciudad Real, Toledo
Hojiblanca	A-M	217	Córdoba, Málaga, Sevilla
Lechín de Sevilla	A	185	Sevilla, Cádiz
Manzanilla de Sevilla	M	85	Sevilla, Badajoz
Verdial de Badajoz	A	74	Badajoz
Empeltre	A	72	Zaragoza, Teruel, Baleares
Arbequina	A	71	Lérida, Tarragona
Manzanilla Cacereña	A-M	64	Cáceres, Salamanca
Picudo	A	60	Córdoba, Granada
Farga	A	45	Castellón, Tarragona
Lechín de Granada	A	36	Granada, Almería, Murcia
Verdial de Huevar	A	34	Huelva, Sevilla
Gordal Sevillana	M	30	Sevilla
Morisca	A	29	Badajoz, Cáceres

Continúa

Continuación

Variedad	Destino	Superficie (x 1.000 ha)	Difusión
Morrut	A	28	Tarragona, Castellón
Sevillena	A	25	Tarragona, Castellón
Castellana	A	22	Guadalajara, Cuenca
Verdial de Vélez-Málaga	A	20	Málaga
Aloreña	A-M	17	Málaga
Blanqueta	A	11	Alicante, Valencia
Villalonga	A	6	Valencia
Changlot Real	A	5	Valencia
Alfara	A	4	Valencia, Albacete
Otras variedades	-	67	-
España	-	2.121	-

A = almazara
M = mesa

En las siguientes tablas vemos las características agronómicas y tecnológicas de las principales variedades de olivo de España.

Variedad	Tamaño del fruto	Rendimie. graso	Apreciación del aceite	Facilidad de recolec.	Resistencia al repilo	Resistencia a tuberc.
Picual	0	+	0	+	-	+
Cornicabra	0	+	+	-	-	-
Hojiblanca	+	-	+	-	-	-
Lechín de Sevilla	0	0	+	-	+	-
Verdial de Badajoz	+	+	0	-	0	-
Empeltre	0	0	+	+	-	0
Arbequina	-	+	+	-	0	0
Manzanilla						
Cacereña	0	-	+	+	0	+
Picudo	+	+	+	-	-	-
Farga	0	+	+	-	-	+
lechín de Granada	-	+	+	-	-	-
Verdial de Huelva	0	+	+	-	-	+
Morisca	+	+	0	0	-	-
Morrut	0	+	0	+	-	0

0: Medio/a; +: mayor que la media; -: menor que la media.

Variedad	Tamaño de fruto	Calidad de la pulpa	Relación pulpa/hueso	Rendimi. graso	Resistencia al repilo	Resistencia a tuberc.
Manzanilla de Sevilla	+	+	+	0	-	-
Gordal de Sevilla	+	-	0	-	+	0
Hojiblanca	+	0	+	-	-	-
Manzanilla Cacereña	0	+	+	-	0	+
Aloreña	+	+	0	0	0	0

0: Medio/a; +: mayor que la media; -: menor que la media.

4.2. Características de las Principales Variedades de Olivo

4.2.1. Picual

Es variedad vigorosa, su producción se establece precozmente y es elevada y relativamente constante. Se considera muy rústica por su adaptación a diversas condiciones de clima y suelo; en particular se estima tolerante a las heladas y al exceso de humedad en el suelo. Sin embargo es poco resistente a la sequía y a terrenos calizos.

Su época de floración es media y asegura normalmente un cuajado suficiente en autopolinización.

Madura precozmente y el fruto tiene baja resistencia al desprendimiento, aunque aguante en el árbol hasta recolección, así su aptitud para la recolección mecanizada es alta. El fruto es de tamaño mediano, con elevado rendimiento graso; la calidad de su aceite se considera media.

Es variedad tolerante a tuberculosis y es muy afectada por repilo, cochinilla y prays.

4.2.2. Cornicabra

Muy extendida. Se la considera de gran capacidad de adaptación a suelos pobres y zonas secas y frías. Es apreciada por su elevado rendimiento graso y por la calidad de su aceite, de excelentes características organolépticas y elevada estabilidad. Sus frutos presentan una maduración tardía y elevada resistencia al desprendimiento, que dificulta su recolección mecanizada. Es especialmente sensible al repilo y tuberculosis.

4.2.3. Hojiblanca

Variedad de producción elevada y bastante vecera. Se adapta bien a terrenos calizos y sus frutos son tolerantes al frío, aunque el árbol sufre con las fuertes heladas invernales. Su época de floración es media y las épocas de maduración y recolección tardías. El rendimiento graso es bajo, pero es apreciada por su doble aptitud, ya que puede aderezarse

en verde y en negro. A pesar de tener un buen tamaño de fruto su recolección es difícil debido a la alta resistencia del fruto al desprendimiento.

Parece ser muy sensible a repilo y tuberculosis y también es susceptible a cochinilla. Se considera igualmente susceptible a los ataques de aceituna jabonosa en fruto.

4.2.4. Lechín de Sevilla

Varietal productiva y vecera, se le achacan frecuentes fallos en la cosecha por corrimientos de la flor. Considerada rústica, parece tolerante al frío y a los suelos de mala calidad. Suele tolerar bien la sequía confiriendo esta característica a las variedades injertadas sobre ella.

Su floración es media y la maduración temprana. La recolección es costosa debido al escaso tamaño del fruto, a la fuerza de retención del mismo, relativamente alta, y al espesor de su copa. Todo esto, unido a su contenido en aceite medio, ha originado la regresión del cultivo de esta variedad que es objeto de sobreinjerto o arranque. Presenta con cierta frecuencia más de un fruto por inflorescencia y su aceite es considerado de calidad.

Es variedad reputada como muy resistente al repilo y también poco atacada por la mosca. Es, sin embargo, sensible a los ataques de tuberculosis y cochinilla.

Es considerada excelente patrón para Gordal Sevillana, a la que confiere buen vigor y calidad en los frutos, tanto por la forma como por el menor porcentaje de zofairones. También se considera buen patrón para Morona, aunque no para Manzanilla de Sevilla, ya que los árboles de esta combinación resultan con poco vigor.

4.2.5. Arbequina

Varietal considerada resistente al frío y susceptible a clorosis férrica en terrenos muy calizos. Es muy apreciada por su precoz entrada en producción, elevada productividad, buen rendimiento graso y excelente calidad de aceite, aunque éste presenta baja estabilidad. Su vigor reducido permite su utilización en plantaciones intensivas. El pequeño tamaño de sus frutos dificulta la recolección mecanizada. Se le atribuye cierta tolerancia a repilo y verticilosis.

4.2.6. Picudo

Varietal vigorosa de producción elevada pero muy vecera. Se la considera rústica, tolerante a heladas invernales y que soporta bastante bien la humedad del suelo, siendo más sensible a la falta de agua que a su exceso. Se le achaca escasa velocidad en el crecimiento de sus brotes.

Su época de floración se considera media.

Tiene doble aptitud pero es apreciada fundamentalmente por la calidad de su aceite y por su elevado rendimiento graso. Los frutos son de maduración tardía y de resistencia al desprendimiento elevada, lo que origina que la recolección sea costosa y que se destruyan numerosos brotes durante la misma, porque además estos son frágiles, de esta manera la vecería se acentúa.

Tiene una elevada susceptibilidad al repilo y a tuberculosis.

4.2.7. Manzanilla de Sevilla

Variedad productiva y de precoz entrada en producción. Normalmente se recoge en verde, lo que se estima reduce su natural vecería. Se la considera rústica y adaptable a las distintas condiciones de suelo y clima, aunque es susceptible a la asfixia radical.

Su época de floración es de precoz a media, su maduración es precoz, aunque si se recolecta para molino su resistencia al desprendimiento es alta. Se destina generalmente a aderezo en verde dada su excelente calidad como aceituna de mesa. En este caso se recoge manualmente pues manifiesta los daños ocasionados con otro tipo de recolección. El contenido en aceite es medio aunque se considera de buena calidad.

Se la considera muy susceptible al repilo y se señala que también es sensible a prays, mosca y cochinilla, aunque no lo es tanto a escudete.

Debido a que su expansión ha sido bastante rápida se ha injertado sobre otras variedades de menor interés en su zona de origen. Se ha observado que cuando se injerta sobre Cañivano tolera ligeramente la asfixia radical; sobre Verdial de Huevar vegeta bien, pero el fruto es más alargado y pierde calidad. Injertada en Rasapallo y Lechín de Sevilla adolece de escaso vigor.

4.2.8. Verdial de Huevar

Variedad vigorosa aunque poco productiva y vecera.

Es de destacar su adaptación tanto a terrenos húmedos y compactos como a condiciones de sequía. También es tolerante a las heladas. Su época de floración es media, su maduración es muy tardía y su fruto no llega a negrear. Este presenta una elevada resistencia al desprendimiento, lo que encarece la recolección. Tiene un buen rendimiento en aceite, cuya calidad es apreciada. El fruto presenta doble aptitud, pues se adapta bien a su aderezo en negro.

Parece sensible a la cochinilla, negrilla y en ocasiones, a repilo, aunque se considera tolerante a la mosca y tuberculosis.

Debido a la adaptación a condiciones de suelo reseñadas y a su escasa productividad, se está sobreinjertando con otras variedades, a las que proporciona buen vigor y rápido desarrollo. Sin embargo, utilizada como patrón, se considera afecta desfavorablemente a la forma y color del fruto de las variedades injertadas.

4.2.9. Gordal Sevillana

Árbol vigoroso, aunque se trate de plantas injertadas, y de producción media y vecera. En sus propias raíces se le considera resistente a la humedad y sensible a la sequía. Parece ser resistente al frío y con elevada necesidad de frío para florecer, señalándose que su producción es escasa en los años que siguen a inviernos templados. Su época de floración es muy precoz y su maduración tardía.

Se utiliza para aderezo en verde y se recolecta normalmente en Octubre, siendo apreciada como aceituna de mesa por su tamaño más que por su calidad.

Produce dos tipos de frutos: normales y zofairones. Estos últimos son frutos partenocárpicos que detienen su desarrollo prematuramente y maduran antes.

Se considera especialmente sensible a la cochinilla, negrilla y también escudete.

Su enraizamiento es muy difícil, por lo que, normalmente, se propaga por injerto. Sobre Lechín de Sevilla y Rasapallo vegeta bien y sus frutos son de calidad, pero sobre Verdial de Huevar el fruto es abelotado.

5. Poda

Se entiende por poda la serie de operaciones realizadas sobre los árboles, por las que se modifica la forma natural de su vegetación, vigorizando o restringiendo el desarrollo de las ramas con el fin de darles forma y conseguir la máxima productividad, e incluso restaurar o renovar parte o la totalidad del árbol.

La poda es necesaria para mantener el equilibrio entre las funciones vegetativas y reproductivas. De este modo, se pueden conseguir elevadas producciones sin que disminuya la vitalidad de los árboles, acortar el período improductivo en plantaciones jóvenes, alargar el período productivo y retrasar el envejecimiento del árbol.

5.1. Bases Biológicas de la Poda

5.1.1. Fisiología de la poda

A lo largo de la vida de un árbol se pueden distinguir tres períodos. El primero de ellos está caracterizado por un intenso crecimiento vegetativo y la ausencia de fructificación. En el segundo período, de reproducción y gran producción, se mantiene un adecuado crecimiento vegetativo. Finalmente, en el período de vejez, se produce un decaimiento tanto en el crecimiento vegetativo como en la producción.

La poda debe adaptarse a cada una de estas etapas. Para ello, en el período improductivo se debe podar con muy poca intensidad o nada. Durante el período productivo, podar ligeramente. Por último, en el período de vejez, las podas tienen que ser más severas pero espaciadas en el tiempo.

Para conocer las consecuencias que puede acarrear un determinado corte de poda, hay que tener siempre presente las funciones que desempeñan en la planta cada uno de sus órganos. Sólo así sabremos qué puede ocurrir si eliminamos una parte del árbol. En el apartado de "Morfología y Fisiología" ya se trató ampliamente esta cuestión.

Como vimos, las hojas son la base de la vida vegetal y durante la poda tendremos que observar las siguientes relaciones:

- **Relación hoja/raíz.** Existe una relación óptima entre la cantidad de hojas y de raíces absorbentes del árbol.
- **Relación hoja/madera.** Existe una relación óptima entre la superficie total de hoja y la cantidad de madera.

Al realizar la poda, debemos actuar de forma que ambas relaciones se mantengan en valores altos, cercanos al óptimo.

Durante la juventud y primeros años del estado adulto existe una alta relación hoja/madera, que se va reduciendo a medida que el árbol envejece. La poda debe tratar de mantener esta relación en valores altos durante toda la vida del árbol. Pero hay que tener en

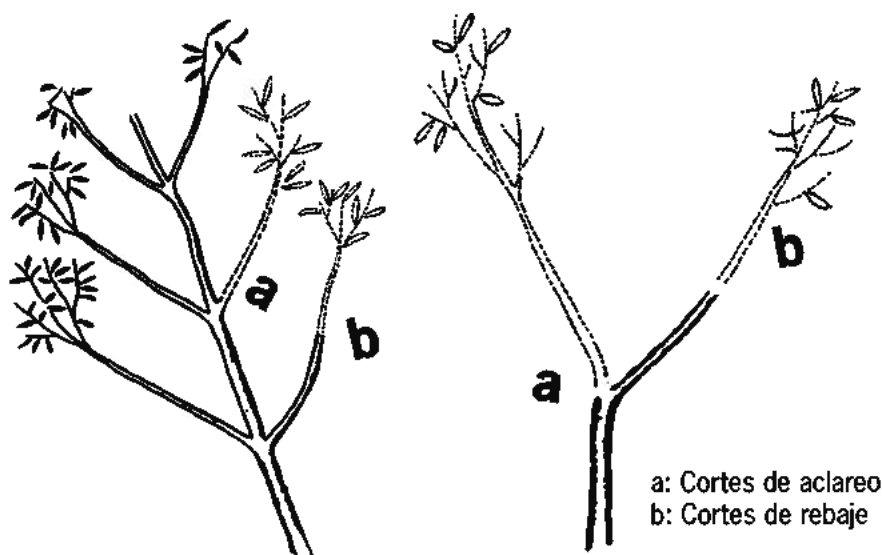
cuenta que algunas variedades tienen una mayor proporción de madera. Este es el caso de variedades como Empeltre, Hojiblanca y Gordal.

Es interesante volver a tratar en este apartado sobre los “cordones o venas” que se pueden observar en el tronco de los olivos viejos. Dijimos que eran conexiones directas que se establecen entre las raíces y las ramas principales, de forma que existe poca comunicación entre los vasos conductores de savia de dos ramas diferentes. De ello se puede deducir que, en estos olivos, cuando se suprime una rama principal el estado de las restantes mejora únicamente por disponer de una iluminación más adecuada y de más espacio para desarrollarse.

5.1.2. Influencia del corte de poda

Durante la poda, podemos realizar dos tipos fundamentales de cortes:

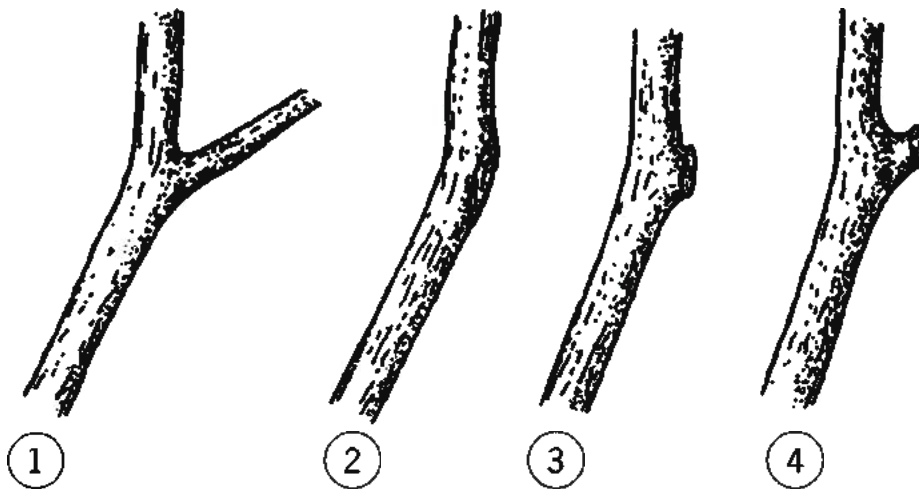
- **Corte de aclareo:** consiste en eliminar una rama completamente, por su inserción.
- **Corte de rebaje:** consiste en acortar o rebajar una rama.



▲ Fig. 8. Cortes de Rebaje y Aclareo que pueden realizarse en la poda del olivo (Dibujos de De la Puerta, 1969).

Con el corte de aclareo mejora la iluminación de las ramas que quedan en el árbol y que estaban situadas cerca de la eliminada. Estas ramas, por tanto, mejorarán su nutrición y a la larga su floración y fructificación.

El corte de rebaje favorece la brotación de las yemas presentes en la parte conservada de la rama, con lo cual, disminuye la iluminación de las ramas próximas a la rebajada. Al realizar este tipo de corte, además, se eliminan muchas hojas, con lo que la relación hoja/madera disminuye. En consecuencia, no debe abusarse de este tipo de corte. Sólo se debe realizar cuando las ramas principales se alarguen demasiado, sombreando sus tramos bajos.



▲ **Fig. 9.** Diversas formas de efectuar el corte de supresión de una rama en las operaciones de poda del olivo. 1: Rama antes del corte. 2: Corte mal hecho, por haberse efectuado demasiado cerca de la rama madre, lo que compromete la vitalidad de ésta. 3: Corte bien hecho. 4: Corte defectuoso, por dejar un "tocón" que cicatrizará deficientemente, por lo que acabará pudriéndose. (Dibujo de Ortega Nieto, 1969).

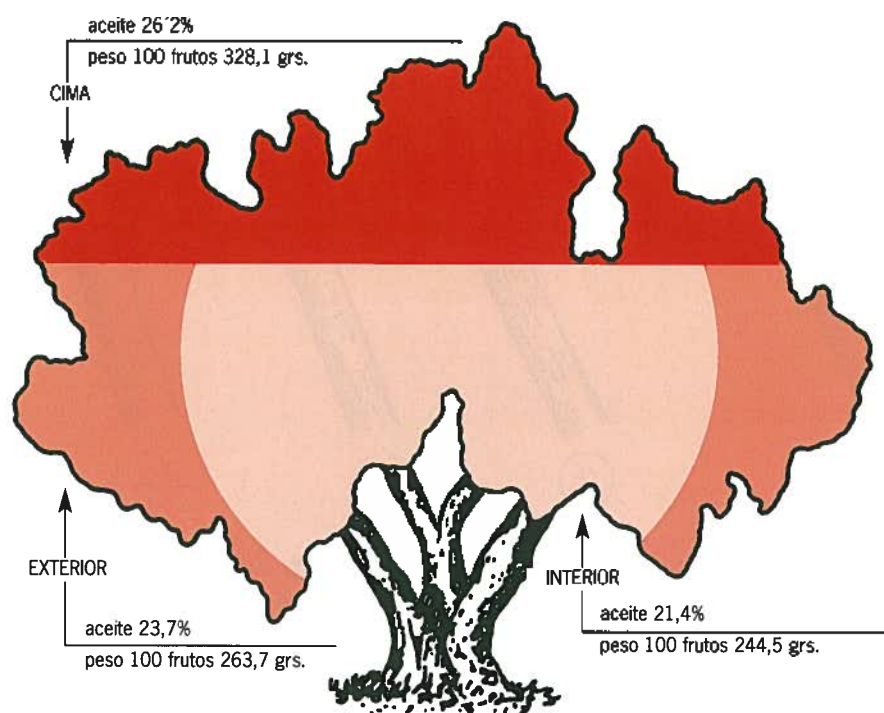
Por otro lado, podando largo, o lo que es lo mismo, suprimiendo poco, aumentamos el vigor de la rama y podando corto lo disminuimos, pues eliminamos más yemas y hojas. El rebaje, por tanto, estimula la vegetación pero retrasa la fructificación.

5.1.3. Las ramas y su asociación

La iluminación es determinante en el desarrollo de las distintas ramas de un árbol. Así, las ramas más centradas y verticales son las más iluminadas y las de más intensa vegetación. Por el contrario, las ramas más bajas y horizontales, que suelen estar sombreadas, tienen una fructificación abundante, pero se agotan antes. Finalmente, las ramas interiores son las que producen menos fruto y las de vegetación menos vigorosa, dado que la luz llega hasta ellas con mucha dificultad.

En relación con esto, Ortega Nieto (1943) comprobó que la calidad de los frutos variaba según su situación en el árbol. Así, observó que las aceitunas de la parte alta y exterior tenían un mayor contenido en aceite y eran de mayor tamaño; las de la parte media y exterior tenían un rendimiento graso y un peso intermedio; en cambio, las de la zona interna tenían menos aceite y eran las más pequeñas.

Todo esto hay que tenerlo en cuenta cuando se realiza la poda, y considerar que el árbol es una asociación de ramas que mantienen un equilibrio entre sí. Hecho que no se ha tenido en cuenta en ciertos sistemas de poda en los que, por ejemplo, se han conducido los árboles a formas en sombrilla, con ramas muy horizontales y maderas expuestas al sol, que están continuamente produciendo chupones para sombrarse y donde los crecimientos vegetativos son escasos. Estas prácticas que se realizan en algunas zonas de España e Italia son poco recomendables y suelen conducir a la desvitalización del árbol.



▲ Fig. 10. Gráfico que muestra la variación del contenido medio en aceite y del peso medio de la aceituna, según la posición que ésta ocupa en el olivo (Dibujo de Ortega Nieto, 1969).

5.1.4. Reacción del árbol a la poda

La forma en la que intervengamos a la hora de realizar la poda determinará una u otra respuesta en el olivo. Esta respuesta va encaminada a asegurar primero, la conservación del individuo y segundo, la de la especie a través de la fructificación.

Así, cuando en un olivo se ha realizado una adecuada poda de formación, durante el período de producción apenas produce brotes adventicios y chupones, de lo que se puede deducir que está equilibrado. Por el contrario, cuando el árbol envejece, a pesar de que la poda de formación y producción hayan sido las idóneas, el árbol responde con la producción de chupones en los tramos de ramas más horizontales y con la emisión de brotes en el tronco y la peana. Estos son síntomas de desequilibrio, vejez y amortiguamiento de la velocidad de la savia. Estas brotaciones se suelen eliminar en la llamada **poda en verde** que se realiza en agosto-septiembre.

Esta supresión es conveniente cuando afecta a los brotes bajos que surgen del tronco y la peana. En cambio, al eliminar los chupones o las ramitas fructíferas que aparecen en las partes altas del tronco y ramas principales, podemos estar actuando en contra de la tendencia natural de la especie y no aprovechar esta reacción del árbol para comenzar a renovar ramas con síntomas de decaimiento.

En el olivo son más convenientes las formas libres. Las formas preestablecidas, con una apariencia más o menos geométrica, reducen la vitalidad del árbol, y por tanto su productividad. Hay que tratar de respetar la tendencia natural del árbol, y esto es todavía más importante durante la etapa de renovación, como se indicó anteriormente.

También se debe considerar cual es la inclinación más adecuada de las ramas en función de la edad del olivar, para poder conseguir un óptimo aprovechamiento de la luz. Así, cuando los árboles son jóvenes sus ramas deben tender más a la verticalidad, pues si sus ramas estuviesen muy extendidas la excesiva iluminación determinaría que el olivo respon-

diera con la emisión de chupones vigorosos, lo que ocasionaría un despilfarro de savia elaborada en detrimento de la producción de aceitunas. Por el contrario, en árboles envejecidos, las ramas han de tender a la horizontalidad, debido a que en este caso el poder de emisión de chupones es mucho más reducido.

Por último, se debe huir de las copas excesivamente compactas, así como de las formas esféricas o de los árboles con porte erguido, pues en estos supuestos no se conseguirá una óptima utilización de la luz y, a igualdad de volumen de copa, con estas formas se consiguen superficies mínimas de fructificación iluminadas, lo que afecta de forma negativa a la producción.

5.2. Bases Agronómicas de la Poda

Los principios básicos que debe cumplir la poda son:

- **Equilibrar el crecimiento y la fructificación.** De esta forma se reducirá la vecería. Este primer principio supone mantener una relación hoja/madera similar a la que existe en la fase adulta-joven de la vida del árbol.
- **Acortar al máximo el período improductivo.** Para conseguir este segundo principio, las intervenciones de poda durante este período deben reducirse al mínimo indispensable, de forma que se consiga una aceptable formación del árbol. En formación, son siempre más aconsejables las intervenciones repetidas de poda, pero de escasa intensidad, durante la estación de crecimiento. De esta forma, se reducirían los desequilibrios en la relación hoja/raíz.
- **Alargar el período productivo.** Para ello, habría que comenzar a realizar la poda de renovación cuando se observen síntomas de envejecimiento en el árbol, es decir, cuando las ramas se carguen de madera. No hay que olvidar que estas renovaciones deben estar espaciadas en el tiempo, ya que de esta forma se aprovechará la máxima capacidad productiva de las nuevas brotaciones.
- **No desvitalizar o envejecer prematuramente el árbol.** Son desaconsejables aquellos sistemas de poda que dañen la anatomía de los árboles. Así, por ejemplo, no deben seguirse prácticas de poda que reduzcan en exceso la copa de los olivos. Los troncos deben conservarse sanos y el sistema radical debe estar bien nutrido.
- **Ser de coste económico.** En determinadas zonas son frecuentes las podas excesivamente costosas. Esto ocurre, por ejemplo, en el caso de la “poda Sevilla”, donde se realizan podas excesivamente meticulosas en las que se eliminan muchas hojas y brotes jóvenes, dejando mucha madera, con la finalidad de aumentar el tamaño del fruto.
- **Tener en cuenta las disponibilidades de agua, ya que este es el principal factor limitante de nuestros secanos.** Una copa muy grande, posee una excesiva cantidad de hojas y de superficie de fructificación. En consecuencia, esta copa transpirará mucho y por tanto gastará mucha agua durante la primavera, en detrimento del posterior crecimiento del fruto durante el verano, que quedará pequeño y con poca pulpa, reduciéndose sensiblemente el rendimiento graso.

5.3. Época de la Poda

En España, tradicionalmente la poda se realiza después de la recolección. Así, en las zonas del verdeo sevillano, con clima suave y poco riesgo de heladas es normal que la poda se lleve a cabo durante los meses de noviembre y diciembre. Por el contrario, la reco-

lección de frutos para aceituna de almazara es mucho más tardía, por lo que en estos olivares la poda suele realizarse durante los meses de febrero, marzo y abril.

En zonas con riesgo de heladas fuertes, se debe evitar podar durante el invierno. De esta forma, el árbol cuenta con una mayor masa foliar, que reducirá la radiación de calor del suelo a la atmósfera inmediatamente por debajo de la copa (efecto pantalla). Así, las temperaturas nocturnas descienden dentro de la copa en menor medida.

Hay que evitar podar cuando la savia está en movimiento y las cortezas se separan de la madera, pues las heridas no cicatrizan hasta el borde. Pero esto no es siempre posible, como ocurre en los años de grandes cosechas. En tal caso, en los cortes se debe dejar algo más de tocón y no deben realizarse con tijeras, hachas u otros instrumentos cortantes. Se deben utilizar sierras, bien mecánicas o bien manuales, que no separan la corteza de las maderas. Así, se facilita la cicatrización de las heridas, sobre todo si además se emplea un mástic.

También se aconseja que, en los árboles afectados por *Pseudomonas savastanoi* (*tuberculosis*), la poda se realice en verano, ya que al ser éste un período seco se evita el movimiento de la bacteria con el salpiqueo de las gotas de lluvia y su llegada hasta las heridas de poda que serían su puerta de entrada. Si los olivos están muy afectados, se debe utilizar un mástic desinfectante sobre las heridas de poda.

5.4. Turno y Periodicidad de la Poda

Aunque en agricultura no se pueden dar recetas estrictas, parece claro que, durante el período adulto-joven, la poda bianual puede ser más adecuada que la anual. En tal caso, es aconsejable realizar el aclareo de las ramas de tercer y cuarto orden cuando se espere una gran cosecha el año siguiente. Por el contrario, después de una cosecha abundante, lo mejor sería no podar, ya que ese año habría un número reducido de yemas de flor. Así, conseguiríamos regularizar las producciones y, por tanto, reducir la vecería. Pero siempre habría que tener en cuenta el estado vegetativo del árbol.

En olivares de aceituna de mesa, se han realizado una serie de ensayos en los que se han comparado la poda anual y la poda bianual. En ellos se puso de manifiesto que la cuantía de la cosecha tiene mayor influencia en el tamaño del fruto que el tipo de poda realizada. Así, en años de cosechas muy abundantes, el calibre de los frutos casi siempre era pequeño. Esto se observó mucho más claramente en árboles de la variedad Manzanilla, ya que en los de la variedad Gordal los efectos de la poda son menos claros al ser olivos menos productivos por su bajo índice de cuajado de fruto.

En olivares de aceituna de mesa también se ensayó un sistema de poda aplazada en la variedad Manzanilla, que consistía en eliminar los chupones del interior del árbol cada cuatro o cinco años. Este sistema puede ser interesante en olivos de aceituna de almazara, ya que da lugar a producciones más elevadas, siendo inviable en aceituna de mesa en secano, dado que origina frutos de reducido calibre, sobre todo en años de altas producciones.

En olivares de aceituna de almazara, parece más conveniente la poda bianual que la anual. Si están situados en terrenos fértiles y con adecuada pluviometría, puede ser interesante, desde el punto de vista de la producción, aumentar los períodos transcurridos entre dos podas sucesivas. Así, podría podarse cada tres o, incluso, cada cuatro años, sobre todo en aquellas zonas en las que los podadores tienden a realizar podas excesivamente severas o si no se dispone de suficientes podadores especializados. Así, se podrían aprovechar al máximo las brotaciones surgidas como consecuencia de la poda realizada.

Se observó que cuando las podas se espaciaban más de cuatro años, generalmente empezaban a aparecer ciertos problemas y pérdidas de producción.

5.5. Poda de Formación del Olivo

El objetivo de la poda de formación del olivo es la obtención de un esqueleto que sirva de soporte a los órganos vegetativos y a las cosechas durante toda la vida productiva del olivar. Estos armazones deben ser robustos y de amplitud compatible con el marco de plantación elegido, pues de ello dependerá la facilidad y economía de los cuidados culturales, así como la cantidad y calidad de las cosechas.

Además, debe contribuir a facilitar la mecanización del cultivo. Para ello es muy importante la formación a un pie y la estructura de los árboles.

Durante este período, las intervenciones de poda deben ser las mínimas indispensables, ya que cuando se realizan intervenciones severas durante los primeros años, se alarga el período improductivo y disminuye la cuantía de las primeras cosechas.

5.5.1. Podas de formación en la olivicultura tradicional

En la olivicultura tradicional, el agricultor no disponía de los medios de cultivo actuales, con los que se puede lograr una precoz entrada en producción (3-4 años). Por tanto, pensaba que cuando plantaba su olivar lo hacía para sus hijos o sus nietos. Esto acarreaba una serie de consecuencias, tales como la utilización de grandes marcos de plantación y el establecimiento de las cruces de los olivos a gran altura. De este modo, se podía conseguir un aprovechamiento extensivo de la tierra hasta el momento en que el olivar fuese capaz de costearse por sí mismo, lo que no ocurría antes de los quince o veinte años.

Algunos de los sistemas tradicionales de formación, aún se siguen utilizando, sobre todo por agricultores poco dados a innovaciones tecnológicas.

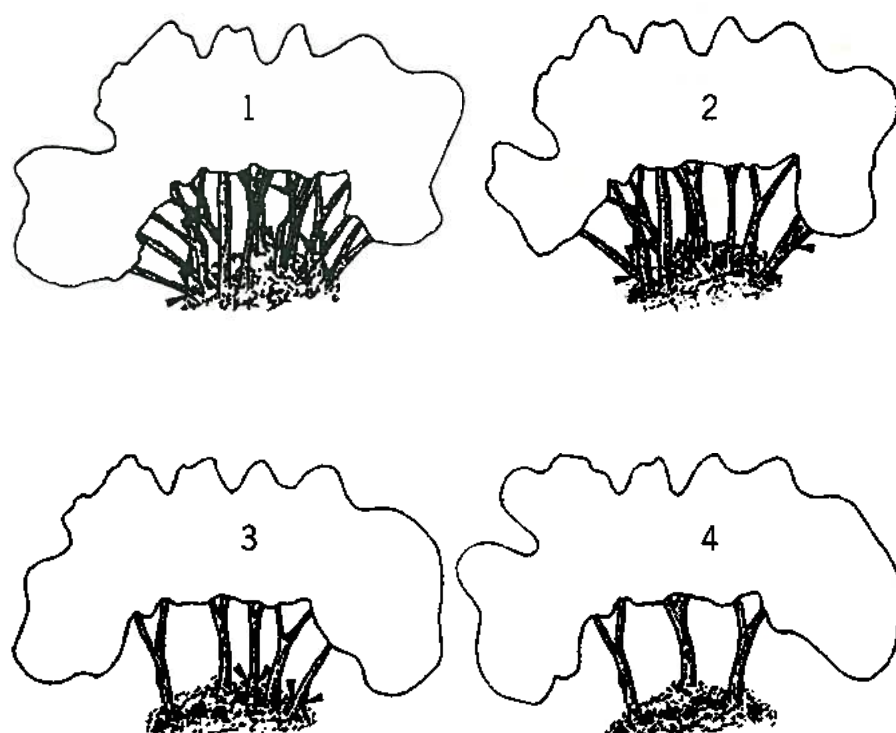
5.5.1.1. Poda de formación en Andalucía: “garrotes” o “estacares”

Consiste en la plantación “in situ” de tres o cuatro estacas sin enraizar de madera gruesa, procedentes de los restos de poda de renovación que tradicionalmente se realiza en Andalucía.

Los pasos a seguir en este sistema de poda de formación, una vez que han brotado las estacas y tras los primeros años de crecimiento libre se describen a continuación:

- Durante los tres o cuatro primeros años no debe hacerse el aclareo intenso de la mata obtenida, para evitar la parada vegetativa por la detención en el crecimiento de las raíces, consecuencia del desequilibrio en la relación hoja/raíz.
- Al hacer el primer aclareo, se eligen los dos o tres troncos que serán los pies definitivos. En los restantes, se realizará un aclareo de aquellas ramas que compitan con los pies elegidos.
- Se observará la fuerza de las ramas que cada tronco elegido tenga. Si hay algunas muy gruesas y que salgan bajas, habrá que extirparla a ras del tronco o bien despuntarla, cortando más o menos según la fuerza de las mismas (las más fuertes acortarlas más). Así, se evita que haya que amputar ramas de cierto grosor, que dejan secos y caries perjudiciales y desequilibran al árbol.

- Debe tenerse en cuenta que la altura a la que deben quedar las ramas primarias será de 1 metro a 1,20 metros. Se dejarán dos de ellas por tronco, formando horquilla. Estas ramas debe procurarse que tengan una inclinación no muy grande, de 30 grados aproximadamente con respecto a la vertical, para evitar la emisión de numerosos chupones.
- También se cortarán aquellas ramificaciones horizontales o muy inclinadas, que luego serían un obstáculo para las labores y cava del pie. Si a causa de estas supresiones quedara el tronco o troncos sometidos a la acción del sol del mediodía, serán blanqueados los mismos.



▲ Fig. 11. Representación esquemática del proceso seguido en la poda de formación de las plantaciones tradicionales de olivar de Andalucía, que dan lugar finalmente a olivos de 2 a 4 troncos, denominados popularmente por el oliverero "estacas" o "garrotes". Las flechas indican las ramas y troncos que habría que eliminar en la próxima poda, en el proceso de formación escalonada (Dibujo de García-Ortiz).

En plantaciones tradicionales (70-80 olivos/ha) este sistema es interesante, pues permite una conservación eficaz de los troncos, con una armonía de ramificaciones (en el sistema de poda Jaén) fácilmente renovables, permitiendo alcanzar un volumen de copa máximo en menos tiempo en estas plantaciones poco densas. Por el contrario, este sistema no tiene justificación en plantaciones intensivas.



▲ Foto. 8. Plantación tradicional en formación.

5.5.2. Poda de formación de plantaciones intensivas

Los objetivos que se persiguen con este tipo de poda son que:

- Los árboles produzcan lo más pronto posible y en la máxima cuantía.
- Los árboles produzcan el mayor número de años, y con una calidad de frutos satisfactoria, teniendo en cuenta las disponibilidades de agua en el suelo.
- Su realización sea lo más económica posible.
- Los árboles puedan ser recolectados mecánicamente cuanto antes y al coste más bajo posible.

Estos objetivos se consiguen cuando la formación de los olivos se realiza con un solo tronco. Así se facilita el empleo de vibradores de troncos, siendo rentable actualmente la recogida mecánica en España con una cosecha de 10 Kg/árbol. Para árboles de tres pies, se requieren más de 30 Kg/árbol para una recogida mecánica más barata que la manual.

Pero, aunque optemos por la formación a un solo tronco, podemos partir de situaciones totalmente distintas, según que se trate de olivos plantados con estacas de madera gruesa, o si la plantación se realiza con plantas de vivero formadas con un solo tronco.

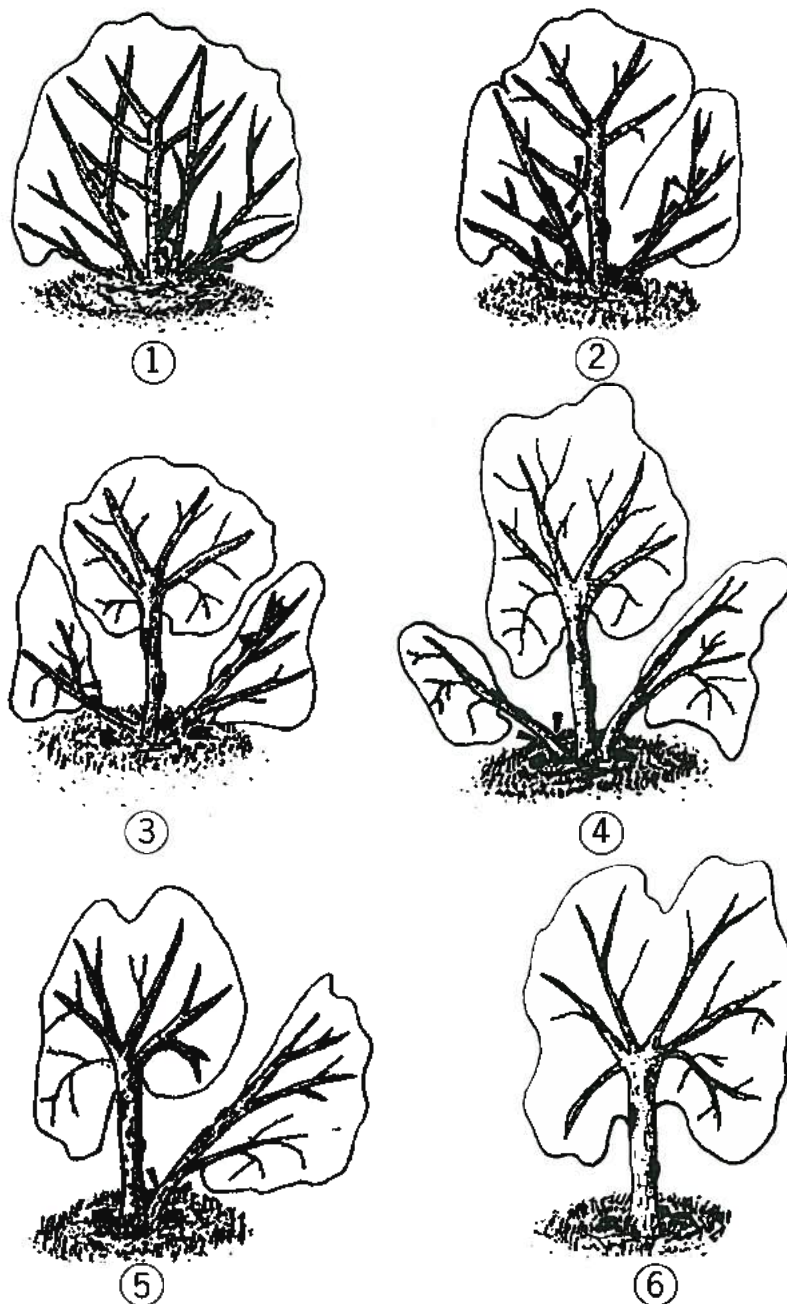
5.5.2.1. Formación con un tronco de los olivos plantados con estacas de madera gruesa

La plantación de estacas de madera gruesa origina plantas con un gran número de troncos. La forma de operar será diferente según el momento en el que se realice la primera intervención de poda.

Si la primera intervención se realiza cuando los árboles tienen un gran desarrollo (más de 2-3 años), debe seguirse el método de *formación con un tronco con acompañamiento*, teniendo más cautela cuanto mayor sea el tamaño y la edad de los olivos, ya que se pueden ocasionar heridas importantes que pueden frenar su desarrollo.

En el método de formación con pie de acompañamiento, en primer lugar se debe elegir el tronco más derecho y vigoroso de la mata, teniendo en cuenta la posibilidad de formar la cruz a una altura de 0,6-1 metro, realizando sobre él el mínimo número de cortes posibles. Este será el llamado pie de vida.

A continuación se deben eliminar todos aquellos troncos que dificulten el desarrollo de dicho pie de vida, por encontrarse excesivamente cerca de él y competir, en consecuencia, por la luz o por el espacio. Además, se cortarán ramas de otros troncos que, a pesar de no competir directamente con el de vida, puedan deformarlo.

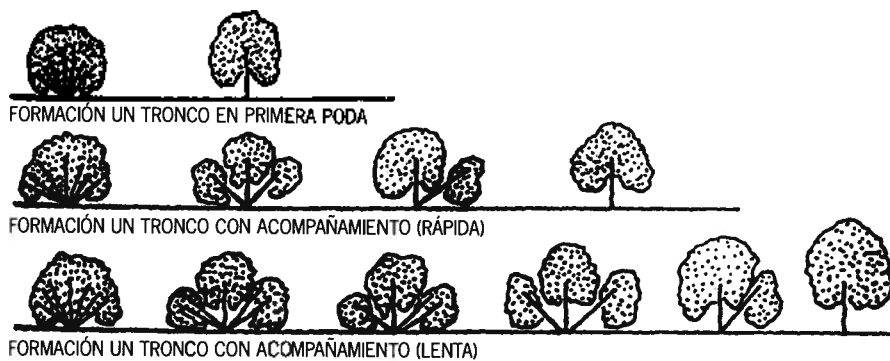


▲ Fig. 12. Esquema de los diversos pasos a seguir en la formación escalonada de olivos con un solo tronco, a partir de una forma arbustiva, a la que da lugar el tradicional sistema de plantación empleado en Andalucía, a partir de estacas de madera muy gruesa procedente de la poda de renovación practicada en la zona.

Los troncos que se dejan en principio, además de proteger al pie de vida y contribuir a la producción de aceitunas, evitan desequilibrios en la relación hoja/raíz. En caso contrario, se podrían ocasionar retenciones de savia, que originarían problemas fisiológicos y, por tanto, reducciones en el crecimiento y ataques de plagas (*Euzophera pingüis*).

En podas sucesivas los árboles deben quedar formados a un tronco, de tal manera que, si la primera intervención de poda se realizó a los 3-4 años de edad, en otras 3-4 podas realizadas anualmente este objetivo se habrá conseguido. Durante estas podas, el pie de vida recibirá ligeras intervenciones para conseguir una copa equilibrada, aunque sin excesiva preocupación por la forma de los árboles.

Por otra parte, las formaciones rápidas pueden ser muy interesantes, aunque las producciones son algo más elevadas en árboles formados más lentamente. El interés radica en que, las pequeñas diferencias de producción a favor de las formaciones lentas, no compensan la peor formación de los árboles respecto a las formaciones más rápidas.



▲ Fig. 13. Formación a un pie a partir de una forma arbustiva. Como se observa, este objetivo se puede lograr con mayor o menor rapidez

Cuando la primera intervención se efectúa en árboles muy jóvenes y poco desarrollados (menos de 2-3 años), es aconsejable elegir el tronco más alto y vigoroso de la mata, eliminando los restantes. Por supuesto, hay que tener la precaución de colocar un tutor adecuado.

Es importante indicar que, el sistema de *formación con un tronco con acompañamiento* puede originar dos graves problemas:

- Los sistemas radicales de estos árboles son desequilibrados y no exploran el terreno de forma regular, ya que en su día se lo impidieron las raíces de los troncos acompañantes. Esto puede provocar la caída de algunas plantas dado que el anclaje no ha sido adecuado.
- El desarrollo de la copa también puede ser irregular, debido al sombreado o a la limitación del espacio, debido a que alrededor se desarrollaron los troncos acompañantes.

5.5.2.2. Formación a partir de plantones formados con un tronco en vivero

En este caso, a la hora de elegir el tipo de planta a utilizar, hay dos posibilidades:

- Emplear plantas enraizadas a partir de estacas gruesas, criadas en bolsas de PE.
- Emplear plantas enraizadas a partir de estaquillas semileñosas bajo nebulización.

Esta segunda posibilidad presenta grandes ventajas, ya que permite adelantar la entrada en producción y facilita enormemente la poda de formación. Como consecuencia, los costes de dicha poda se reducen.

Cuando las plantas procedan del enraizamiento de estacas gruesas, pueden venir del vivero con varios troncos. Lo más conveniente es que el propio agricultor antes de plantar seleccione el pie más vigoroso y elimine los demás. A partir de ese momento, debe actuar como si se tratase de una planta de nebulización.

Una vez establecida la plantación, nos limitaremos a eliminar las brotaciones o varetas emergidas directamente del tronco, no realizando otro tipo de intervención hasta el principio del verano siguiente a la plantación, observando siempre que las plantas estén bien sujetas al tutor y en posición vertical. A la hora de eliminar las brotaciones del tronco, no se deben utilizar utensilios cortantes, lo que es posible cuando están muy poco desarrolladas y sin lignificar. De este modo, las heridas serán de mucha menor importancia. Si ya están lignificadas, hemos llegado demasiado tarde, pero habrá que eliminarlas cuanto antes.

A partir del verano, cada 1 ó 2 meses, se debe dar un rápido repaso de poda a la plantación, en el que se revisarán las ataduras del plantón al tutor y se eliminarán las ramitas bajas que surjan por debajo de la futura cruz (como mínimo a 0.8 metros de altura). Esta eliminación no debe ser drástica, sino que se debe hacer poco a poco, comenzando por las ramitas más vigorosas y con tendencia a la verticalidad.

En la copa no debe realizarse ningún tipo de corte o pinzamiento, favoreciendo la formación de una bola. Con el tiempo, la propia planta nos indicará cuáles son las 2 ó 3 ramas más vigorosas, que serán las futuras ramas principales.

Cuando la planta tenga aproximadamente 0,8-1,2 metros de altura, se realizará la última atadura al tutor, punto a partir del cual se formará por sí sola la futura cruz del olivo.

Al segundo o tercer año, una vez que los árboles han producido las primeras aceitunas, se puede realizar alguna intervención de poda que organice la copa del árbol, pero siempre con una intensidad moderada.

De este modo, conseguiremos una planta de un solo tronco, con la cruz formada a 0,8-1,2 metros. La copa constará de tres ramas principales, como máximo, o de dos ramas bifurcadas dicotómicamente.



▲ Foto. 9. Buena formación de plantones intensivos.

Esta forma es libre y se conseguirá sin intervenciones drásticas que desequilibren la copa del árbol, con 2 ó 3 intervenciones muy suaves anuales. Probablemente obtendremos una cierta cantidad de árboles con un esqueleto distinto al anterior. Pero lo importante es que, por el contrario, tienen un tamaño de copa y una producción homogénea con los restantes olivos de la plantación.

Cuando el tronco sea capaz de mantener la copa por sí mismo, se eliminará el tutor, no permitiendo brotaciones de ningún tipo por debajo de la cruz.



▲ Foto. 10. Olivos intensivos con mala formación.

5.6. Poda de Producción del Olivo

Es la que se realiza durante el período adulto-joven de la vida del árbol, en que los olivos mantienen de forma natural una alta relación hoja/madera.

Durante este período es aconsejable intervenir en la poda con la menor intensidad posible, sobre todo en las plantaciones de regadío y en las de secano con buena pluviometría.

La poda de producción tratará de aumentar la cantidad de radiación solar captada por la copa. Así, se podrá mejorar la cantidad y la calidad de la cosecha. Además, por medio de la poda el olivarero conseguirá los máximos rendimientos económicos, ya que esto se suele lograr con cosechas más moderadas y regulares que con cosechas altísimas que no permiten recoger frutos de gran calidad y que también favorecen la vecería.

Por otra parte, no debemos olvidar que la mecanización del cultivo ha de ser un objetivo prioritario, y la poda debe contribuir a su consecución, de tal manera que lleguemos a tener árboles adaptados a la recolección mecanizada con vibrador.

Una poda de producción adecuada alargará el período productivo del árbol. Son desaconsejables los sistemas de poda que reduzcan excesivamente el volumen de copa de los árboles, que desequilibren la relación hoja/madera o que expongan las ramas a la acción directa de los rayos solares.

Es de gran importancia que los olivos alcancen cuanto antes el **volumen de copa óptimo productivo por hectárea**, característico del medio (suelo + pluviometría + clima) en el que vegeta la plantación. Cuando la plantación ha alcanzado su óptimo desarrollo, éste es constante e independiente de la densidad de plantación. Las máximas cosechas se obtienen cuando los olivos alcanzan el volumen de copa óptimo, y además serán de buena calidad. Si se supera este volumen de copa óptimo, el déficit hídrico estival se puede agravar, lo que acarreará:

- Mayor alternancia de producción.
- Disminución de la producción media de la plantación.
- Peor calidad y rendimiento graso de las aceitunas.
- En casos extremos, se pueden reducir drásticamente las producciones.

La poda debe tratar de mantener este volumen de copa óptimo y equilibrar el crecimiento y la fructificación en el árbol, lo que se suele conseguir cuando la relación hoja/madera es alta.

En las condiciones de Andalucía, se alcanzan valores de 15.000 m³/ha en olivares de regadío, mientras que en olivares de secano, sólo se llega a los 8.000-10.000 m³/ha. Pero que estos valores sean aproximadamente constantes en un medio determinado, no significa que las producciones también lo sean para cualquier densidad. La producción depende de la superficie externa iluminada, y ésta aumenta con la densidad. Por tanto, dentro de ciertos límites, las producciones son más altas en las plantaciones intensivas.

Cuanto mayor sea la densidad de plantación, antes se alcanzará el volumen de copa óptimo productivo y antes se conseguirán las máximas producciones. Pero en contrapartida, antes pueden aparecer los problemas de competencia entre olivos por la luz, el agua y los nutrientes.

5.6.1. Forma de realizar la poda de producción

Al realizar la poda de producción, serán preferibles los cortes de aclareo a los de rebaje.

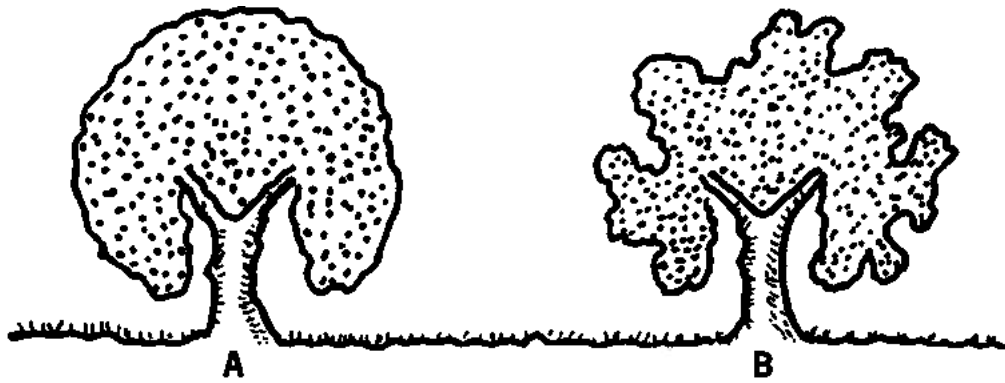
Deben eliminarse los chupones grandes, pues son poco productivos y deprimen la rama sobre la que han brotado debido a que absorben gran cantidad de savia. Además son perjudiciales por sombrear las ramas inferiores.

No es conveniente eliminar todos los chupones, sino que se deben dejar los más débiles o las brotaciones poco vigorosas situadas en el interior del árbol para sombrear las maderas que conforman el esqueleto del olivo.

Las ramas bajas con deficiente iluminación o que dificultan la realización de ciertas operaciones culturales, se deben suprimir o acortar. Este tipo de ramas son las que producen los frutos de peor calidad y además, cuando se mecaniza la recolección, en ellas se transmite mal la vibración.

Con la poda se debe conseguir un máximo aprovechamiento de la luz, y esto se logra con grandes superficies de fructificación. Por tanto, para un determinado volumen de copa, la forma esférica sería la que proporcionaría una menor superficie externa, siendo ésta mucho

mayor si la copa es lobulada. En consecuencia, son más interesantes los olivos con copas con muchos entrantes y salientes, pues en ellos la superficie externa de fructificación es mayor.



▲ **Fig. 14.** Con el mismo volumen de copa por árbol, son preferibles las formas lobuladas, con entrantes y salientes (B) que las formas esféricas (A) a las que tiende el olivo de forma natural. Las formas abiertas permiten su mejor aprovechamiento de la luz.

Se debe conseguir un equilibrio entre las ramas que componen el esqueleto del árbol, de forma que no exista dominancia de unas sobre otras, y cuidando que el interior de la copa esté correctamente iluminado.



▲ **Foto. 11.** Poda de producción bien realizada.

No deben realizarse aclareos excesivamente intensos de ramas finas, pues lo único que consiguen es disminuir la relación hoja/madera. Esto ocasiona la caída de la producción y la aparición de desequilibrios en el árbol cuyos síntomas fundamentales son la formación de ramos de madera y chupones vigorosos con el envejecimiento prematuro de la rama sobre la que surgen.

5.6.2. Sistemas para mejorar el tamaño del fruto y el rendimiento graso de la aceituna

Conseguir un tamaño adecuado de fruto es fundamental en olivar de aceituna de mesa, ya que de ello depende que la cosecha alcance un alto valor comercial. Los calibres comerciales admitidos por el mercado para Manzanilla y Hojiblanca son los superiores a 410 frutos/Kg (<2,4 g/fruto) y los superiores a 240 frutos/Kg (<4,16g/fruto) para la Gordal. Aquellos frutos cuyo tamaño no se ajuste a estos valores serían de desvío.

En el olivar de almazara también es interesante obtener frutos de buen tamaño, pues al aumentar el tamaño del fruto, aumenta el peso de la pulpa (donde se encuentra el mayor contenido en aceite), mientras que el peso del hueso permanece prácticamente constante. Así, cuanto mayor sea el tamaño del fruto, más alto será su rendimiento graso.

En la olivicultura tradicional de aceituna de mesa en secano, el calibre del fruto se mejora realizando severísimas podas de aclareo de ramos fructíferos (poda Sevilla). Así, disminuye enormemente el número de frutos cuajados por olivo y, por tanto, aumenta el tamaño de los mismos. Pero, normalmente las podas son tan severas que el aumento de tamaño de los frutos no compensa la gran reducción en su número, por lo que suelen producirse pérdidas de producción.

Los sistemas de poda de menor severidad que se siguen en las zonas de olivar de almazara, sólo permiten obtener cosechas de buen calibre comercial en años de bajas cosechas. Por eso, en estas zonas, se consigue recoger fruto de calibre adecuado gracias a la gran superficie de olivar en comparación con la capacidad de procesado de las industrias de aderezo, eligiendo para aceituna de mesa los frutos de árboles en descarga.

En las zonas de aceituna de mesa, se han buscado soluciones alternativas a la poda severa de aclareo de ramos fructíferos, ya que dichas podas acaban desvitalizando el árbol y reduciendo la producción media del olivar, dado que desequilibran en gran medida las relaciones hoja/madera y hoja/raíz. Como alternativas se han propuesto el riego y el aclareo químico de frutos.

5.6.2.1. El riego

El riego es una técnica de cultivo que se puede utilizar de forma complementaria a la poda, para aumentar la producción y el tamaño de las aceitunas. Pero esto puede tener también inconvenientes en los años en que se produce un gran cuajado de frutos.

5.6.2.2. Aclareo químico de frutos

Consiste en la aplicación foliar de productos favorecedores de la abscisión de las aceitunas en las primeras fases de su desarrollo. Esta técnica puede ser interesante, tanto en aceituna de mesa como en aceituna de almazara.

Entre todos los productos químicos ensayados, el ácido naftalenacético (ANA) es el que ha proporcionado resultados más fiables en la mayoría de las variedades, salvo en la Gordal, donde los mejores resultados se han conseguido con paclobutrazol.

El ANA es un regulador del crecimiento que aumenta la competencia natural entre los frutos jóvenes y origina la caída de un mayor número de éstos en los días que siguen al tratamiento. Se absorbe a través de las hojas y favorece la formación de una capa de abscisión en los pedúnculos de las aceitunas en las tres semanas que siguen al tratamiento de aclareo.

El momento óptimo para realizar la aplicación de ANA es cuando los jóvenes frutos tengan un tamaño comprendido entre 3 y 4,5 milímetros en su diámetro transversal, perpendicular al pedúnculo de la aceituna. Esto suele producirse entre 12 y 18 días después de plena floración, aunque en años con primaveras más frías y/o lluviosas de lo normal el momento de plena floración no viene sincronizado en todas las ramas del olivo, por lo que es difícil fijarlo. En esos años es más conveniente determinar el momento de realizar el tratamiento en función del calibre de los frutos. En cambio, en primaveras cálidas y secas, se produce la sincronización de la floración en todo el árbol y puede ser un método adecuado realizar el tratamiento entre 12 y 18 días después de plena floración. Pero siempre debe prevalecer el criterio del tamaño del fruto para establecer el momento óptimo para efectuar el tratamiento.

Para las condiciones de Andalucía se recomiendan dosis comprendidas entre 150 y 300 ppm (15-30 gramos de materia activa por 100 litros de agua) en el intervalo de tiempo de 10 y 20 días después de plena floración, utilizando la dosis más pequeña al comienzo del período de tratamiento y aumentando progresivamente la dosis en pulverizaciones más tardías. Para que el tratamiento sea más efectivo, se aconseja la adición de un mojante, realizando el tratamiento con grandes volúmenes de agua, a punto de goteo, mojando bien todas las partes del árbol. Dosis mayores a las recomendadas pueden producir síntomas de fitotoxicidad y una abscisión de frutos mayor a la deseable.

Hay que tener la precaución de reducir la dosis o de no realizar el tratamiento con temperaturas altas (>30°C) acompañadas de baja humedad relativa del aire. De este modo, evitaremos problemas de fitotoxicidad y un excesivo aclareo de frutos.

Por otro lado, como la absorción foliar de ANA tiene lugar en las 4 ó 5 horas siguientes al tratamiento, si se producen lluvias después de dicho tratamiento, habría que realizar una nueva aplicación.

5.6.2.3. Poda y aclareo químico con ANA

Se ha estudiado la rentabilidad de la poda tipo Sevilla frente a una poda similar a la realizada en olivar de almazara complementada con el tratamiento de aclareo químico con ANA. Los resultados indican que la combinación de poda de almazara + aclareo químico mejora el tamaño del fruto y reduce la proporción de destrío respecto a la poda clásica de verdeo, lo que puede tener gran interés en el caso de olivares de aceituna de mesa.

En el caso de olivares de almazara, aún no se puede concluir que el aclareo químico sea una técnica adecuada. Se requieren más trabajos de investigación para estimar su conveniencia económica y agronómica.

5.6.3. Anillado y doblado de ramas

Son prácticas que, junto a los cortes de poda, pueden realizarse para aumentar la productividad del olivo.

El **doblado** consiste en inclinar ramas plegándolas hacia abajo. Así, se consigue debilitar la zona terminal del ramo, con lo cual se fuerza a fructificar. Si el doblado es excesivo, en el punto de curvatura puede brotar una rama de gran vigor (chupón), que en principio es improductiva.

El **anillado** o descortezado anular consiste en la separación de un anillo de corteza de 10-12 mm de anchura. Posteriormente se realiza la aplicación de un insecticida en la herida y se protege con una lámina de polietileno hasta que se produce la cicatrización.

El anillado se debe efectuar sobre la parte central de una rama, en un tramo recto y largo. Se puede realizar con una periodicidad anual sobre la mitad de las ramas principales o secundarias de un olivo (cada rama es anillada cada dos años). El momento más adecuado para hacerlo es durante los meses de diciembre y enero.

Con el anillado se interrumpe temporalmente el flujo de savia elaborada, descendente. Esto favorece el aumento de floración y fructificación de la rama anillada y la disminución simultánea de su crecimiento vegetativo.

La práctica del anillado puede ser interesante cuando se realiza previamente a la eliminación de una rama por medio de la poda. Así se fuerza a producir y se corta después de la cosecha.

En Andalucía se realizan incisiones no anulares durante la poda de renovación, con lo que se cortan las corrientes de savia (bruta y elaborada) en los troncos. Esto ayuda a que se produzcan brotaciones en el lugar que nos interesa.

5.6.4. Poda mecánica de producción

Es un sistema de poda en el que los cortes se realizan por medio de una máquina podadora, que consta de varios discos dentados de acero situados sobre un brazo rígido, que a su vez va montado sobre un tractor de mediana potencia. Dicha máquina se mueve a velocidad constante por el centro de las calles, cortando todas las ramas que encuentra a su paso. Los cortes pueden realizarse con una disposición paralela, perpendicular o bien con cierta inclinación respecto a la superficie del suelo.

A priori, el método podría parecer antifisiológico, pues elimina hojas y brotes y deja en el árbol grandes trozos de ramas de tercer y cuarto orden desprovistas de vegetación. Pero distintos ensayos han puesto de manifiesto que éste podría ser un método interesante a utilizar en el manejo de plantaciones intensivas de olivar, en las que se ha sobrepasado el volumen de copa óptimo productivo, ya que, pasado un año desde la poda, los árboles se rejuvenecen y muestran mayor vigor.

Cuando la poda mecánica se ha aplicado a olivos adultos sometidos al tradicional sistema de renovación continuada típico de Andalucía, los resultados no han sido buenos. Esto puede ser debido al escaso poder de brotación de estos olivos en los cortes realizados por la podadora sobre ramas excesivamente gruesas y, a veces, agotadas. Así, se originó una caída en la producción al reducirse la superficie productiva como consecuencia de los cortes.

Por lo tanto, si se va a aplicar este sistema de poda, no debe esperarse a que las ramas estén muy agotadas, pues se reduce el poder de brotación y la respuesta de los árboles no será tan positiva.

En olivos adultos-jóvenes la poda mecánica ha dado resultados bastante buenos y es posible que, en un futuro no muy lejano, se aplique esta técnica en este tipo de olivar.

Es aconsejable complementar la poda mecánica con intervenciones manuales cada 2 ó 3 años, para eliminar los tocones, madera muerta y chupones que aparecen en el interior de la copa. En caso contrario, la producción puede descender.



▲ **Fig. 15.** Realización de los cortes, con la podadora de discos, en la poda mecánica del olivo: A) Cortes sobre las caras laterales del árbol, B) cortes de rebaje en altura de la copa, más o menos perpendiculares a la superficie del suelo.

En cuanto a la severidad y periodicidad de la poda mecánica, las producciones son bastante similares cuando es muy severa y afecta a múltiples caras del olivo, dejando después los árboles varios años sin podar o cuando la poda mecánica es poco severa se realiza anualmente y afecta a un reducido número de caras. Respecto a la forma de hacer el corte, parecen más adecuados los que tienen una cierta inclinación, pues se aprovecha mejor la luz que en el caso de los cortes verticales u horizontales.



▲ Foto. 12. Poda mecánica.

Resumiendo, la poda mecánica es un sistema aplicable a los tres casos siguientes:

- En poda de producción de olivares, tanto tradicionales como intensivos, durante el período adulto, como sustituto de la poda manual de producción.
- Para rejuvenecer olivares intensivos que, por las altas producciones, la edad o el exceso de volumen, han envejecido prematuramente.
- Para ensanchar las calles en los olivares intensivos, haciendo posible el paso de la maquinaria y mejorando la aireación e iluminación.

5.7. Poda de Renovación o Rejuvenecimiento

A medida que el olivo va envejeciendo, va disminuyendo la relación hoja/madera. Como consecuencia se observan los siguientes efectos (idénticos a los que aparecen cuando se sobrepasa el volumen de copa óptimo que el medio es capaz de mantener):

- Descenso en las cosechas medias de fruto.
- Aumento de la alternancia de producción.
- Empeoramiento de la calidad de las aceitunas.

El escaso crecimiento vegetativo de los brotes del año, las hojas pequeñas y de mal color, e incluso la defoliación en ciertos sitios, indican al podador que una rama debe ser sustituida, por lo que debe comenzar el proceso de renovación total, escalonado y continuo de la copa.

La poda de renovación del olivar se realiza con gran frecuencia en Andalucía y con bastante buen resultado. Esto se debe a la elevada capacidad de autorregeneración que tiene la especie, consecuencia de tener muchas yemas de madera latentes y adventicias en la madera vieja que, con técnicas adecuadas de poda, pueden utilizarse para la renovación de olivos viejos.

El envejecimiento de los olivos está determinado principalmente por la edad, pero también por la calidad del suelo, la pluviometría media, el riego, la fertilización, las podas

de producción recibidas el marco de plantación, etc. Por tanto, no se puede afirmar que el envejecimiento del olivo se produce a una edad concreta.

Lógicamente, no se debe esperar a que todo el árbol haya envejecido para comenzar la poda de renovación. Ésta se debe realizar a medida que las ramas empiecen a mostrar los primeros síntomas de decadencia, aprovechando para ello, las posibles brotaciones espontáneas que el olivo pudiera producir.

Por último, hay que señalar que en nuestros días, la poda de renovación más conveniente consiste en ir sustituyendo poco a poco el viejo olivar por un olivar intensivo. Así, tendríamos una plantación con una variedad, densidad y material de plantación que nos permitiría en poco tiempo obtener mayor producción y rentabilidad que con los viejos olivos.

Por supuesto, en plantaciones intensivas no se debería realizar poda de renovación, sino que pasado el período productivo de la plantación, el agricultor debería proceder a la replantación de su olivar, o bien, cambiar a una actividad que en ese momento ofreciera una mayor rentabilidad. De todas formas, la poda mecánica puede tener una aplicación interesante en este tipo de plantaciones como medio para alargar dicho período productivo, y debería realizarse al observar los primeros síntomas de decaimiento en los árboles.

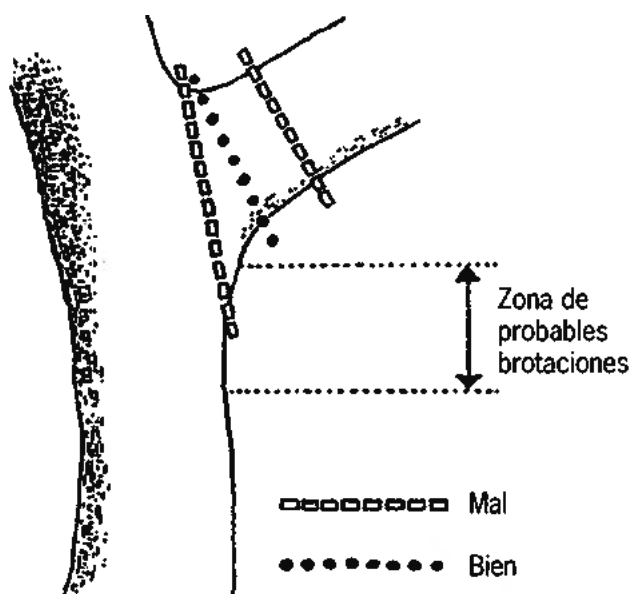
5.7.1. Poda de renovación continuada “Sistema de Jaén”

Cuando una rama del olivo tiene síntomas de envejecimiento, debemos pensar en sustituirla. Para ello, podemos aprovechar los posibles chupones o brotaciones adventicias que dicha rama haya producido de forma espontánea, sobre todo si están bien situados. En tal caso, tendremos que proporcionar espacio y luz a estos **brotos de sustitución** para que se desarrollen adecuadamente.

Cuando estos brotes estén suficientemente desarrollados, será el momento de eliminar la vieja rama. De este modo, conseguiremos aprovechar al máximo la capacidad productiva de dicha rama y, además, nos habremos asegurado su sustitución por otra nueva.

Pero no siempre se producen estas brotaciones espontáneas. Entonces, tendremos que realizar un **corte de arroje**, consistente en eliminar una rama principal unos centímetros por encima del punto de inserción con el tronco. Esto suele originar brotaciones que podremos utilizar para sustituir la rama agotada.

Si es previsible que haya problemas para conseguir la brotación que nos permita sustituir la rama envejecida, aún nos queda otro recurso: realizar una **incisión** de 2 ó 3 cm de profundidad en el tronco. Esta incisión que interrumpe el paso de la savia, se realizará por encima de la zona de posible brotación (ymeros). Pero para que esta práctica tenga éxito, es necesario descargar de madera las partes altas para que la zona de emisión de brotes esté adecuadamente iluminada.



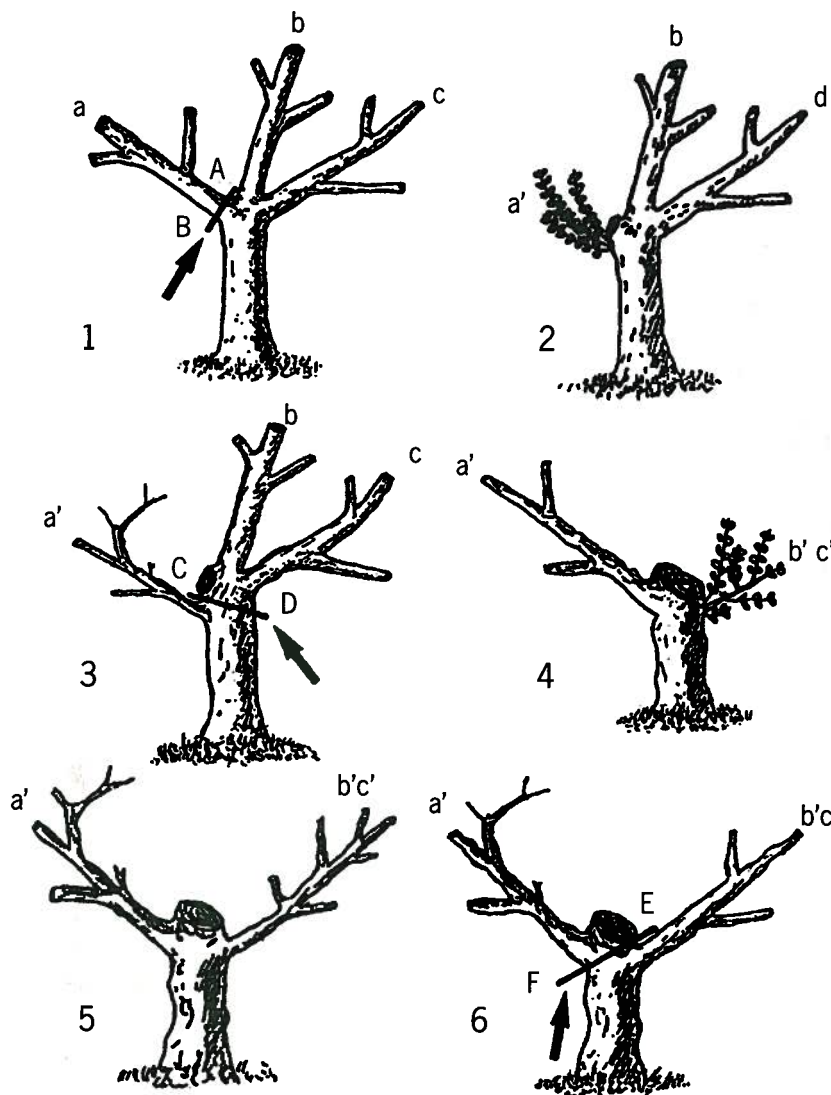
▲ **Fig. 16.** Modo correcto e incorrecto de efectuar los cortes de arroje o de renovación en olivar (Dibujo de De la Puerta, 1969).



▲ **Foto. 13.** Incisión para provocar brotaciones.

En este sistema, no se renueva la copa del olivo de una sola vez, sino que se hace de forma gradual. En árboles con varios troncos, se renueva uno de ellos y posteriormente se sigue el proceso en los demás. En olivos de un pie, la renovación se efectúa sobre las segundas cruces o bifurcaciones de las ramas principales, no directamente sobre el tronco.

Por supuesto, tras haber rejuvenecido el árbol, habría que comenzar de nuevo a realizar poda de renovación cuando el árbol mostrase otra vez síntomas de envejecimiento, y este proceso se repetiría cuantas veces fuese necesario. Pero para aprovechar al máximo la capacidad productiva de una rama, las renovaciones sucesivas deben estar suficientemente separadas en el tiempo, pues en caso contrario, estaríamos reduciendo constantemente el volumen de copa y forzando a la planta a producir madera en detrimento de la producción de fruto.



▲ **Fig. 17.** Cortes efectuados en la poda de renovación de la copa de un olivo envejecido. **1:** olivo o tronco de olivo de tres "pies" formado con tres ramas principales, al que se va a cortar la rama de la izquierda AB para comenzar su renovación. **2:** por debajo del corte efectuado se producen brotaciones (a'). **3:** entre todos los brotes presentes se selecciona el brote más vigoroso, que da lugar a una nueva rama de sustitución a'. Después de engrosada ésta y una vez alcanzado un volumen de copa suficientemente grande como para asegurar una buena producción, se va a proceder a cortar por CD. **4:** efectuando dicho corte, por debajo de éste se producen nuevas brotaciones o "arrojes" (b'c'). **5:** a partir de estas brotaciones se selecciona la nueva rama b'c' sustituta de las eliminadas. **6:** con el crecimiento y desarrollo de la rama b'c' y con la a', anteriormente renovada, se ha completado la renovación total de la copa, habiéndose conservado únicamente el tronco y el sistema radical del olivo. Cuando las ramas muestren nuevos síntomas de envejecimiento, se seguirá con las renovaciones (corte FE), que se realizarán de un modo continuado durante toda la vida del olivo.

5.7.2. Poda de renovación con "afrallado"

Este sistema de poda de renovación es muy utilizado en la provincia de Córdoba, en Martos (Jaén), Estepa (Sevilla) y Archidona-Antequera (Málaga), en olivos de tres o cuatro pies.

El afrallado consiste básicamente en eliminar de una vez toda la copa de uno de los pies del olivo, permaneciendo únicamente el tronco totalmente desprovisto de ramas. Esto se suele realizar cuando los olivos tienen entre 25 y 30 años.

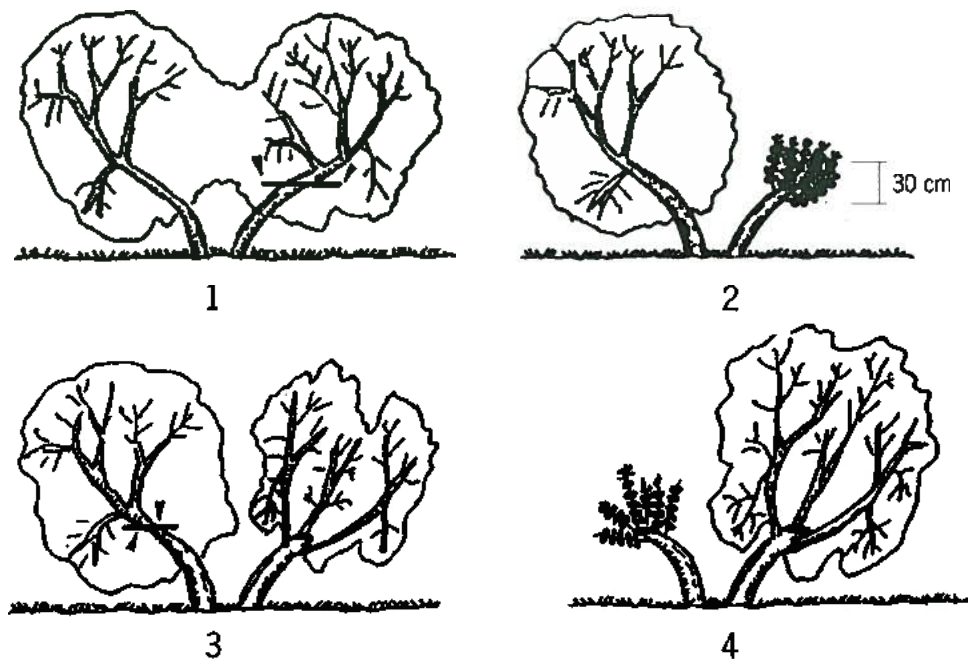
Durante los siguientes dos años, no se elimina ninguno de los brotes que surgen como consecuencia del corte. Seguidamente se va haciendo un aclareo de estos brotes, suprimiendo aquellos que aparecen junto al corte, los que están muy bajos y los que se dirigen hacia el interior del árbol. De este modo, sólo permanecerán los 3 ó 4 brotes mejor situados.

Tras obtener la primera cosecha en el tronco ya renovado, se repite la operación en otro de los troncos, y así sucesivamente.

Este sistema origina graves problemas:

- Reduce drásticamente la producción de aceituna.
- Empobrece el sistema radical del árbol, ya que queda desnutrido por la eliminación de la parte aérea hasta que las nuevas brotaciones alcancen un desarrollo adecuado, capaz de equilibrar la relación hoja/raíz.
- La supresión total de la copa produce grandes retenciones de savia, que propician el ataque de *Euzophera pingüis* (Abichado). Esta plaga puede producir la caída de las nuevas brotaciones. Para evitarlo, ha de hacerse un tratamiento insecticida con brocha sobre el corte y unos 30 cm por debajo del mismo, utilizando la mezcla:

Agua 4 litros.
 Aceite mineral blanco de verano 2 litros.
 Fenitrotión..... 0,250 litros (p.c. 40%).



▲ Fig. 18. Esquema de la renovación total escalonada de la copa del olivo, mediante la aplicación del "método de afraillado", que se emplea tradicionalmente con éxito en la poda de rejuvenecimiento de olivares andaluces formados con varios troncos. La renovación total de la copa comienza (1) con la supresión total de las ramas en uno de los pies, realizando un corte paralelo al suelo, a un altura entre 1,00 y 1,50 m. dejando en principio todas las brotaciones que se producen posteriormente cerca del corte practicado (20-30 cm), tal como vemos en (2). En podas sucesivas se seleccionará un máximo de 3 ramas por cada tronco renovado (3). Cuando se produce la entrada en producción, en esta zona del árbol es el momento de continuar el rejuvenecimiento del resto de la copa (3), practicando un nuevo "afraillado" (4), siguiendo el procedimiento descrito anteriormente.

5.7.3. Poda de renovación de las plantaciones intensivas

Como anteriormente hemos señalado, en nuestros días la realización de la poda de renovación sería una práctica cuestionable si lo que se pretende es conseguir beneficio a corto y medio plazo. En plantaciones intensivas, la poda de renovación tradicional es aún más cuestionable y, lo más lógico sería sustituir poco a poco el viejo olivar por otro nuevo (o por otra actividad que ofreciera mayor rentabilidad en ese momento), una vez concluido su período productivo.

Pero en estas plantaciones intensivas, existe una alternativa para alargar la vida productiva de los olivos antes de llevar a cabo la replantación: la poda mecánica. Con este tipo de poda se pueden revitalizar los árboles, siempre que se realice cuando se observen los primeros síntomas de envejecimiento.

En este sentido se han realizado diversos ensayos, en los que se ha observado una respuesta muy positiva de los árboles a un rebaje en altura de la copa entre 0,75 y 1,00 metros. Además, es conveniente realizar un aclareo manual de las brotaciones interiores para mejorar la iluminación dentro de la copa.

5.7.4. Poda de renovación con cambio de variedad

En el momento de realizar la poda de renovación, podemos cambiar de variedad, empleando para ello las técnicas de injerto. Este sistema nos ofrece la posibilidad de introducir en nuestro olivar variedades con mejores características, como podrían ser:

- Mayor productividad.
- Mayor regularidad en las producciones.
- Mejor calidad de los aceites o de los rendimientos grasos.
- Mejor aptitud para la mecanización.
- Cambio de actividad hacia olivares de aceituna de mesa, de almazara o de doble aptitud.

La renovación con cambio de variedad se realiza tal y como se ha descrito en los apartados 5.7.1. y 5.7.2., pero con la diferencia de que ahora la sustitución de la rama envejecida no se realiza por medio de la brotación de las yemas latentes, sino por las brotaciones surgidas de la madera o yemas injertadas. En el primer caso, por tanto, el cambio de variedad se realizará con mayor lentitud que en el segundo.

Cuando el cambio de variedad es rápido, no se debe eliminar totalmente la copa del olivo, ya que se originarían grandes retenciones de savia y problemas fisiológicos al quedar el sistema radical desnutrido por faltarle toda la parte aérea. Esto se evita dejando una rama, que recibe el nombre de **tirasavias**, que se elimina cuando los brotes surgidos del injerto estén suficientemente desarrollados y antes de que se deformen a causa de la competencia por la luz.

El injerto se realizaría sobre los troncos o ramas principales de los olivos, posteriormente a la eliminación de los mismos. Los injertos han de colocarse sobre los cordones con afluencia directa de savia. De este modo, las inserciones de las nuevas ramas principales procedentes del injerto serán más vigorosas. Es menos relevante el tipo de injerto que se realice.

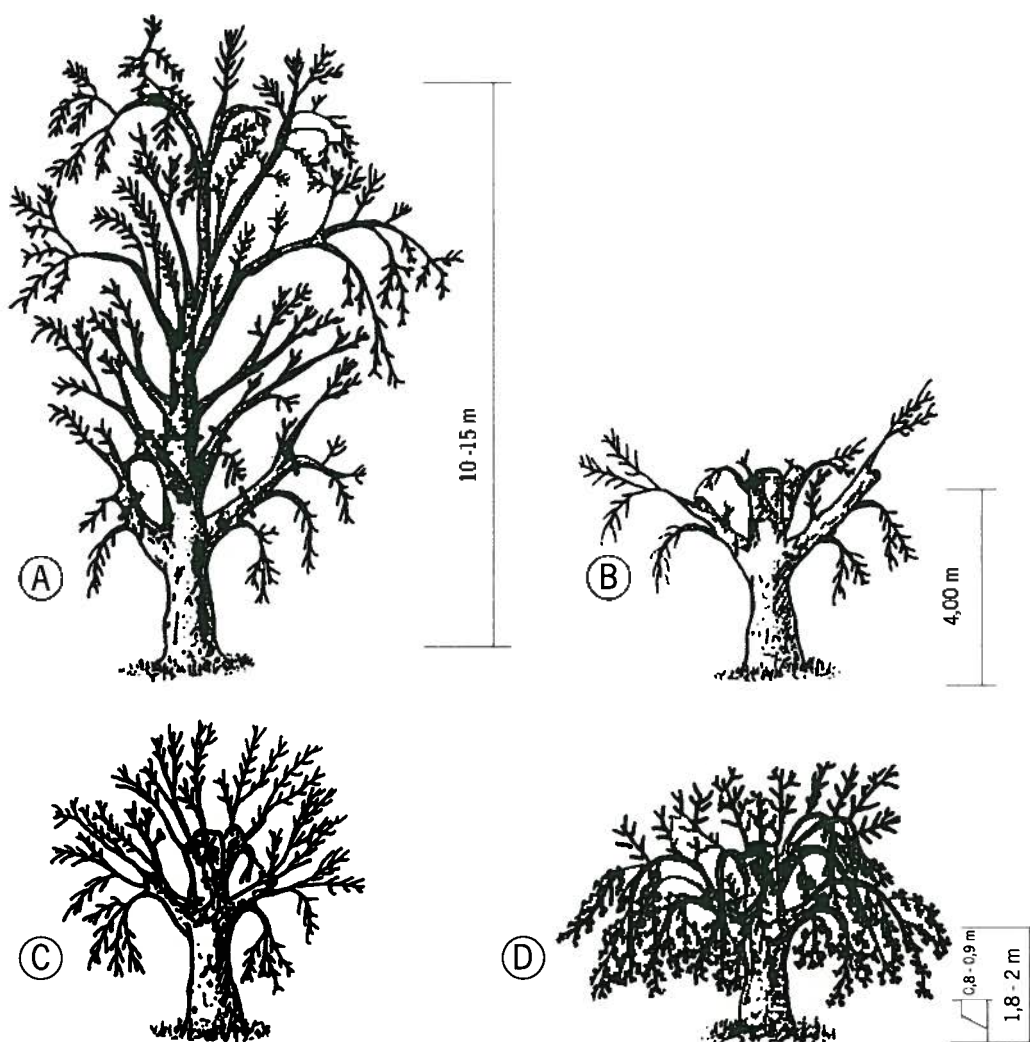
Actualmente, este sistema sólo debe emplearse cuando contemos con olivos adultos con larga vida productiva por delante por tener los troncos bien conservados o que puedan ser bien manejados por el vibrador de troncos y situados en zonas sin factores limitantes de suelo o clima.

5.7.5. Poda de renovación de árboles de gran altura

En algunas regiones de la Cuenca Mediterránea, como son el Bajo Aragón, Bajo Ebro, Montsiá y Gibrleón (España), Sur de Italia, Túnez, Líbano y Argelia, durante la poda de producción de los olivares no se realizan rebajes de la copa. Únicamente se hacen aclareos de ramitas finas.

Con el paso del tiempo, el árbol se va cargando de madera, alcanzando gran altura y un tamaño desproporcionado con el medio en el que se desarrolla. Como consecuencia, se dificulta la realización de las operaciones de cultivo (poda y recolección) y se reduce enormemente la relación hoja/madera. Finalmente, el olivo se vuelve vecero y poco productivo.

Por otro lado, lo más frecuente suele ser realizar una poda severa de ramas finas después de una buena cosecha. Esto desequilibra aún más la relación hoja/madera, tardando el olivo varios años en recuperarse de esta poda.



▲ Fig. 19. Fases de la poda de renovación, que a través de diversas intervenciones y partiendo de una copa excesivamente alta y con una relación hoja/madera muy baja (A), se llega en un período de 3 a 5 años a la situación (D), con la copa totalmente rejuvenecida, aprovechándose únicamente el armazón del viejo olivo (tronco y ramas principales) sobre los que se insertan las nuevas ramas principales. Con esta operación se consigue un árbol productivo y con una alta relación hoja/madera. (Dibujo de Fontanazza, 1983).

La única forma de mejorar esta situación y hacer los árboles productivos y rentables, es efectuar una intervención drástica de poda, por medio de la cual, se eliminarían las partes altas de las ramas principales a la altura de las segundas o terceras bifurcaciones. De este modo, se reduce la cantidad de madera que los árboles han de mantener y aumenta la relación hoja/madera.

Como consecuencia de los cortes de poda pueden aparecer brotaciones adventicias. Éstas deben ser utilizadas para reconstituir la nueva copa, sustituyendo, por tanto, a las viejas ramas eliminadas.

Siguiendo este esquema de actuación, en 4 ó 5 años se puede regenerar un olivar. Éste estará constituido por árboles con un armazón viejo (tronco y ramas principales), pero con una copa totalmente renovada.

5.7.6. Regeneración de olivos dañados por heladas

En la actualidad hemos de tender hacia una olivicultura moderna y rentable. Para ello, es fundamental que nuestro olivar esté asentado en un medio sin factores limitantes de suelo o clima. Por tanto, si tras un estudio histórico se pone de manifiesto que en nuestra zona el riesgo de heladas es importante, lo lógico es que dedicásemos el suelo a otros cultivos que pudiesen desarrollarse adecuadamente en tales condiciones.

Si, por el contrario, los daños causados por las bajas temperaturas son excepcionales, hay que determinar el alcance de los mismos, para lo cual tenemos que ver árbol por árbol qué órganos son los que se han visto afectados por el frío. Esto se realiza con gran facilidad uno o dos meses después de la helada, debiendo estar atentos a las siguientes circunstancias:

- **Observar si existe, o no, caída de las hojas.** Si las hojas permanecen en el árbol y toman una coloración parda, los daños son graves y habrá que seguir descubriendo el alcance de las lesiones. Si las hojas caen, dentro de la gravedad del problema, es un buen síntoma, de tal manera que, aunque los olivos se defolien y muestren daños leves en la madera, en la siguiente primavera se vestirán de hojas nuevas, habiendo perdido sólo una o dos cosechas.

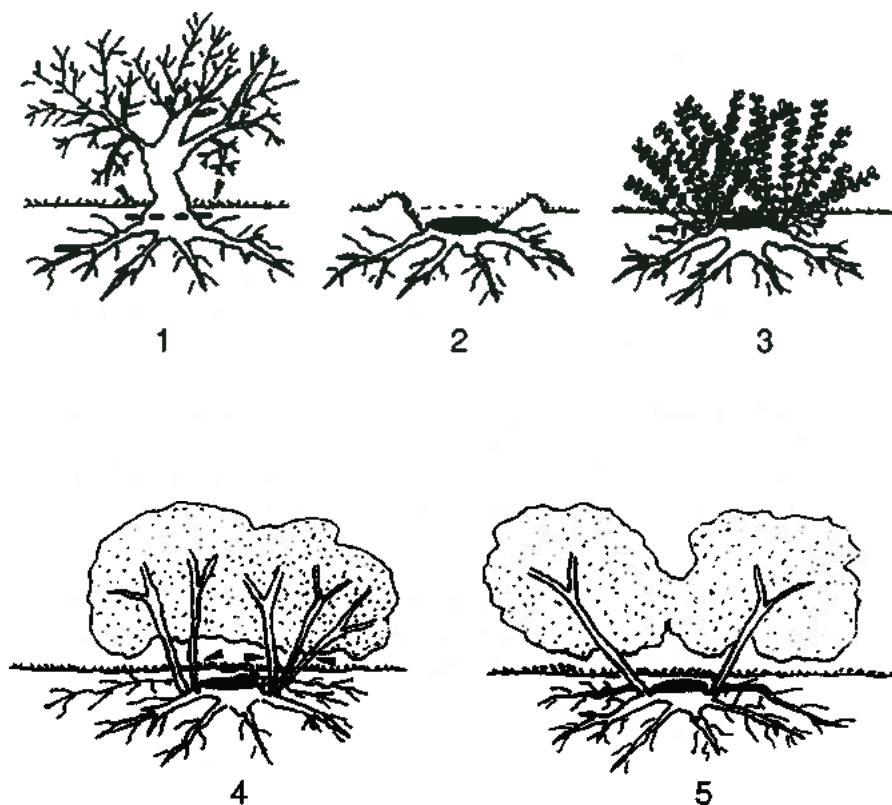
- **Realizar cortes transversales en la madera gruesa** un mes después de la helada, comenzando por las ramas terciarias, las secundarias y finalizando por las principales y el tronco. En las zonas que no estén dañadas por el frío, debajo de la corteza se observará una coloración blanco-verdosa. En cambio, en las partes afectadas aparecerá un color achocolatado. En la siguiente primavera las cortezas dañadas se separarán del tronco. Si aparecieran galerías de barrenillo, indicarían que la madera está muerta con total seguridad y habría que eliminar las zonas dañadas.

Si los daños no han sido muy importantes, debemos dejar los árboles sin podar, realizando cuanto antes un tratamiento foliar desinfectante (con cobre, por ejemplo) y aplicando los cuidados culturales más esmerados que hagan posible una rápida recuperación. Al final de la primavera y el verano se deben suprimir las partes dañadas por la helada.

Si, por el contrario, el análisis de los síntomas indica que los árboles han resultado dañados gravemente, hay que proceder a eliminar todas las partes afectadas, conservando la mayor cantidad posible de troncos y ramas, pues entonces la recuperación será más rápida. Pero, para que esto se pueda llevar a cabo, es necesario que estén totalmente sanos. Si no se cumple esta condición, se debe realizar un corte o **recepado** a ras de suelo, o mejor por debajo de tierra, buscando la zona más sana de la peana, a partir de la cual se reconstituirá de nuevo el olivo.

Posteriormente, hay que dejar que el árbol se desarrolle libremente, sin realizar el aclareo de las brotaciones que se produzcan antes de los dos años. De este modo, conseguiremos equilibrar mucho antes la relación hoja/raíz y que la nutrición del sistema radical sea más adecuada.

Seguidamente, tendremos que comenzar a realizar la poda de formación de estos olivos. En el caso de que hubiese sido posible conservar parte del esqueleto del árbol, se utilizaría el método de renovación por afracillado.



▲ Fig. 20. Esquema de poda de regeneración de olivos cuya copa ha sido destruida totalmente por las heladas. La experiencia demuestra que es necesario el corte del tronco "afectado" por debajo del nivel del suelo, para eliminar totalmente la madera "dañada" de la peana, de modo que los brotes que posteriormente constituirán los nuevos troncos, se inserten directamente sobre madera totalmente sana, y al estar insertos bajo tierra puedan franquearse, emitiendo un nuevo sistema radicular, propio, por lo que los nuevos troncos tendrán gran solidez y un crecimiento vigoroso, sin peligro de ser desprendidos por la propia cosecha o por actuaciones del vibrador durante la recolección mecánica de las aceitunas. Con este método, partiendo de olivos de un sólo tronco, llegamos también, tras la regeneración a olivos de varios "pies".

5.8. Desvareto o Poda en Verde

Consiste en la eliminación de las brotaciones adventicias que de una forma natural produce el olivo, apareciendo éstas en la peana, en el tronco o en las ramas principales. Estas brotaciones son mucho más numerosas y vigorosas en las partes bajas del olivo, y según las zonas se denominan de distinta forma: varetas, pestugas, pollizos, nietos, pimpollos, vestugos, etc.

Suelen ser brotaciones indeseables, que han de eliminarse antes de que pasen a ser chupones vigorosos y desvitalicen al árbol.

El desvareto en Andalucía se suele realizar a partir de la segunda semana de agosto y con periodicidad anual. Habitualmente sólo se eliminan las brotaciones bajas y las que están junto al suelo, pero a veces también incluye la supresión de los chupones que nacen sobre las ramas principales y el aclareo de brotes que surgen por la realización de cortes de renovación.

Tradicionalmente, el desvareto es una operación manual. En la actualidad contamos con otra posibilidad, el **desvareto químico**, basado en el empleo de herbicidas.

Se han conseguido buenos resultados realizando dos aplicaciones anuales con la mezcla herbicida *glifosato + MCPA*, efectuando tratamientos a bajo volumen (100 litros de caldo por hectárea) y a baja presión (menos de 2 Kg/cm²), utilizando una concentración del 6% de un producto comercial que contiene el 18% de cada uno de los herbicidas. Esta mezcla de glifosato con un herbicida hormonal como el MCPA disminuye la translocación del primero en la planta. Así, existe menos peligro de que el herbicida llegue a zonas no deseadas del árbol.

El tratamiento debe realizarse cuando las varetas están poco desarrolladas, es decir, sobre mayo, pues entonces el glifosato se mueve en la planta en dirección al ápice de las varetas, con lo que hay menos posibilidad de que el herbicida llegue al resto del olivo. Además, cuando las varetas tienen menor desarrollo, se requieren dosis de herbicidas más reducidas. Así, para un control superior al 90% son necesarias dosis de glifosato + MCPA iguales o mayores de 0,72+0,72 y 1,08+1,08 Kg/ha para controlar varetas de 10-20 y 40-60 cm de altura respectivamente, debiéndose repetir el tratamiento cuando vuelvan a alcanzar ese tamaño.

El desvareto químico presenta la ventaja de reducir los costes de mano de obra respecto al desvareto manual. Además, con el desvareto químico se reduce la competencia por los asimilados entre las varetas y otros sumideros de nutrientes en el árbol (puntos de crecimiento y frutos), pues el control se realiza antes que en el desvareto manual. Esto puede afectar positivamente al crecimiento vegetativo y a la producción.

5.9. Poda de Adaptación a la Recolección Mecánica con Vibrador

El vibrador es actualmente el medio más eficaz para mecanizar la operación de derribo de la aceituna. Pero igual que estas máquinas han debido adecuarse al cultivo del olivo, los árboles han de adaptarse a dichas máquinas para que trabajen con la mayor eficiencia posible. En esto juega un papel fundamental la poda.

Uno de los factores que influyen en la eficacia de la vibración es el volumen de copa. Así, cuanto mayor sea la masa del árbol a vibrar, menor será la eficacia en frutos derribados. Para conseguir olivos más pequeños, deben emplearse marcos más reducidos respecto a los que se utilizan en la olivicultura tradicional. Pero, además, la masa de los árboles aumenta cuando la copa está muy densa. En este último caso, al efecto desfavorable del elevado volumen de copa para la vibración hay que añadir el hecho de que estos árboles tienen una mayor producción, con lo cual las aceitunas son de menor tamaño y se desprenden con más dificultad. Por tanto, sería conveniente realizar un aclareo de ramas finas, que reduzca la masa a vibrar y aumente el tamaño de fruto. Esto originará una mayor eficacia del derribo mecánico con vibrador.

La estructura de la planta también desempeña un importante papel, de manera que la vibración se transmite con mayor eficacia en las ramas verticales y erguidas que en las

horizontales y péndulas. La total eliminación de estas ramas péndulas por medio de la poda no es aconsejable, pues precisamente estas son las ramas en que se produce una mayor cantidad de fruto. Pero es conveniente acortar dichas ramas para aumentar la eficacia en el derribo de frutos con vibrador.

Por otro lado, hay que señalar que la formación de los olivos a un pie es la más favorable para realizar la recogida mecánica con vibrador, pues se facilitan enormemente las maniobras de aproximación y agarre de los troncos. A esto se añade el hecho de que, a igualdad de volumen de copa, los olivos de un tronco tienen una mayor superficie iluminada de fructificación, lo que tiene como consecuencia inmediata el aumento del rendimiento horario en aceitunas derribadas. Por supuesto, la cruz debe formarse a una altura aproximada del suelo de 1 metro, para que la pinza del vibrador pueda efectuar el agarre sin dificultad. De la cruz partirán las ramas principales del olivo, cuyo número no será muy elevado (2 ó 3 ramas es lo ideal).

En resumen, por medio de la poda debemos conseguir árboles con un solo pie, de porte erguido, con ramas primarias formando ángulos no muy abiertos con la vertical. Las ramas de segundo y tercer orden deben ser lo más rectas posible, sin cambios bruscos de dirección y su inserción con la rama de orden inferior no formará un ángulo muy abierto con ella. La longitud de las ramas péndulas muy horizontales se reducirá, con lo que mejorará la visibilidad del tractorista a la hora de efectuar el agarre del tronco con la pinza del vibrador. Se realizarán las podas de aclareo oportunas para conseguir olivos con copas no muy espesas.

De todas formas, la estructura del árbol tiene una importancia relativa en la eficacia del derribo cuando se dispone de un vibrador con potencia suficiente y adecuada al tamaño de copa de nuestros olivos.

Por último, no debe olvidarse que para el funcionamiento del vibrador de troncos se requiere una calle con una anchura mínima de 7 a 8 metros. Por lo tanto, los marcos de plantación que podrían utilizarse serían: 7 x 6 m, 8 x 5 m y 8 x 6 m. De este modo, la máquina contaría con suficiente espacio de maniobra y los árboles serían de un tamaño adecuado para asegurar la eficacia del vibrador.



▲ Foto. 14. Olivar adaptado a la recolección mecanizada.

Bibliografía



BIBLIOGRAFÍA

- Barranco, D.; Rallo, L. (1984) Las variedades de olivo cultivadas en Andalucía. M.º de Agricultura-Junta de Andalucía, Madrid.
- Caballero, J.M.; del Río, C. (1994) Propagación del olivo por enraizamiento de estaquillas semileñosas bajo nebulización. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- Fernández Escobar, R. (1988). Planificación y diseño de plantaciones frutales. Mundi-Prensa.
- Guerrero García, A. (1997). Nueva olivicultura. Mundi-Prensa.
- Pastor, M.; Navarro, C.; Vega, V.; Arquero, O.; Hermoso, M.; Morales, J.; Fernández, A.; Ruiz, F. (1995) Poda de Formación del olivar. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.
- Pastor Muñoz-Cobo, M.; Humanes Guillén, J. (1996) La poda del olivo. Moderna olivicultura. Editorial Agrícola Española, s.a.
- Varios autores. (1996). El cultivo del olivo. Barranco, D. Fernández-Escobar, R. Rallo, L. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Mundi-Prensa.
- Varios autores. (1996). Enciclopedia mundial del olivo. Comité Oleícola Internacional.

AGRICULTURA



GANADERÍA



PESCA Y ACUICULTURA



POLÍTICA, ECONOMÍA Y SOCIOLOGÍA AGRARIAS



FORMACIÓN AGRARIA



CONGRESOS Y JORNADAS



R.A.E.A.



JUNTA DE ANDALUCÍA

ISBN: 84-8474-102-8



P.V.P.: 13 €

*Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera
Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa
Consejería de Agricultura y Pesca*