

# DISEÑOS DE PLANTACION Y FORMACION DE ARBOLES FRUTALES

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS  
ESTACION EXPERIMENTAL DE AULA DEI

M. CAMBRA  
R. CAMBRA



5-413

CUADERNO N.º 1  
(6.ª EDICION)

1974

**CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS**  
**ESTACION EXPERIMENTAL DE AULA DEI**

La Estación Experimental de Aula Dei edita las siguientes publicaciones periódicas:

- ANALES
- BOLETINES
- CUADERNOS

**Comité de Redacción**

**PRESIDENTE:** Dr. D. Antonio Lorenzo Andreu  
**VOCALES:** Dr. D. Armando Abadía Conte  
Dra. D.<sup>a</sup> Concepción Tabuenca Abadía  
Dr. D. Miguel Mut Catalá  
Sr. D. Manuel Sampayo Fernández  
Sr. D. Angel Sánchez Gómez

**DIRECTOR DE PUBLICACIONES:**

D. Angel Sánchez Gómez

Redacción y Administración: Estación Experimental de Aula Dei,  
Carretera de Montañana, 177. Apartado de Correos, 202. Tel. 29 72 07.  
ZARAGOZA (España).

1533872  
CB 1025168

R-5413

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTIFICAS  
ESTACION EXPERIMENTAL DE AULA DEI

# DISEÑOS DE PLANTACION Y FORMACION DE ARBOLES FRUTALES

M. CAMBRA - R. CAMBRA



CUADERNO N.º 1  
(6.ª edición)

1974

R-13418

Depósito legal: Z. - 323-71

Imp. TIPO-LÍNEA, S. A. - Dr. Casas, 12



#### NOTA DE LOS AUTORES

Agotada la 5.<sup>a</sup> edición de este Cuaderno número 1 «Diseños de plantación y formación de árboles frutales», la Dirección de la Estación Experimental de Aula Dei ha decidido, ante la persistente demanda de ejemplares del mismo, llevar a cabo su 6.<sup>a</sup> edición.

Al aparecer ésta, queremos hacer constar que su contenido no ha sido objeto de modificación alguna en relación con el de la anterior, publicada en 1971.

Debemos señalar, sin embargo, que los comentarios recogidos en la Introducción de este Cuaderno, que hacen referencia a los distintos sistemas de formación, pueden considerarse vigentes en conjunto.

De otra parte, lamentamos manifestar que los datos relativos a cosechas obtenidas en los huertos demostrativos de los sistemas de formación establecidos en esta Estación Experimental de Aula Dei, que son objeto del Apéndice del trabajo, no han podido actualizarse por haber sido parcialmente arrancados.

Zaragoza, junio de 1974

## I N D I C E

	Páginas
<b>INTRODUCCION</b> .....	5
<b>I. — PLANTACION DE ARBOLES FRUTALES</b> .....	9
— Preparación del terreno .....	9
— Replanteo de la plantación .....	11
— Tipo de plántones .....	14
— Colocación de los árboles .....	17
<b>II. — FORMACION DE ARBOLES FRUTALES</b> .....	19
— Sistemas de formación .....	19
— Elección del sistema de formación .....	21
— Normas sobre poda de formación, según diversos sistemas .....	22
Vaso de pisos .....	23
Vaso helicoidal .....	35
Pirámide .....	45
Spindelbusch .....	55
Palmeta regular de brazos oblicuos .....	69
Palmeta irregular .....	81
Sistema Marchand .....	85
Sistema Lepage .....	95
Sistema Lepage con arqueado doble .....	105
Palmeta Ferraguti .....	107
Cordón Vertical Ferraguti .....	115
<b>APENDICE.</b> — Huertos demostrativos de sistemas de formación de árboles fru- tales establecidos en la E. E. de Aula Dei .....	119
— Antecedentes .....	119
— Cosechas obtenidas .....	120
Vaso .....	122
Pirámide .....	123
Spindelbusch .....	124
Palmeta .....	126
Sistema Bouché-Thomas .....	128
Sistema Marchand .....	131
Sistema Lepage .....	132
Sistema Ferraguti .....	133
<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	137

## INTRODUCCION

Hace algunos años, nuestros fruticultores más avanzados comenzaron a manifestar su inquietud por los problemas relativos a la poda de formación de sus nuevos vergeles. En realidad, esta preocupación nació con el despertar de nuestra fruticultura comercial.

Empresarios decididos se lanzaron a copiar, sin demasiada reflexión en sus implicaciones técnicas y económicas, sistemas extranjeros muy distintos y, en algunas ocasiones, a cambiar sucesivamente de sistema de acuerdo con las últimas corrientes.

En 1961 se plantó en la Estación Experimental de Aula Dei un pequeño huerto demostrativo en el que se inició la formación simultánea de un número variable de árboles de tres variedades de manzano.

Los sistemas de formación fueron elegidos entre los que estaban más en boga en Europa por aquellas fechas y, precisamente, entre los de distinto fundamento. Para ello se comenzó, asimismo, la revisión de publicaciones extranjeras sobre formación de árboles frutales, y la redacción de unas notas, lo más breves y claras posibles, sobre las operaciones de poda a realizar en las distintas fases del crecimiento de los mismos, de acuerdo con los principios de cada sistema.

La redacción de estas notas se ciñó estricta y cuidadosamente a lo preconizado por los creadores de las distintas formas. Para dar claridad al texto y complementar las descripciones, se confeccionaron dibujos originales, realizados con un mismo criterio, y referidos a distintos aspectos o fases del proceso de formación de los árboles según los diferentes sistemas.

En 1962 apareció la primera edición del Cuaderno n.º 1 de la Estación Experimental de Aula Dei relativo a «Plantación y formación de árboles frutales», que recogería la recopilación de notas y dibujos mencionados y, según se hacía constar en su Introducción, estaba referido a sistemas elegidos entre los de tendencia más dispar: el vaso de pisos preconizado en Francia y el vaso italiano, la palmeta regular e irregular de brazos oblicuos ampliamente empleadas en el valle del Pó en Italia y los sistemas Lepage y Bouché-Thomas como ejemplos de setos frutales, el primero con «esqueleto» **arqueado** y el segundo **inclinado**.

De otra parte, como también se hacía constar en dicha Introducción, se evitó deliberadamente todo comentario sobre comparación de sistemas o adaptación

de los mismos a climas o variedades, remitiendo al lector a la bibliografía recopilada al final de la publicación.

Desde aquella fecha se han agotado cinco ediciones del cuaderno «Diseños de plantación y formación de árboles frutales», con tirada global de más de 18.000 ejemplares.

La poda de formación de árboles frutales parece, efectivamente, un tema que conserva patente interés entre los fruticultores.

Por ello, teniendo en cuenta la constante evolución que la fruticultura viene sufriendo en todos sus aspectos, la Estación Experimental de Aula Dei inició a partir de 1965 un nuevo huerto demostrativo de sistemas de formación. Este nuevo vergel ha sido plantado, por fases, en cuatro anualidades consecutivas y comprende un número variable de árboles de dos variedades de manzano y tres de peral.

En esta nueva plantación se han repetido algunos de los sistemas de formación ya realizados en la anterior e incluido otros como Spindelbusch, Marchand y Ferraguti, que parecen ofrecer interés en el momento frutícola actual.

La presente sexta edición de este cuaderno tiene por objeto actualizar dicha publicación. Comprende, por tanto, la revisión de las anteriores ediciones con el aditamento de varias formas no contenidas en las mismas.

La revisión de las anteriores ediciones se ha encaminado, además, a dar unidad de forma a la exposición de todos y cada uno de los sistemas y a recoger algunos datos aportados por su práctica continuada en nuestros huertos de demostración, pues si bien no ha sido llevado a cabo estudio alguno de los diversos sistemas desde el punto de vista económico, la experiencia adquirida permite hacer algunos comentarios sobre ellos. De otra parte, disponer de datos reales de cosechas ha hecho posible asentar dichos comentarios, con las pertinentes salvedades, sobre bases de alguna consistencia.

En el Apéndice de la presente publicación —Huertos demostrativos de sistemas de formación de árboles frutales establecidos en la Estación Experimental de Aula Dei— se describen nuestras parcelas destinadas a tal finalidad y se recogen datos relativos a cosechas obtenidas en las mismas. La valoración de las cifras que figuran en dicho apéndice, como en su lugar se hace constar, debe ajustarse a su carácter eminentemente local y a las reducidas dimensiones de las plantaciones, pues, en algunos casos, el número de árboles que constituye la base de los cálculos es muy pequeño.

Con objeto de aclarar algunos aspectos de la plantación propiamente dicha de los árboles frutales, que todavía no parecen plenamente aceptados por algunos fruticultores, en la presente edición se dedica un breve apartado a estos problemas.

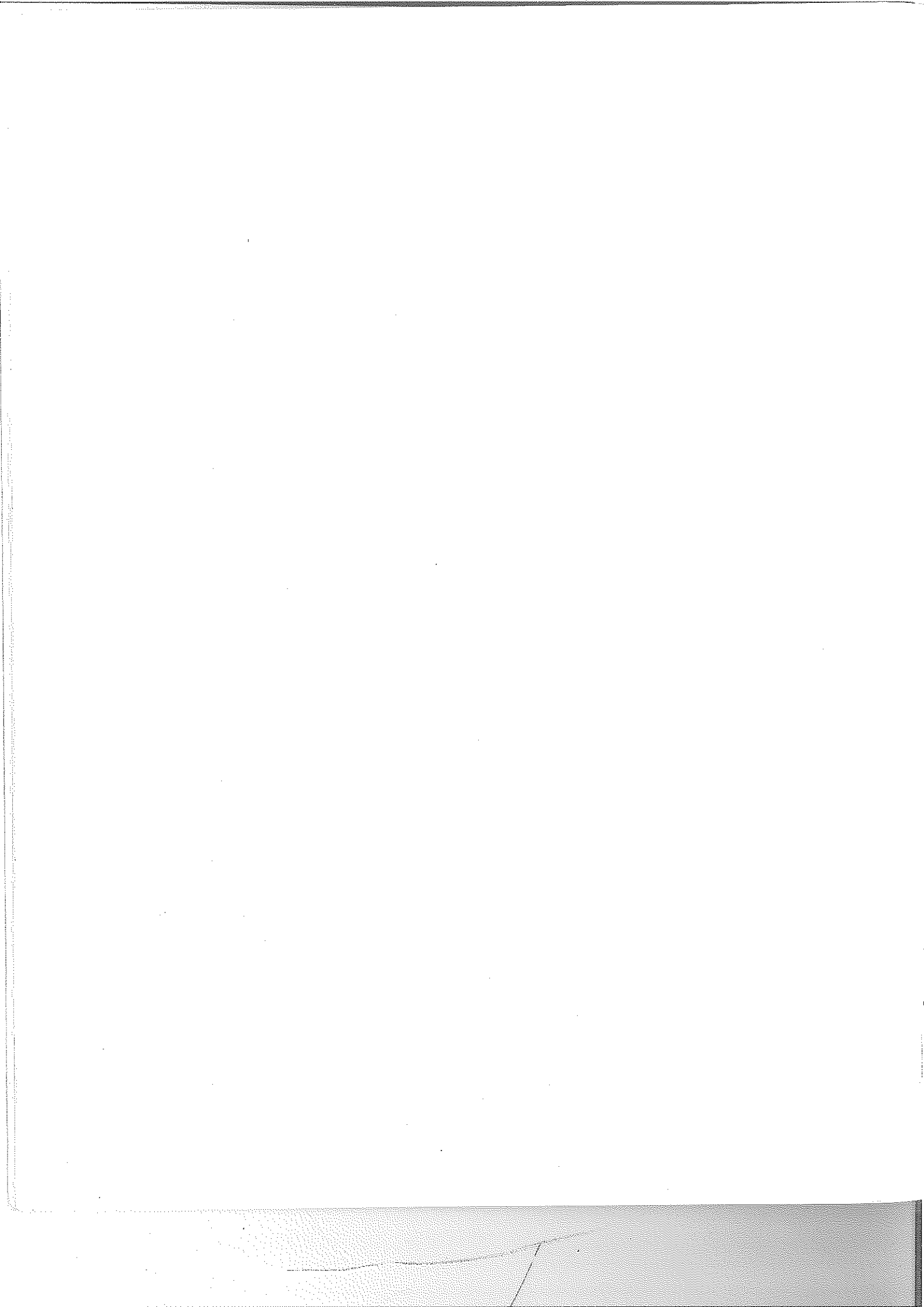
Asimismo, la exposición de las normas sobre poda de formación según los diversos sistemas, único objeto de las anteriores ediciones, se precede en ésta de unas ideas generales sobre este tema. Se señalan, también, algunos factores que deben incidir en la decisión de los fruticultores a la hora de elegir el sistema de formación de sus plantaciones.

La relación bibliográfica que, como en anteriores ediciones, se incluye al final de la presente, ha sido, por último, revisada y actualizada, incluyendo referencias a algunas formas no comentadas en este cuaderno.

Por otra parte, el tiempo transcurrido desde la publicación de la primera edición de este trabajo permite considerar que, felizmente, los conocimientos y experiencia actuales de muchos de nuestros fruticultores están muy por encima del desconcierto que siguió al despertar de nuestra fruticultura comercial.

Las empresas frutícolas emprendidas en nuestros días suelen, generalmente, fundamentarse en bases más firmes y los empresarios avanzados saben que, sin menospreciar su importancia, la poda no puede constituir, por sí sola, motivo singular de éxitos o fracasos.

Como en diversos apartados del texto que sigue se hace constar, imperativos del momento imponen al fruticultor exigencias de orden económico. La planificación del cultivo frutal debe hoy dirigirse a simplificar todos y cada uno de sus planteamientos, y la poda no escapa de estas exigencias.



## I. PLANTACION DE ARBOLES FRUTALES

La plantación propiamente dicha de árboles frutales, de acuerdo con las tendencias actuales de la fruticultura, exige atenciones que todavía no están suficientemente extendidas entre los agricultores, pues es relativamente frecuente que pequeños fracasos ocasionados por plantaciones inicialmente incorrectas determinen el abandono de empresas frutícolas de mayor cuantía, en emplazamientos favorables a este cultivo.

La expansión del empleo de patrones clonales ha venido a agravar este problema, ya que la disposición inadecuada de los árboles en el momento de plantar puede, en este caso, no sólo anular el efecto de dicho tipo de portainjertos, sino también plantear inmediatas dificultades relativas a distancias de plantación, adaptación al suelo, etc.

Por ello, aunque algunos aspectos de los que van a tratarse a continuación son considerados en la medida que afectan a los diversos sistemas de formación al describir cada uno de ellos, se recogen aquí algunos comentarios sobre los distintos factores que pueden influir en el futuro desenvolvimiento de los vergeles y que deben tenerse en cuenta en el momento mismo de llevar a cabo la plantación.

En esta operación es preciso considerar aspectos o facetas muy diferentes.

### **Preparación del terreno**

La preparación previa del terreno objeto de la plantación es el primer problema a resolver.

No se pretende hacer, en este punto, relación detallada de las diferentes operaciones a que debe ser sometido el terreno destinado a plantaciones frutales, pues en realidad cada suelo tiene necesidades distintas a este respecto.

En la práctica, unas veces se establecen plantaciones en emplazamientos privilegiados para este cultivo, y otras se adaptan al mismo, mediante transformaciones casi radicales, suelos favorecidos para este destino por circunstancias totalmente ajenas a sus condiciones mismas.

Por tanto, no se trata de describir aquí las necesidades de unos u otros suelos, sino exponer unas ideas generales respecto al problema del acondicionamiento del terreno para el cultivo de árboles frutales.



Para hacer las observaciones que siguen deben considerarse, consiguientemente, suelos bien drenados natural o artificialmente, con la humedad necesaria para el cultivo frutal y exentos de cualquier otro factor gravemente limitativo de este cultivo, derivado de su composición.

Partiendo de tales supuestos, la preparación del suelo debe comprender el desfonde o subsolado, siempre hecho con el suelo seco a ser posible, la aplicación correcta de abonos, suministrados en cantidad adecuada a sus características (deducidas de análisis previo) y la localización conveniente de los mismos mediante enterrado por labor profunda de los minerales de penetración lenta (fósforo y potasio) y tendido superficial del nitrógeno y fertilizantes orgánicos.

La idea fundamental en este punto es aclarar que todas las operaciones antedichas deben abarcar o comprender la totalidad de la extensión del terreno que se desea plantar y que, en consecuencia, queda prácticamente desterrado el concepto tradicional del hoyo.

En realidad, el método actual de acondicionamiento del suelo hace extensivo a toda su superficie el tratamiento que anteriormente se localizaba en los pequeños espacios ocupados por los hoyos.

Esta circunstancia deriva de la intensidad de los vergeles actuales, en contraposición con las grandes distancias de plantación de los antiguos. Tradicionalmente, para plantar árboles frutales a grandes distancias se acondicionaba una pequeña superficie de terreno para cada uno de ellos. Ahora, se prepara la totalidad del terreno para plantar los árboles muy próximos. El hoyo queda ahora reducido a las medidas necesarias para alojar las raíces de los árboles en el momento de plantar.

Una ventaja complementaria de este modo de proceder, íntimamente relacionada con algún otro aspecto de la plantación propiamente dicha que posteriormente se comenta, es la de evitar desigualdades en el descenso de la superficie de la tierra removida por las labores, cuando se lleva a cabo el riego inmediatamente posterior a la operación de plantar.

Cuando se efectúa la plantación en hoyos aislados en terreno firme y se riega seguidamente, se produce un notable desnivel entre la superficie general del suelo y la de las pequeñas parcelas de tierra removida correspondientes a dichos hoyos. Este descenso de la tierra en los hoyos arrastra los árboles tras de sí y da lugar a que el punto de unión de los injertos quede a nivel inferior al de la superficie general del suelo.

Contrariamente, si el terreno se prepara con absoluta uniformidad, en el momento de regar se produce el descenso simultáneo de toda su superficie. Los árboles plantados en estas condiciones descienden juntamente con todo el nivel del suelo y quedan en la misma posición en que se dispusieron al plantar.

El problema del descenso de la tierra en los hoyos se ve agravado cuando éstos se realizan mecánicamente, pues, generalmente, si se hacen de este modo suelen resultar de pequeño diámetro y mayor profundidad. Cuando se lleva a cabo la apertura mecánica de hoyos hay que tener en cuenta que, a poca humedad que haya en el terreno al efectuar la operación, el roce de la barrena con las paredes de los mismos puede dar lugar a la formación de una capa

pulida y comprimida capaz de constituir un fuerte obstáculo a la penetración de las raíces.

### **Replanteo de la plantación**

La larga permanencia del cultivo frutal parece aconsejar su cuidadoso planteamiento.

También razones técnicas que a su vez tienen repercusiones de orden económico vienen a reforzar dicha idea.

En el replanteo de plantaciones frutales son aspectos esenciales las distancias o separaciones a que deben disponerse los árboles y, en los casos en que éstos sean plantados en líneas más o menos cerradas, la orientación de las mismas.

En relación al primero de los aspectos, es decir, a las distancias o separaciones entre árboles en la plantación, el problema fundamental está constituido por la adecuación de tales distancias a su vigor previsible y a la necesidad de dejar calles de anchura suficiente para el paso de la maquinaria.

Tal adecuación es el fundamento mismo de las distintas y a veces opuestas concepciones bajo las que puede practicarse la fruticultura o, dicho de otro modo, de los distintos sistemas de formación de los árboles frutales.

Es principio fundamental en este problema conjugar los factores de influencia en el vigor de los árboles, para lograr el máximo aprovechamiento del espacio disponible y evitar, a la vez, toda interferencia en el desarrollo de los mismos.

Por tanto, la relación que debe existir entre el volumen de los árboles y sus separaciones o distancias de plantación es constante y directa, pues las formas más vigorosas o voluminosas deberán ser plantadas a mayores distancias y viceversa.

Para lograr ese deseado equilibrio deberán tenerse en cuenta, tanto el vigor previsible de las variedades y patrones que se pretende plantar, como la fertilidad y otras características del suelo objeto de plantación.

En la práctica es siempre difícil llegar a afinar excesivamente las distancias de plantación; no obstante, la experiencia de cultivo de variedades de vigor conocido y la utilización de portainjertos clonales de características y vigor asimismo conocidos permiten, en relación con la influencia más o menos positiva esperada del suelo y la intensidad y tendencia de la poda que se proyecta aplicar, fijar medidas relativamente ajustadas para cada sistema de formación.

El presente trabajo incluye, en cada uno de los sistemas, normas y cifras orientativas sobre distancias de plantación.

Siempre en dependencia de las distancias de plantación, el replanteo de vergeles frutales puede realizarse de acuerdo con diversas modalidades de trazado, es decir, en marco real, en rectángulo y en triángulo equilátero o tresbolillo.

De estas posibilidades, las tendencias actuales parecen inclinarse decididamente, hacia la plantación en rectángulo, por ser la disposición que hace posible el empleo de la maquinaria de un modo más racional.

Teóricamente, las plantaciones establecidas en marco real o tresbolillo pueden ser atravesadas por las máquinas en dos o más direcciones y siempre por calles

de anchura uniforme. En la práctica, sin embargo, salvo en los casos en que se adopten distancias de plantación muy amplias, con la consiguiente pérdida de espacio, tal ventaja queda circunscrita a los primeros años de vida de los árboles, pues se ve anulada tan pronto éstos alcanzan su pleno desarrollo. Llegado ese momento, las plantaciones dispuestas en marco real o tresbolillo suelen hacer difíciles y, en consecuencia costosas, todas las operaciones de cultivo.

En contraposición, los vergeles trazados en rectángulo, es decir, aquellos en que los árboles quedan plantados en las líneas a menores distancias entre sí que la anchura de las calles que separan dichas líneas o hileras, pueden ser recorridas por la maquinaria únicamente en los dos sentidos de una misma dirección. Esta disposición permite aprovechar el terreno al aproximar al máximo los árboles dentro de las líneas y hace además posible que tanto el cuidado del suelo como las restantes operaciones de cultivo puedan hacerse cómodamente durante toda la vida de las plantaciones.

La tendencia actual hacia plantaciones en rectángulo se hace extensiva a las formas a todo viento, pues debe pensarse que no sólo las formas planas o setos frutales son aptos para este tipo de trazado.

Para participar de las ventajas de los setos frutales, los árboles a todo viento deben disponerse tan próximos entre sí, dentro de las líneas, que sus copas queden prácticamente juntas.

Admitida la conveniencia de establecer las plantaciones frutales en setos o líneas de árboles próximos y de mantener separaciones suficientes entre líneas, se plantea inmediatamente el problema relativo a la orientación de dichos setos o hileras.

En esta decisión deben jugar factores de índole diversa que, a su vez, adquieren distinto relieve según el sistema de formación adoptado.

En todas las formas planas o setos frutales representa un importante papel la orientación de las líneas de acuerdo con la dirección Norte-Sur. Tal orientación tiene por objeto lograr iluminación uniforme en ambas caras de los setos y, en consecuencia, equilibrio de vegetación en las mismas.

Esta exigencia queda soslayada en las formas redondas cuando se establecen en plantaciones a marco real o tresbolillo, pero sí, por el contrario, la plantación se proyecta en rectángulo las precauciones a adoptar en este aspecto dependerán de la proximidad a que vayan a disponerse los árboles y se dirigirán a salvar el inconveniente de la misma forma que en los setos frutales.

Otro factor de influencia en la decisión del trazado de las líneas de las plantaciones frutales está constituido por la tendencia de los vientos dominantes.

Con independencia de la posible instalación de corta-vientos naturales o artificiales, los setos de árboles frutales deberán disponerse, si ello es posible, perpendicularmente a la dirección de los vientos más fuertes o dominantes. Mediante esta precaución quedan fuertemente perjudicadas unas pocas líneas del vergel y las restantes más a salvo. De otra forma, el viento encaminado o canalizado por la totalidad de las calles de la plantación afecta, a toda ella, por igual.

En las formas a todo viento establecidas a distancias de plantación uniformes no es posible adoptar precaución alguna a este respecto. Sin embargo, si

los árboles a todo viento se plantan en rectángulo, deberán tenerse en cuenta las mismas circunstancias que en las formas planas.

Además de los factores ya considerados, en la orientación de las líneas de las plantaciones juegan otros de repercusión económica por tener incidencia en el rendimiento de las máquinas y en el del trabajo en general.

Desde el punto de vista económico debe tenderse a que la orientación de las líneas coincida, en lo posible, con la longitud máxima de las parcelas, pues mediante esta disposición se evitan maniobras de los tractores y se facilitan y abaratan las operaciones de cultivo relativas al suelo y a los árboles mismos.

La orientación de las líneas de las plantaciones frutales debe decidirse, por tanto, con tendencia a conjugar en sentido tan positivo como sea posible todos los factores anteriormente comentados y, en definitiva, procurando anular o al menos disminuir la influencia de los más desfavorables.

Otro problema relacionado con el replanteo de las plantaciones es el que hace referencia a la disposición de especies y variedades distintas, dentro de una misma explotación.

La tendencia a bloques homogéneos, con algunas salvedades, es, desde luego, principio fundamental en la solución de este problema.

No parece necesario tener que resaltar la inconveniencia de asociar en las mismas parcelas especies diferentes.

Las plantaciones constituidas por árboles de una o más especies, pero de vigor y longevidad diferentes, llamadas permanentes-temporales y bastante extendidas hace algún tiempo, parecen totalmente superadas en consecuencia de las dificultades que plantea la determinación del momento preciso de llevar a cabo los arranques parciales que fundamentan su planteamiento.

Las corrientes actuales, de otra parte, se dirigen a la rápida amortización de las plantaciones y a su posible renovación en el más corto espacio de tiempo posible.

Estas posibilidades, que son un verdadero imperativo de la constante evolución de las técnicas de cultivo y aún de los crecientes y cada vez más rápidos avances de los trabajos de mejora del material vegetal mismo, sólo pueden ser llevadas a la práctica mediante el planteamiento de vergeles constituidos por árboles de unas mismas longevidad y características.

Por tanto, puede afirmarse que el replanteo de vergeles frutales debe fundamentarse, siempre, en la disposición de bloques uniformes y separados por especies. La uniformidad abarcará, asimismo, a las variedades en los casos que no planteen problemas de polinización.

El fundamento de esta tendencia es obvio, pues al agrupar plantas de unas mismas necesidades se concentran, simultáneamente, todas las atenciones y cuidados de cultivo con las consiguientes facilidad y economía de realización.

Cuando determinadas especies o variedades plantean problemas relativos a polinización, la solución a adoptar depende del valor comercial de las variedades que se decide asociar.

En los casos en que se trate de dos variedades de interés comercial semejante, la asociación puede hacerse en proporción también equivalente, y para ello debe plantarse, alternativamente, un determinado número de líneas completas de cada una de ellas. Si, por el contrario, una variedad tiene un desta-

cado valor y la otra se planta con la casi exclusiva finalidad de proporcionar su polen, se puede reducir al mínimo el número de árboles de la segunda variedad en beneficio de los pertenecientes a la primera. Es suficiente, en este caso, disponer una sola línea completa de árboles de la variedad polinizadora cada un número relativamente elevado (6-8) de las de la principal o incluso establecer solamente algunos árboles polinizadores convenientemente distanciados por toda la plantación. Existen multitud de fórmulas, muy difundidas, sobre colocación de árboles polinizadores en los vergeles frutales.

En relación al replanteo de explotaciones frutales debe resaltarse, por último, la conveniencia de rodearlas de amplias calles de servicio. Se admite, como norma de carácter general, que todos los vergeles de cierta importancia deben disponer de un pasillo de 4,00 m. de anchura en todo su contorno.

Fundamenta esta conveniencia la facilidad de acceso a las plantaciones para la aportación de abonos, retirada de cosechas, etc. Debe considerarse, además, que la supresión de unos pocos árboles repercute más favorablemente en la economía de una explotación frutal, al facilitar las operaciones de cultivo, que su mantenimiento en condiciones precarias, pues normalmente las plantas situadas en esos emplazamientos serían dañadas por el paso de las máquinas a través de espacios reducidos.

### **Tipo de plantones**

En fruticultura a escala comercial las tendencias del momento presente se inclinan hacia la plantación de árboles lo más jóvenes posible.

Descartando su mayor facilidad de enraizamiento, dicha corriente se fundamenta en las exigencias mismas de los sistemas de formación, pues, como a continuación se verá al tratar de cada uno de ellos en particular, la iniciación de todas las formas exige, con ligeras variantes en cuanto a desarrollo y características, árboles de un solo año de injerto.

La plantación de árboles de un año permite, efectivamente, comenzar su formación de acuerdo con las normas de los más variados sistemas. Las variantes en las exigencias de las distintas formas hacen únicamente referencia a aspectos secundarios de las plantas. Así, en unos casos es preferible que los árboles tengan la mayor longitud posible, en otros es deseable la presencia de ramas anticipadas, etc. En la mayoría de las ocasiones, y siempre cuando se trate de portainjertos clonales, es también preferible que el injertado de los árboles se haya realizado al menos a 20-25 cm. sobre el cuello de la raíz del patrón, pues esta circunstancia favorece notablemente su colocación correcta en el momento de plantar.

La exigencia, por parte de algunos sistemas de formación, de árboles de muy poco desarrollo es, tal vez, la variante más contraria a la preferencia todavía arraigada entre los agricultores.

Esta tendencia se centra principalmente en determinadas especies y variedades muy propensas a la emisión de brotes anticipados y, de modo especial, en melocotonero. Su base fundamental es iniciar la formación de los árboles partiendo de troncos que todavía tengan la totalidad de las yemas de sus pri-

meros 50-80 cm., a partir del injerto, en condiciones de brotar con normalidad en la estación de crecimiento siguiente a la plantación.

Como se ha indicado, el melocotonero es la especie que plantea mayores inconvenientes en este punto. Los árboles de esta especie injertados en agosto y dejados en vivero durante toda la estación siguiente, suelen alcanzar, en la mayoría de los casos, excesivo vigor, y bien emiten numerosos brotes anticipados con desplazamiento de sus yemas estipulares a varios centímetros de su punto de inserción, o alcanzan demasiada altura y grosor de troncos que, desarrollados a la sombra, quedan con las yemas de sus primeros centímetros prácticamente ciegas. En uno y otro caso, al cortar los árboles a la altura exigida por los distintos sistemas de formación en el momento de plantar, se corre el riesgo de obtener brotaciones muy desiguales que generalmente arrancan de la base misma de los troncos, es decir, de los primeros 10-15 cm. junto a los injertos.

Para evitar estos inconvenientes se han arbitrado algunas fórmulas encaminadas a formar los árboles en su emplazamiento definitivo. Las más usadas son el trasplante a ojo dormido y la plantación directa de los patrones en el vergel, para su injertado «in situ».

La primera de estas fórmulas permite injertar los patrones en vivero durante el verano y esperar solamente la parada de vegetación del inmediato invierno. Se procede entonces al trasplante de los patrones a su emplazamiento definitivo, siendo portadores de las yemas de la variedad soldadas a los mismos sin haber iniciado su brotación, es decir, en estado de ojo dormido (fig. 1; estado enero primer año).

Mediante este método se consigue que la brotación de la variedad se produzca en el mismo vergel y, consiguientemente, la posibilidad de formar los árboles desde su iniciación, pues pueden llevarse a cabo pinzamientos durante el desarrollo y aprovechar la totalidad del vigor en su formación definitiva.

Como contrapartida, la operación de trasplante de árboles a ojo dormido es delicada. Las yemas en dicho estado son sumamente frágiles y es preciso protegerlas. Es práctica aconsejable, a este respecto, no descabezar los porta-injertos hasta después de efectuar su plantación en el emplazamiento definitivo. Es necesario, además, vigilar el desyemado de los patrones durante los primeros meses de vida de la variedad, del mismo modo que se hace en los viveros.

Para salvar los inconvenientes del trasplante existe otra fórmula que consiste en el establecimiento de los patrones directamente en el vergel, a las distancias de plantación definitivas, para su posterior injertado «in situ».

Este sistema, preconizado por los creadores de algunos sistemas de formación, generalmente intensivos, evita, según se ha indicado, el trasplante, hace posible, como el anterior, aprovechar la totalidad del crecimiento en la formación definitiva de los árboles y, en determinadas ocasiones, permite a los fruticultores elegir las plantas madres de las variedades injertadas. Sin embargo, el injertado «in situ» lleva consigo pérdida de tiempo en relación con las plantaciones normales en las que se parte de árboles de un año y tiene el inconveniente de trasladar al vergel, con su consiguiente agravamiento, los riesgos

propios de los viveros relativos a prendimiento de los patrones en la plantación, marras en su injertado, etc.

La serie de operaciones necesarias para el desenvolvimiento de los árboles en las plantaciones establecidas para injertar «in situ» es equivalente a la que se realiza en los viveros frutales.

Durante la primera anualidad, el proceso de las plantas no difiere nada del de un vivero. Los patrones deben plantarse en invierno, desarrollar a lo largo del verano para ser injertados cuando se encuentren en plena vegetación y quedar, al cesar su primer ciclo de crecimiento, con los injertos prendidos, sin brotar.

La formación propiamente dicha de los árboles no se comienza hasta el segundo año, pues después de pasar el invierno a ojo dormido y ser sometidos al descabezado del portainjerto, es cuando se inicia la brotación tanto de la yema injertada o variedad, como de otras circundantes del patrón. Es preciso entonces suprimir todos los brotes del portainjerto y educar el correspondiente a la variedad. Para ello se le deja crecer libremente hasta que alcanza la altura deseada para iniciar su ramificación. Alcanzada dicha altura, se corta su guía principal y se pinzan todos aquellos brotes laterales que no interesan para dar a los árboles la forma perseguida. Al terminar el crecimiento de esta segunda anualidad y una vez hecha la supresión total de las ramas sobrantes que fueron pinzadas en verano, los árboles quedan preparados para continuar su formación de acuerdo con el sistema elegido (fig. 1).

Conviene hacer notar que la conservación de una porción del patrón desyemada con destino a servir de tutor al tierno brote inicial de la variedad («uña») es una práctica recomendable, especialmente en emplazamientos sometidos a fuertes vientos, pero que no es indispensable a la formación de los árboles en vivero ni en vergel.

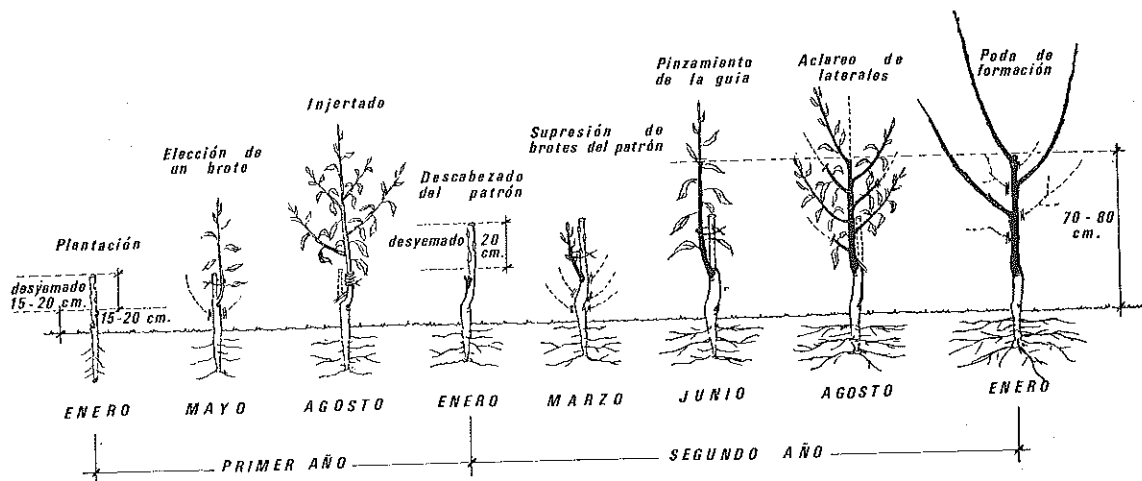


Figura 1. Esquema de formación del árbol frutal mediante su injertado en el emplazamiento definitivo. El patrón se representa simplemente perfilado y la variedad en negro. Ello permite distinguir los dos componentes del árbol frutal y apreciar que desde agosto del primer año de plantación hasta la primavera del segundo, la variedad permanece en estado de ojo dormido.



## Colocación de los árboles

La plantación a excesiva profundidad es tal vez el defecto inicial más corriente de nuestras plantaciones frutales.

El principal motivo de esta tendencia lo constituye la idea, muy extendida entre nuestros arboricultores, de que plantando de ese modo los árboles están mejor anclados en el terreno y, en consecuencia, más a salvo de la acción de los vientos.

Es también causa de plantaciones profundas la costumbre, ya comentada anteriormente a propósito de la preparación del suelo, de plantar en hoyos abiertos en el terreno sin hacer ninguna otra labor en toda su superficie. En tales casos, aunque la colocación de los árboles sea más o menos correcta, en el momento de plantar y aplicar el primer riego, descienden con el nivel de la tierra removida de los hoyos.

Motiva además la extensión de este problema la tendencia casi unánime entre los viveristas de injertar los árboles en el mismo cuello de la raíz de los patrones. Como también se ha indicado, la apertura mecánica de los hoyos es otra circunstancia agravante de este defecto inicial de las plantaciones.

Los principales peligros que plantea la plantación profunda de árboles frutales son los derivados de las posibles podredumbres de cuello y asfixia de raíces. Estos peligros no afectan, desde luego, en el mismo grado a las distintas especies y variedades, pues son mucho más frecuentes en las de hueso, que además se franquean muy difícilmente.

Otra causa por la que se acostumbra a plantar los árboles frutales con el injerto enterrado es la de perseguir su franqueamiento, en la creencia de que dicha práctica debe constituir un fin y no una solución de emergencia.

Dicha creencia se fundamenta en el hecho repetido de que determinadas plantaciones de peral sobre membrillero establecidas con variedades incompatibles con dicho patrón o en terrenos poco aptos para el desarrollo del mismo, experimentan cambios favorables radicales al franquearse y salvar dichos inconvenientes en el momento en que comienzan a vegetar sobre las raíces de peral.

Naturalmente, en estos casos es interesante provocar el franqueamiento, pero únicamente ante el hecho consumado de un planteamiento erróneo de la plantación. En otro caso debe plantarse directamente sobre franco, pues de este modo se gana el espacio de tiempo durante el que los árboles vegetan pobremente por estar todavía sin franquear. El franqueamiento, de otra parte, nunca es uniforme en el conjunto de las plantaciones.

Por los motivos anteriormente comentados, los árboles frutales deben disponerse con el injerto fuera de la superficie del suelo. Cuando se utilizan patrones clonales y las plantaciones se planean sobre las bases de sus características y vigor conocidos, esta exigencia adquiere sus máximas magnitud y trascendencia.

Debe procurarse, por tanto, preparar convenientemente el terreno mediante labores uniformes en toda su extensión y adquirir o injertar los árboles con el punto de unión de la variedad y el patrón enclavado a cierta altura sobre el cuello de la raíz.

Como solución en los casos en que sólo se disponga de árboles injertados muy bajos, es aconsejable disponerlos superficialmente y complementar la plan-

tación con un aporcado temporal, que deberá suprimirse cuando las raíces hayan profundizado suficientemente, para dejar el injerto definitivamente fuera de la superficie del terreno.

Como se hace constar en la descripción de algunos de ellos, cuando las exigencias del sistema de formación sean muy rígidas en este aspecto, es también práctica aconsejable la plantación de los patrones directamente en el vergel para su injertado «in situ».

Los árboles de las plantaciones frutales tradicionales se colocaban, en todos los casos, en posición vertical. Actualmente, sin embargo, determinados sistemas de formación requieren establecerlos inclinados con relación al terreno.

Debe resaltarse que, en este último caso, la exigencia de elegir árboles con el injerto realizado a cierta distancia del cuello de la raíz se hace todavía más indispensable, pues de otra forma es muy difícil colocarlos inclinados y con el punto de unión de la variedad y el patrón fuera de la superficie del suelo.

## II. FORMACION DE ARBOLES FRUTALES

Los árboles frutales de las especies leñosas de hueso y pepita atraviesan necesariamente distintos períodos o fases a lo largo de su vida. Estas fases se suceden durante un número de años generalmente prolongado, que varía con las distintas especies y variedades. La separación de las fases viene fundamentalmente determinada por la fructificación.

En sus primeros años, los árboles frutales se desarrollan con considerable vigor y no fructifican; posteriormente inician su fructificación, que mantienen un determinado número de anualidades, y por último envejecen a la vez que su fructificación decrece.

La poda de formación de los árboles frutales está íntimamente relacionada con la primera fase de su vida, y tiene por objeto construir el armazón o esqueleto que ha de servir de fuente y soporte de todas sus posteriores cosechas.

Hecha esta aclaración, parece innecesario insistir en su importancia, pues la totalidad de las producciones venideras dependen de ella, en cantidad y calidad. De la constitución de esqueletos robustos y sobre todo amplios, es decir, dotados de elementos de gran longitud, dependen la amplitud y posibilidad mismas de los árboles para soportar cosechas cuantitativamente importantes. De la disposición racional en el espacio, de estos soportes, dependen la facilidad y consiguiente economía de los cuidados de cultivo, y en definitiva la calidad de los frutos futuros.

### Sistemas de formación de los árboles frutales

Las tendencias relativas a poda de formación han sufrido importantes evoluciones.

Tradicionalmente se incurría en posiciones extremas, pues se dejaba a los árboles en completa libertad, o, en contadas ocasiones y en jardines de aficionados, se les sometía cuidadosamente a complicadas formas geométricas.

La práctica de la fruticultura a gran escala trajo consigo la necesidad de disponer racionalmente las plantaciones, pero asimismo hizo imposible que la formación de los árboles se llevara a cabo con extrema rigidez.

Surgen entonces multitud de sistemas de formación. Estos sistemas se fundamentan esencialmente en la poda y preconizan, según criterios muy diferen-

tes, la constitución de esqueletos o armazones de los árboles frutales, de las más variadas formas. De otra parte, los sistemas de formación tienen también su fundamento en la posibilidad de establecer los árboles, especialmente de algunas especies, a distancias de plantación muy diferentes, es decir, en la existencia de combinaciones variedad/patrón de muy distintos vigores. El vigor, al determinar el volumen de los árboles, impone necesariamente las distancias de plantación, y en consecuencia, la intensidad de los diversos sistemas.

Por su variedad es difícil clasificar el gran número de formas en que se pueden cultivar los árboles frutales; no obstante, es posible agruparlas de acuerdo con puntos de vista muy dispares.

Si bien las formas frutales no son absolutamente rígidas y el paso de algunas categorías a otras de las que van a citarse es insensible en la práctica, existen, como acaba de decirse, criterios suficientes para su clasificación.

— Por sus dimensiones, íntimamente ligadas al vigor de los árboles, las formas pueden ser grandes, intermedias y pequeñas, y dar lugar a plantaciones extensivas, semi-intensivas e intensivas.

— Por el grado de perfección o simetría, las formas pueden ser rigurosas, si se hacen totalmente de acuerdo con las normas clásicas de algunos sistemas, y semilibres cuando los árboles son conducidos según un mismo esquema ideal, si bien aplicado sin excesivo rigor.

La mayoría de las formas, no obstante, son susceptibles de ser llevadas a la práctica en distintos grados de perfección.

Las orientaciones actuales en este sentido llevan a formas prácticamente libres, en las que el «esqueleto» queda cada vez más simplificado.

En contraposición con las formas clásicas, que en ocasiones constaban de armazones constituidos por ramas de varias categorías simétricamente dispuestas, las formas actuales tienden a que el esqueleto fijo de los árboles se reduzca a un solo tronco principal con ramas de fructificación constante y sucesivamente renovadas, directamente insertas en el mismo.

— La presencia o ausencia de un eje o tronco central en los árboles es también signo distintivo de algunas formas.

Mientras determinados sistemas se fundamentan precisamente en dicho eje o soporte vertical de todo el dispositivo de los árboles, otros carecen totalmente del mismo y distribuyen sus troncos principales y ramas, inclinados o arqueados, según estructuras más o menos complicadas o simétricas.

— La disposición de las ramas de los árboles en direcciones diversas, es decir, de acuerdo con sus tendencias naturales o en un solo plano vertical, es otro importante carácter distintivo de las formas frutales.

Las formas redondas, que pueden tener fundamentos muy variados, distribuyen su armazón regularmente en todas las direcciones. Las formas planas o setos frutales, que asimismo pueden ser de muy variada estructura, se constituyen sobre un solo plano vertical.

- Si bien el establecimiento de postes y alambres o de simples tutores para soporte de los árboles en formación y de sus futuras cosechas es accesorio a las formas frutales en sí, la presencia o ausencia de dichos elementos auxiliares es otra circunstancia que puede caracterizar los distintos sistemas.

Las formas redondas pueden, desde luego, ser empalizadas y sobre todo tutoradas; sin embargo, la norma general es que este tipo de formas se cultive en la mayoría de los casos a pleno viento. Contrariamente, la exigencia del empalizado de postes y alambres suele ser general a todas las formas planas o setos frutales.

### **Elección del sistema de formación de árboles frutales**

Los sistemas de formación, a veces de tendencias prácticamente opuestas, pueden ser igualmente justos si se adoptan en condiciones apropiadas.

A la hora de plantar y elegir la forma de los árboles, con independencia de la poda misma, deben considerarse otros factores de carácter técnico, climático y económico.

Como factores técnicos de la decisión deben jugar esencialmente la variedad y el patrón, tanto por sus posibilidades de adaptación a las diferentes formas, como por su vigor. No todas las especies son aptas para ser conducidas con arreglo a las normas de determinados sistemas de formación. En principio, las especies de pepita, manzano singularmente, presentan mayor aptitud a sistemas de formación de tendencias muy diferentes entre sí. Dentro de las especies, sin embargo, hay que contar, como ya se ha indicado, con el vigor previsible de cada combinación variedad/patrón, pues del mismo modo árboles extremadamente vigorosos, o viceversa, tampoco pueden ser plantados ni formados según los principios de algunos sistemas de formación de exigencias opuestas a sus características.

El clima a través del viento e insolación del emplazamiento puede influir en la decisión de los sistemas de cultivo. Las formas empalizadas y preferentemente planas son aptas para defender las plantaciones de los vientos, si se toma la precaución de disponer sus líneas verticalmente a la dirección de los más fuertes o dominantes. Las formas a todo viento y las planas orientadas en dirección Norte-Sur equilibran su vegetación por recibir iluminación uniforme en todo su conjunto.

En la decisión del arboricultor, al elegir los sistemas de formación, deben incidir, por último, otros factores de índole económica y financiera, pues las necesidades de capitales de instalación y circulante, de mano de obra y de equipo varían notablemente con la intensidad y características de cada uno de ellos. Debe señalarse que los sistemas de gran intensidad de plantación, sobre todo si son empalizados, requieren desembolsos de instalación o establecimiento mucho más importantes que las formas más grandes y libres, y que contrariamente la evolución financiera del primer tipo de sistemas es mucho más rápida que la de los del segundo. Las plantaciones intensivas exigen, pues, inversiones importantes que pasan a ser rentables en relativo corto plazo. Las extensivas

se pueden financiar más progresivamente, pero su fase de espera e improductividad es más prolongada. Debe también señalarse que las formas más intensivas y contrarias a las tendencias naturales de los árboles necesitan elevadas aportaciones de mano de obra, que además ha de ser especializada. La maquinaria y equipo a utilizar en plantaciones intensivas, establecidas a reducidas distancias de plantación, deben ser asimismo de reducidas proporciones. Las plantaciones extensivas admiten el empleo de maquinaria pesada.

### **Normas sobre poda de formación, según diversos sistemas**

Se recogen a continuación las normas indispensables o **recetas** sobre plantación y poda de árboles frutales de acuerdo con las directrices de diversos sistemas de formación.

En la selección de los sistemas que siguen ha contado su importancia o difusión; no obstante se ha procurado elegirlos entre los de tendencias más dispares.

Como criterio de ordenación de los sistemas recogidos se ha adoptado exponerlos en orden creciente de intensidad.

Por ello se recogen en primer lugar los vasos de pisos y helicoidal, como ejemplos de formas grandes susceptibles de ser realizadas en distintos grados de perfección o simetría, sin eje central, redondas y siempre cultivadas a pleno viento.

A continuación figuran pirámide y spindelbusch, que son formas aptas para adaptarse a distintos vórgenes de árboles, rigurosa la primera y libre la segunda, y ambas con eje central y redondas. En general, la pirámide se cultiva a pleno viento y el «spindelbusch» tutorado.

Siguen a continuación las palmetas regular e irregular de brazos oblicuos. Son estas formas de tamaño generalmente intermedio, simétrica en su primera acepción y libre en la segunda, con eje central, planas, y en la práctica necesariamente empalizadas en sus dos versiones.

El seto Marchand, descrito a continuación, es aplicable a combinaciones variedad/patrón de vórgenes diferentes, aunque se aplica normalmente a árboles de dimensiones intermedias. Es una forma plana más bien rigurosa, con el eje central inclinado y necesariamente empalizada. Su fundamento radica en la inclinación sistemática de los distintos elementos del «esqueleto» de los árboles.

Sigue el sistema Lepage, aplicable a plantas de vigor más bien reducido. Es, por tanto, una forma pequeña. En el seto Lepage la poda debe realizarse con rigor, los árboles no conservan eje central y se disponen en un solo plano. Es una forma necesariamente empalizada que se fundamenta en el arqueado de los troncos principales de los árboles.

Se expone, por último, el sistema Ferraguti. Este sistema representa una modalidad muy intensiva de cultivo frutal, aplicable exclusivamente a plantas de vigor reducido. Puede practicarse de acuerdo con algunas variantes que le hacen más o menos riguroso. Los árboles conducidos con arreglo a este sistema conservan siempre el eje central y las ramas, según variantes, son dirigidas en todas las direcciones o llevadas a un solo plano. El seto Ferraguti tiene que ser empalizado en todos los casos.

## VASO DE PISOS

### Descripción

Su esquema está constituido por tres ramas principales o brazos muy erguidos que arrancan de distintos niveles del tronco y presentan, con relación al mismo y en su iniciación, un ángulo muy abierto. La inserción a distintas alturas, teniendo cada uno de los tres brazos la misma longitud, hace que éstos guarden una cierta jerarquía, de acuerdo con su orden de arranque en el tronco. En estos brazos se insertan otras ramas secundarias o pisos sistemáticamente escalonados, constituyendo un conjunto equilibrado en el que los situados más abajo alcanzan cierta preponderancia sobre sus inmediatos superiores. Las ramas de fructificación pueden insertarse, tanto en las primarias o brazos como en las secundarias o pisos (fig. 5).

### Aplicación

Esta forma es aplicable a todas las especies.

No obstante, es preciso tener en cuenta la clasificación de éstas en los dos grupos siguientes:

- 1.º Especies o variedades que como el melocotonero emiten normalmente muchos brotes anticipados. Suelen ser las de formación y fructificación rápidas. Este grupo comprende, además del melocotonero, ciertas variedades de albaricoquero, almendro, ciruelo japonés, etc.
- 2.º Especies o variedades que emiten pocos o ningún brote anticipado en la madera del año. Suelen ser, en general, las de formación y fructificación lentas. Comprende la mayoría de las variedades de manzano, casi todos los cerezos garrafales y cierto número de variedades de ciruelo europeo.

Como posteriormente se indica, estas características de las especies implican ciertas variantes en las operaciones necesarias para la formación de los árboles de unas u otras, con arreglo a las normas de este sistema.

Del mismo modo que a todas las especies, el vaso puede adaptarse a los vigos de todos los portainjertos.



El empleo de patrones de diferentes vigores debe traducirse únicamente en la adopción de distancias, tanto de plantación como de separación de pisos, etc., apropiadas al volumen que se persigue obtener de los árboles, teniendo siempre en cuenta la influencia del vigor propio de las variedades y, en consecuencia, el de cada combinación variedad/patrón.

### **Elementos auxiliares**

La formación en vaso de pisos no requiere, de modo especial en el caso de las especies del grupo primero, la disposición de elemento auxiliar alguno.

Para la formación de árboles pertenecientes a especies del grupo segundo, puede considerarse el empleo de cañas o ligaduras para lograr mayor perfección en las inclinaciones o posición de determinadas ramas. El uso de estos elementos no es, sin embargo, indispensable.

### **Plantación**

#### *Tipo de plantones:*

Es preciso efectuarla en todos los casos con árboles de un solo año.

En el caso de las especies pertenecientes al grupo primero, de modo muy concreto del melocotonero, es conveniente que los árboles no sean excesivamente desarrollados, pues esta circunstancia favorece de modo notable su formación inicial. En este mismo caso pueden también plantarse los portainjertos directamente en el emplazamiento definitivo para su posterior injertado «in situ».

#### *Colocación de los árboles:*

Los árboles destinados a ser formados en vaso de pisos deben plantarse verticalmente y con la unión de sus injertos fuera de la tierra.

La disposición de los injertos fuera de la superficie del suelo, sobre todo de los pertenecientes a especies con probada aptitud al franqueamiento, debe ser objeto de especial atención cuando se hayan utilizado patrones clonales con vistas a la adopción de distancias o separaciones entre árboles apropiadas a su vigor previsible.

#### *Orientación:*

Siendo el vaso de pisos una forma a todo viento no requiere una orientación determinada.

Por razones de orden económico relativas a racionalización de las operaciones de cultivo en general, es recomendable orientar las líneas de las plantaciones en el sentido de la mayor longitud de las parcelas.

#### *Distancias de plantación:*

El sistema exige un marco amplio que permita la expansión de los árboles y asegure la suficiente aireación e insolación de los mismos.

Las distancias de plantación deberán variar, por tanto, con el volumen de los árboles elegidos, que a su vez dependerá del vigor de las diferentes combinaciones variedad/patrón.

Como distancias adecuadas a las distintas especies y patrones pueden indicarse, a título orientativo, las siguientes:

<i>Especie</i>	<i>Patrón</i>	<i>Distancia en metros</i>	
		<i>Entre líneas</i>	<i>Entre árboles</i>
Albaricoquero	Franco	6,00-8,00	5,00-8,00
Albaricoquero	Ciruelos Brompton, San Julián Pollizo, etc.	5,00-7,00	4,00-7,00
Albaricoquero	Ciruelo Mirobolán	7,00-9,00	6,00-9,00
Cerezo	Cerezo Santa Lucía	6,00-8,00	4,00-6,00
Ciruelo	Ciruelo Mirobolán	7,00	5,00-7,00
Ciruelo	Ciruelos Brompton, San Julián Pollizo, etc.	6,00-7,00	4,00-7,00
Manzano	Franco y M.XXV	8,00-12,00	7,00-12,00
Manzano	M.II, MM.104, MM.109 y MM.111	6,00-7,00	5,00-7,00
Manzano	M.VII y MM.106	5,00-7,00	4,00-6,00
Melocotonero	Franco	5,00-7,00	4,00-5,00
Melocotonero	Ciruelos Brompton, San Julián Pollizo, etc.	5,00	4,00
Peral	Franco	7,00-10,00	7,00-10,00
Peral	Membrillero	4,00-6,00	3,00-6,00

#### **Formación. — Especies del grupo primero: Melocotonero**

##### **PRIMER AÑO**

##### *Poda en el momento de la plantación:*

Una vez plantados, los árboles deben rebajarse a 90-100 cm. Todos los brotes anticipados a lo largo del tronco se cortan a dos yemas. Los situados desde el suelo hasta 50 cm. de altura se cortan sobre las yemas estipulares (fig. 2 a).

Es importante resaltar a este propósito que en esta especie es frecuente que los árboles alcancen excesivo vigor en vivero, y que en consecuencia estén dotados de numerosas ramas anticipadas. En muchos casos, además, las yemas estipulares de estas ramas anticipadas han sido desplazadas por el crecimiento a varios centímetros de la base de las mismas.

En el momento de llevar a cabo los cortes anteriormente recomendados deberá cuidarse de elegir las mejores de estas ramas anticipadas para cortarlas

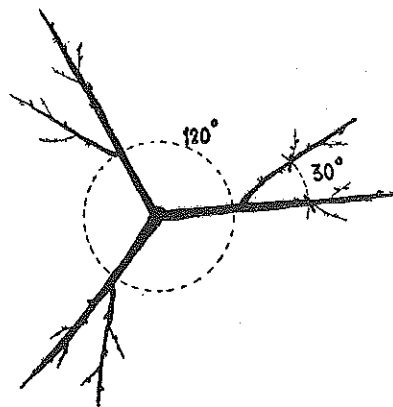


Figura 2. Formación del vaso con melocotonero. Desde su plantación a la terminación del primer año de permanencia en el vergel. a) Arbol podado en el momento de su plantación. b) Al final del crecimiento del primer año, hecha la poda de verano. c) Fin del primer año, después de la poda invernal.

en las condiciones antedichas, es decir, por encima de sus yemas estipulares, pues en otro caso existe el peligro de dejar los troncos de los árboles sin yemas adecuadas para brotar debidamente.

#### *Verano:*

Hacia el 10 ó 15 de junio se elegirán tres brotes, repartidos uniformemente alrededor del tronco; es decir, formando entre sí ángulos de 120°. Estos brotes formarán en su día los brazos principales. Su inserción al tronco deberá ser escalonada a distintas alturas con separación de 10-20 cm.

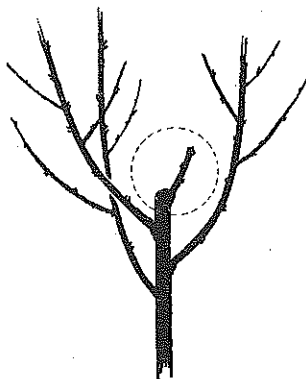


Figura 3. Formación del vaso con método de selección. Detalle del «tira-savia».

Por encima de las tres ramas elegidas debe quedar un «tira-savia» de tres o cuatro yemas que favorecerá la vegetación de la rama más alta y forzará a que se abran los ángulos de inserción de los tres brazos (fig. 2 b y fig. 3). A veces, puede prescindirse de este «tira-savia» si la rama inserta más alta es muy vertical.

Todos los demás brotes serán rebajados a 4 ó 5 hojas.

#### *Invierno:*

Se procederá a confirmar la elección de las tres **ramas principales** hecha en verano, y a extirpar por su base las restantes que se conservaron rebajadas.

Como consecuencia de la mayor afluencia de savia, la inserta más alta alcanzará normalmente mayor desarrollo, algo menos la intermedia y aún menos la inferior. De ocurrir así, no es preciso despuntar ninguna. Por el contrario, caso de que alguna sobrepase la altura de la superior, es preciso despuntarla al nivel alcanzado por aquélla. Este rebaje debe hacerse aprovechando algún brote anticipado (cortando inmediatamente encima de él) para no perder la yema terminal.

En el caso de que los brotes de este primer año sean débiles (20-30 cm.) y horizontales, es preferible rebajarlos a unos 15 cm. Obrando de esta forma

habrá que esperar al año siguiente para tener nuevos brotes más derechos y vigorosos.

Si la vegetación ha sido satisfactoria, en cada uno de los brazos elegidos existirán varios brotes anticipados. De ellos se elegirá uno en cada brazo que tenga el grueso aproximado de un lápiz. Deberá estar insertado, formando un ángulo de  $45^\circ$  con relación a dicho brazo y de  $30^\circ$  con la proyección horizontal del mismo y emplazado de 1 a 1,20 m. del suelo (primer piso). Los demás brotes, tanto los situados en el interior del vaso como los situados muy lateralmente, se extirparán. Pueden conservarse únicamente algunos de 10-15 cm. de longitud que estén situados hacia las extremidades de los brazos (fig. 2 c).



Vaso. Detalle del entronque de las ramas principales y secundarias.

## SEGUNDO AÑO

### *Verano:*

Se procederá al pinzamiento de los brotes que se encuentren hacia el interior del vaso y a la supresión de los chupones que hayan podido desarrollarse.

Pueden producirse ya algunos frutos en las ramas secundarias y en las anticipadas dejadas el año anterior. Estos frutos serán necesariamente suprimidos.

### *Invierno:*

Es la operación más interesante en la formación del árbol de acuerdo con este sistema.

Los **brazos principales** no deberán despuntarse si siguen manteniendo su jerarquía. Sólo en el caso de que alguno de los inferiores sobrepase al superior, se despuntará. Para ello se aprovechará, siempre que sea posible, un brote anticipado cuya yema terminal quede a la altura del superior.

En cada uno de los tres brazos se elegirá la prolongación y, con el fin de conservarla destacada, se suprimirán de su extremo todos los brotes en una longitud de 20-30 cm. También se suprimirán todos los brotes que se hayan desarrollado en el interior del vaso.

Después, y en cada uno de los tres brazos, se elegirán las segundas ramas secundarias (segundo piso), emplazadas a 60-70 cm. de las precedentes (primer piso, dejado el año anterior). Estas ramas formarán, en relación con las que constituyen el piso anterior, un ángulo en proyección horizontal de 60° y, consiguientemente, de 30° con el brazo principal.

De todo ello se deduce que las ramas secundarias se eligen formando pisos alternativamente a un lado y otro de los brazos o ramas principales. Asimismo, que, por encontrarse situadas en distintos ángulos en proyección horizontal, se evita toda interferencia entre ellas.

Si es necesario, puede recurrirse al empleo de ligaduras para llevar las ramas secundarias a los ángulos correctos, ya que es difícil encontrar siempre brotes bien situados.

Los restantes brotes de los brazos principales, al igual que en el año anterior, deberán suprimirse. Podrán dejarse únicamente algunos anticipados débiles, situados hacia el extremo de dichos brazos principales.

Las **ramas secundarias** (pisos) no deberán despuntarse. Si toman una posición demasiado vertical como consecuencia de su vigor, es preciso rebajarlas sobre un brote anticipado más horizontal; en caso contrario, rebajarlas sobre un anticipado más vertical. Será necesario suprimir todos los brotes verticales y los que se encuentren demasiado por debajo de la horizontal. Se conservarán, sin embargo, los situados alternativamente a un lado y otro, dispuestos horizontalmente o ligeramente erguidos en forma de raspa de pescado y separados entre sí 15-20 cm. En general, según la vegetación, sólo pueden conservarse tres o cuatro brotes como máximo en cada rama secundaria. Estas ramas servirán de soporte a las cosechas de los años futuros.

Es muy importante conservar la jerarquía de las ramas secundarias que constituyen los pisos. La que forma el primer piso debe ser más desarrollada que la del segundo, y así sucesivamente (fig. 4).

### TERCER AÑO

#### *Verano:*

Se realizará la total supresión de frutos. Debe tenerse en cuenta que la supresión sistemática de la totalidad de los frutos durante las tres primeras

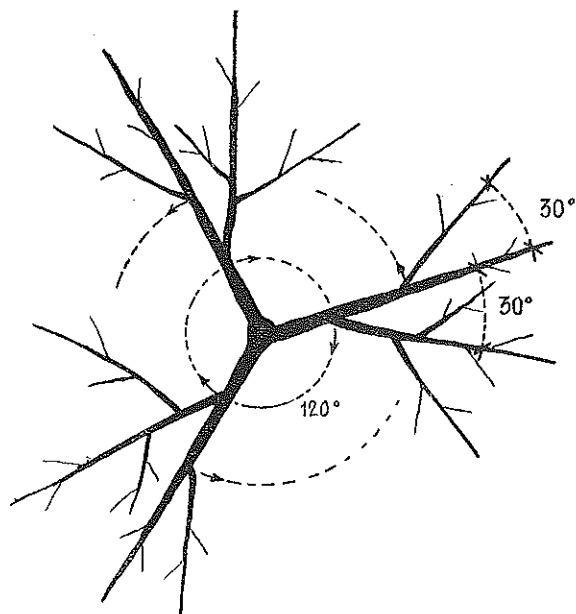
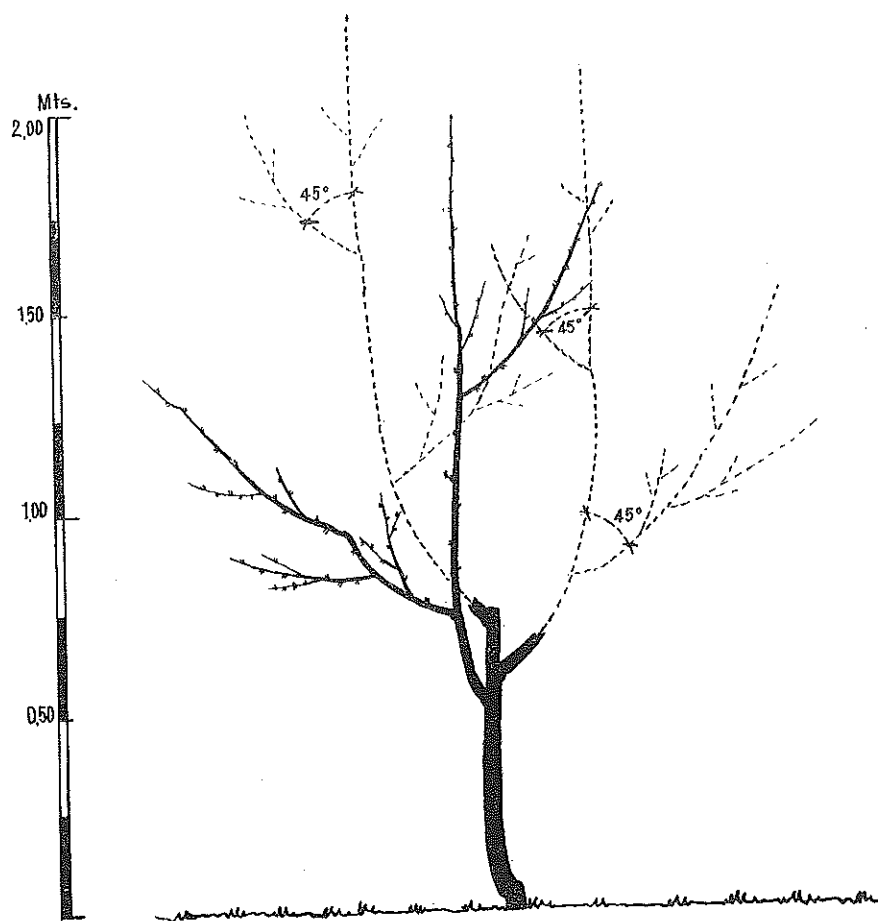


Figura 4. Formación del vaso con melocotonero. Alzado y proyección de un árbol al final del segundo año, después de la poda invernal.



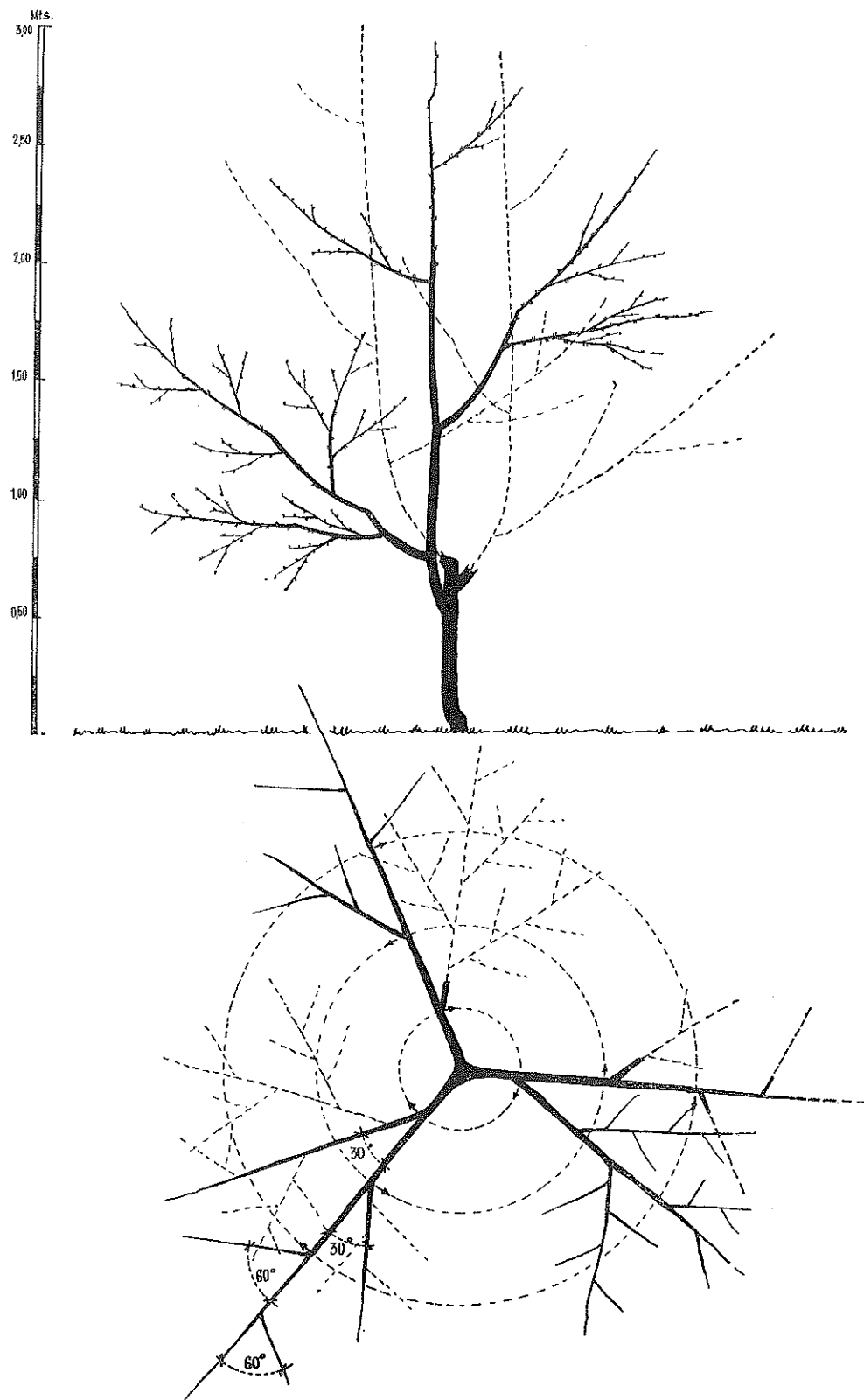


Figura 5. Formación del vaso con melocotonero. Alzado y proyección de un árbol al final del cuarto año, después de la poda invernal.

anualidades se lleva a cabo en beneficio del desarrollo de los árboles durante su fase de formación.

*Invierno:*

Si la vegetación es normal y las ramas suficientemente largas, no se deberá despuntar las prolongaciones. Si la vegetación es pobre y las ramas principales débiles es preferible disminuir la longitud de éstas, cortándolas sobre un brote anticipado. Este brote deberá elegirse mirando al interior del árbol para evitar la tendencia de las ramas principales a abrirse o separarse bajo el peso de los frutos.

En cada brazo principal se elegirá una tercera o cuarta rama secundaria, procurando formen, en relación con el correspondiente brazo, ángulos de 60° en proyección horizontal; es decir, más abiertos que los de los pisos inferiores.

La poda de las ramas secundarias o pisos inferiores y sus ramificaciones se sigue con el mismo criterio que el año anterior.

#### CUARTO AÑO

*Invierno:*

Es el último año en que debe practicarse poda de formación. Las prolongaciones de los tres brazos principales se cortarán sobre brotes anticipados, pues se considera inútil alcancen demasiada altura. En este cuarto año estarán las ramas secundarias escalonadas y formadas de acuerdo con su edad (fig. 5).

Es indispensable esperar a este cuarto año para recoger frutos. El árbol entra ahora en su período de producción; sin embargo, debe hacerse todavía, en los dos últimos pisos de ramas secundarias, un intenso aclareo de frutos para favorecer el desarrollo y completar la formación de estas ramas.

#### **Formación. — Especies del grupo segundo**

En las especies y variedades de este grupo, con el fin de obtener brotes donde elegir cada año las ramas secundarias (pisos), es preciso rebajar en invierno los tres brazos principales unos 15 cm. más arriba del emplazamiento deseado para obtener dichas ramas secundarias. De este modo se lograrán cada año varios brotes, de los cuales se elegirá el mejor situado para constituir el piso correspondiente. En manzano y cerezo no debe despuntarse el brote dejado para formar la rama secundaria.

## REFERENCIAS

BERNHARD, R.; CHENNEVIÈRE, E.

1957 La Taille Moderne des Arbres Fruitiers. — Journées Fruitières d'Avignon.

CHENNEVIÈRE, E.

1959 La Taille Moderne de Formation du Pêcher. — Journées Fruitières de Moissac.

SOUBEYRAND, G.

1964 Les formes de plein vent modernes. — Arboric. fruit., 129: 41-8.



## VASO ITALIANO HELICOIDAL

### Descripción

Consiste en fundar la armadura del árbol en tres ramas principales (ocasionalmente cuatro) equidistantes entre sí e insertas en el tronco principal a distinta altura. Estas ramas deben tener, en relación al eje del árbol, una inclinación de 45° o poco más.

Las ramas principales se revisten de otras secundarias dispuestas helicoidalmente.

Las ramas de fructificación se reparten entre las principales y las secundarias (fig. 8).

La diferencia entre el vaso italiano o helicoidal con el vaso de pisos radica únicamente en los ángulos de inserción de las ramas principales con el tronco de los árboles, pues mientras en este caso tales ramas deben estar inclinadas 45° o más, en el segundo supuesto deben disponerse muy erguidas.

### Aplicación

Esta forma se adapta a todas las especies, tanto de pepita como de hueso; sin embargo, es especialmente recomendable para manzano y melocotonero.

Pueden asimismo utilizarse patrones de diferentes vigores, teniendo en cuenta el volumen previsto para las distintas combinaciones variedad/patrón, a efectos de determinar en cada caso las distancias de plantación necesarias.

### Elementos auxiliares

Para la formación del vaso helicoidal se aconseja el empleo de cañas auxiliares.

La utilización de cañas en la primera fase de formación de los árboles es prácticamente ineludible para lograr las inclinaciones que se preconizan, tanto de las ramas principales o brazos, como de las secundarias; sin embargo, una vez logradas las posiciones correctas de estas partes esenciales de los árboles, el sistema no requiere elemento auxiliar alguno.

Existe, no obstante, la posibilidad de llevar a cabo algunas ligaduras entre distintas ramas de los árboles.

Así, para fortalecer el «esqueleto» del árbol, evitando el desgajamiento de las ramas en su inserción, suele recurrirse a la unión de brotes laterales entre ramas principales y entre principales y secundarias (fig. 9). Esta posibilidad, sin embargo, queda limitada a las especies de pepita.

### **Plantación**

#### *Tipo de plántones:*

La plantación debe hacerse en todos los casos con arbolitos de un año de injerto. Sin embargo, en caso de tratarse de melocotonero se puede plantar el patrón para el posterior injertado de la variedad «in situ».

#### *Colocación de los árboles:*

Los árboles de las plantaciones establecidas para su formación en vaso deben disponerse verticalmente y con sus injertos sobre el nivel del suelo.

Deberá cuidarse especialmente evitar el franqueamiento en aquellos casos en que la elección del patrón haya sido determinante de las distancias de plantación adoptadas.

#### *Orientación:*

No es preciso tener precaución alguna a este respecto, pues el vaso italiano es una forma a todo viento.

La orientación en el terreno de las líneas de las plantaciones deberá ser estudiada, por tanto, únicamente desde el punto de vista de su repercusión en los costes.

#### *Distancias de plantación:*

Para decidir las distancias entre plantas en vergeles plantados para su formación en vaso italiano deben jugar, como en todos los casos, los vigos pre- visibles de las variedades y portainjertos que se pretende plantar.

Pueden aceptarse a este respecto las medidas recogidas en el cuadro correspondiente a distancias de plantación del vaso de pisos. Sin embargo, deberá tenerse en cuenta en este punto que las copas de los árboles formados en vaso helicoidal habrán de alcanzar mayor diámetro y volumen que en el vaso de pisos, en consecuencia a la apertura o inclinación más acusada de sus ramas principales. Las distancias entre árboles de vigos semejantes deberán ser, por esta razón, ligeramente mayores en los vasos helicoidales.

### **Formación. — Especies de pepita: Manzano**

#### **PRIMER AÑO**

#### *Poda en el momento de la plantación:*

Una vez plantados, los árboles deberán rebajarse a 0,80-1,00 m. del suelo (fig. 6 a).

Caso de existir ramas anticipadas en los árboles procedentes de vivero, deberán estirpase totalmente todas las insertadas en los primeros 50 cm. junto al suelo y rebajarse a dos o tres yemas las comprendidas desde esa altura hasta el punto en que se han cortado los troncos principales (0,80-1,00 m.).

Las ramas anticipadas se encuentran pocas veces en manzanos. Contrariamente, son bastante frecuentes en perales, sobre todo en determinadas variedades y cuando se trata de plantas vigorosas.

*Verano:*

En el mes de julio, de los varios brotes emitidos por el árbol, se elegirán tres cuyas inserciones en el tronco estén distanciadas 10-15 cm. y repartidas uniformemente alrededor del mismo .

Se nivelará el vigor de los brotes elegidos, inclinando ligeramente los más vigorosos. Para obtener esta inclinación, así como para distanciar entre sí las

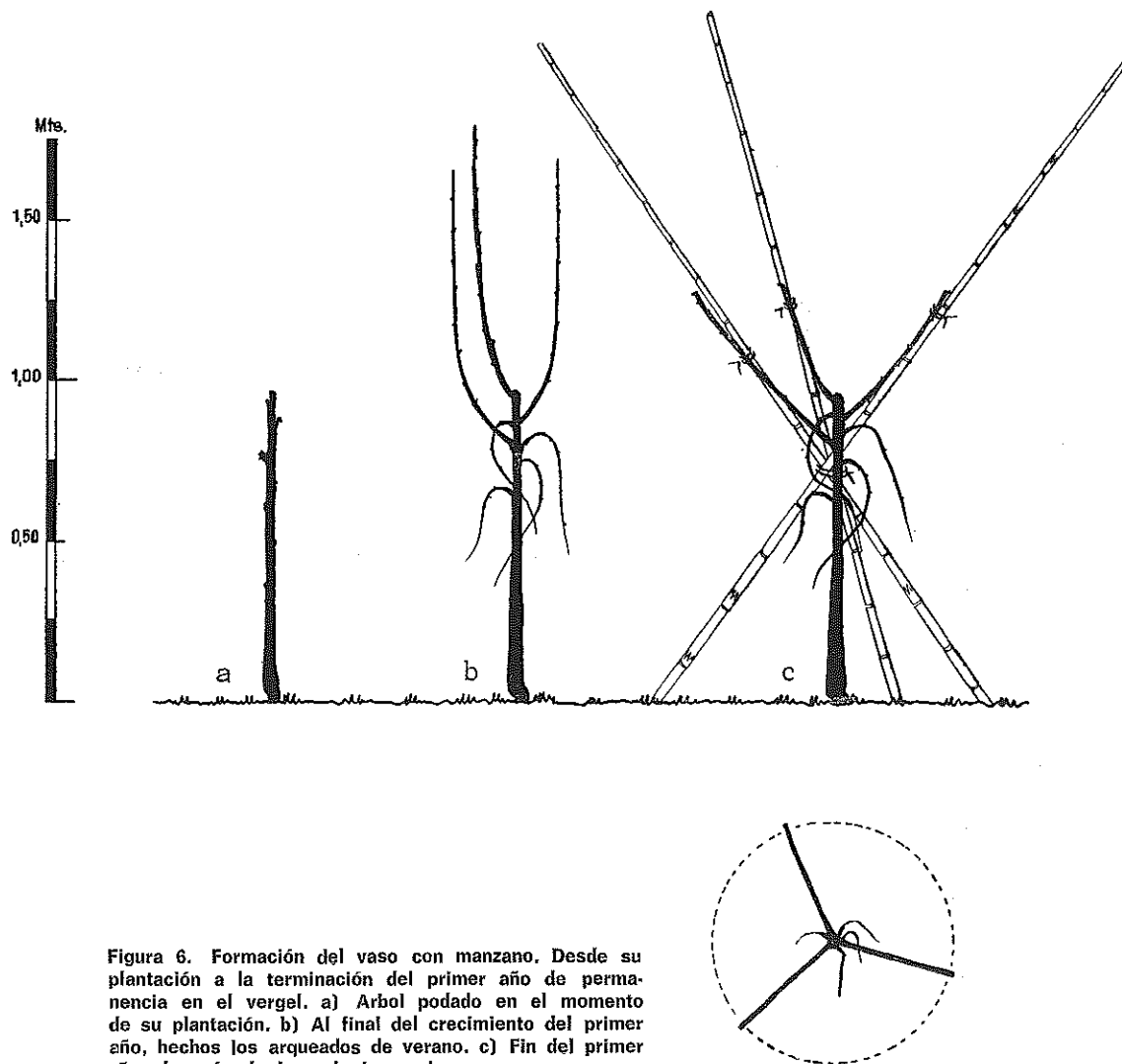


Figura 6. Formación del vaso con manzano. Desde su plantación a la terminación del primer año de permanencia en el vergel. a) Arbol podado en el momento de su plantación. b) Al final del crecimiento del primer año, hechos los arqueados de verano. c) Fin del primer año, después de la poda invernal.

tres ramas principales, caso de que no lo estén naturalmente, es preciso recurrir al empleo de cañas convenientemente dispuestas.

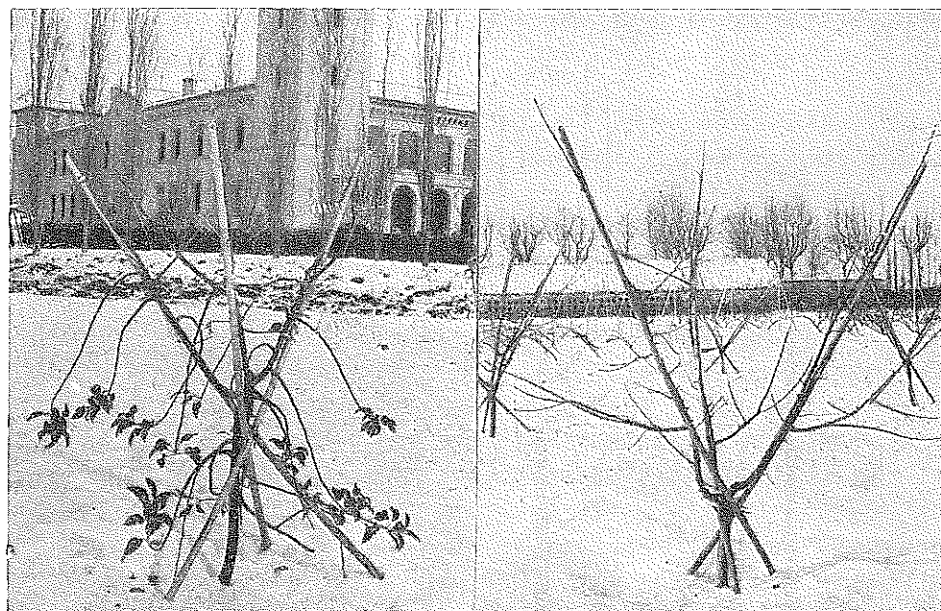
Los restantes brotes se arquearán, caso de no ser demasiado numerosos. Si son muchos se curvan sólo los más vigorosos y se eliminan los restantes (fig. 6 b).

#### *Invierno:*

Las tres ramas elegidas en verano como principales se cortan a 50-60 cm. del tronco, o sea, a 1,20 m. del suelo (fig. 6 c). Debe tenerse en cuenta, al cortar, que la última yema, de la cual ha de brotar la prolongación, quede mirando al exterior.

Las diferencias en vigor de las tres ramas principales pueden corregirse mediante la adecuada revisión de sus inclinaciones.

Los brotes arqueados en el mes de julio se extirpan cuando son excesivamente vigorosos. En caso contrario es conveniente dejarlos.



**Vaso.** Arboles de dos años después de su poda invernal, con auxilio de cañas.  
Izquierda: Manzano conservando sus ramas arqueadas.  
Derecha: Melocotonero en el que han sido suprimidas las ramas pinzadas en verano.  
(Est. Exp. Aula Dei).

## SEGUNDO AÑO

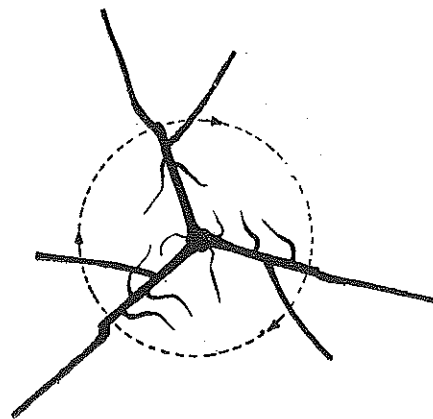
#### *Verano:*

Al comenzar la estación de crecimiento, cada una de las tres ramas elegidas en la anualidad anterior como principales emitirá varios brotes.





Figura 7. Formación del vaso con manzano. a) Final del crecimiento del segundo año, hechos los arqueados de verano. b) Alzado y proyección de un árbol al final del segundo año, después de la poda invernal.



En el mes de julio, y en cada una de ellas, se elegirán dos brotes: uno, el **terminal**, constituirá la prolongación de la rama principal correspondiente y el otro, convenientemente elegido, se destinará a formar el primer piso de cada una de ellas.

Este segundo brote se elegirá situado a una altura del suelo de 1,20 m. aproximadamente y con un giro de 30°, en proyección horizontal, en relación con la rama primaria.

Los restantes brotes se arquearán para favorecer el crecimiento de los elegidos (fig. 7 a).

#### *Invierno:*

Los tres brotes terminales se cortarán a la altura conveniente para formar el segundo piso. Esta altura será de 70-90 cm. por encima del primer piso, según el vigor del árbol.

Al cortar se tendrá en cuenta que la última yema quede dispuesta exteriormente, y la segunda, que ha de dar lugar a la rama secundaria, esté situada en el lado opuesto al que se haya formado el piso inmediato inferior.

En relación con las ramas secundarias puede procederse de dos formas: dejarlas intactas o despuntarlas.

Caso de no despuntarlas quedarán de mayor longitud que las elegidas para prolongación de las primarias, de las que se distinguirán, únicamente, por su inclinación. Solamente en años sucesivos, cuando se reconozca la necesidad de su acortamiento, deberán rebajarse sobre un lateral.

Si se despuntan, debe hacerse a 60-90 cm. de su inserción con la rama principal.

Con ayuda de cañas se hará adoptar, a todo sistema, la justa inclinación (fig. 7 b).

#### TERCER AÑO Y SUCESIVOS

En verano se curvarán todos los brotes del año menos los necesarios para la prolongación y formación del piso correspondiente (fig. 8).

Procediendo de este modo, al cuarto año, y con un desarrollo normal, se habrá formado completamente el esqueleto del árbol, que estará constituido por tres ramas principales y doce secundarias dispuestas helicoidalmente.

Entretanto habrá sido estimulada la fructificación mediante el arqueado de las ramas que no fueron necesarias para la formación del árbol.

Con objeto de dar solidez al conjunto del árbol, en las especies de pepita pueden llevarse a cabo soldaduras de brotes laterales de las ramas principales para evitar su desgajamiento por la inserción como consecuencia de los frutos y, asimismo, de brotes de las mismas ramas principales, con otras secundarias (fig. 9).

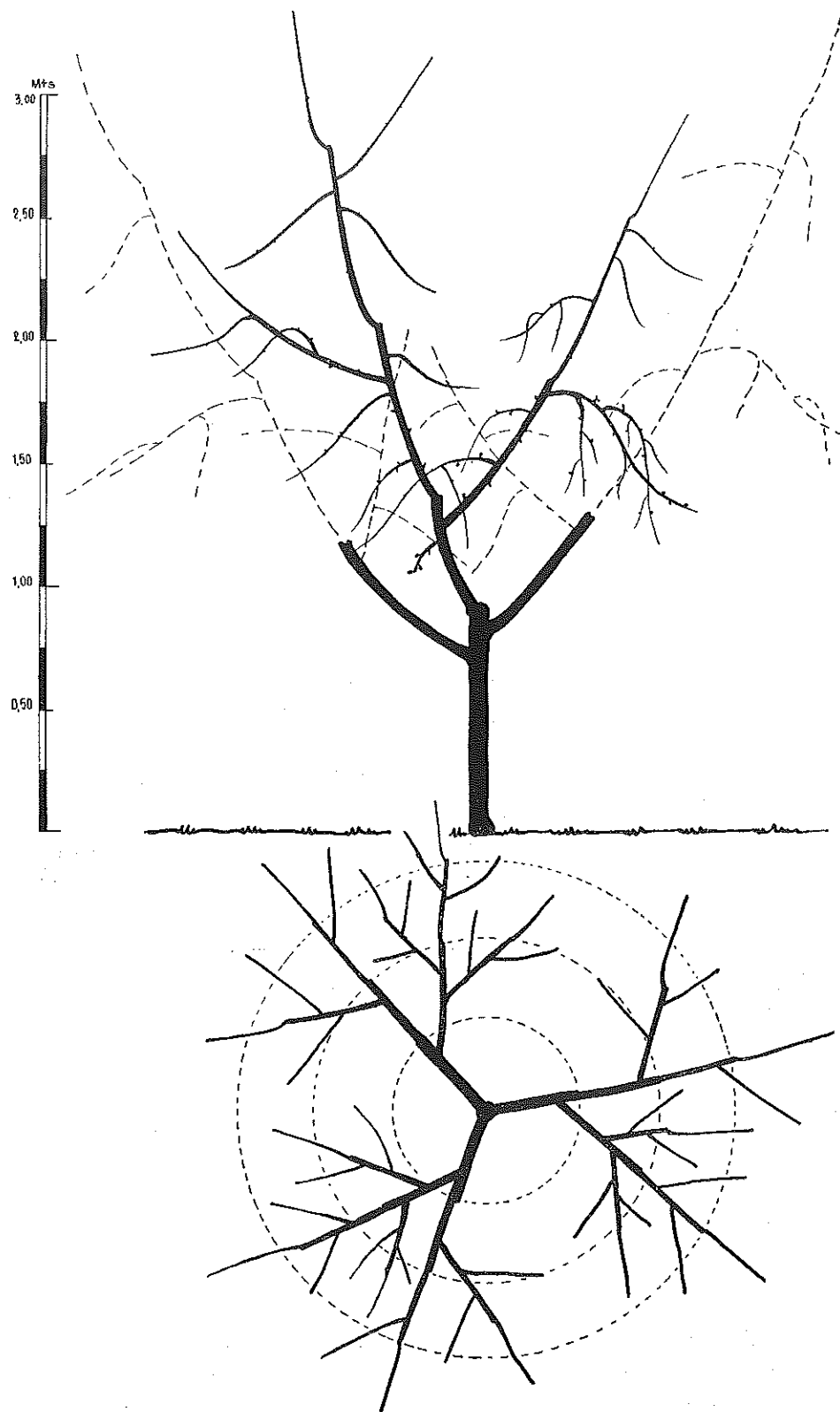


Figura 8. Formación del vaso con manzano. Alzado y proyección de un árbol al final de su tercer año, después de la poda invernal.

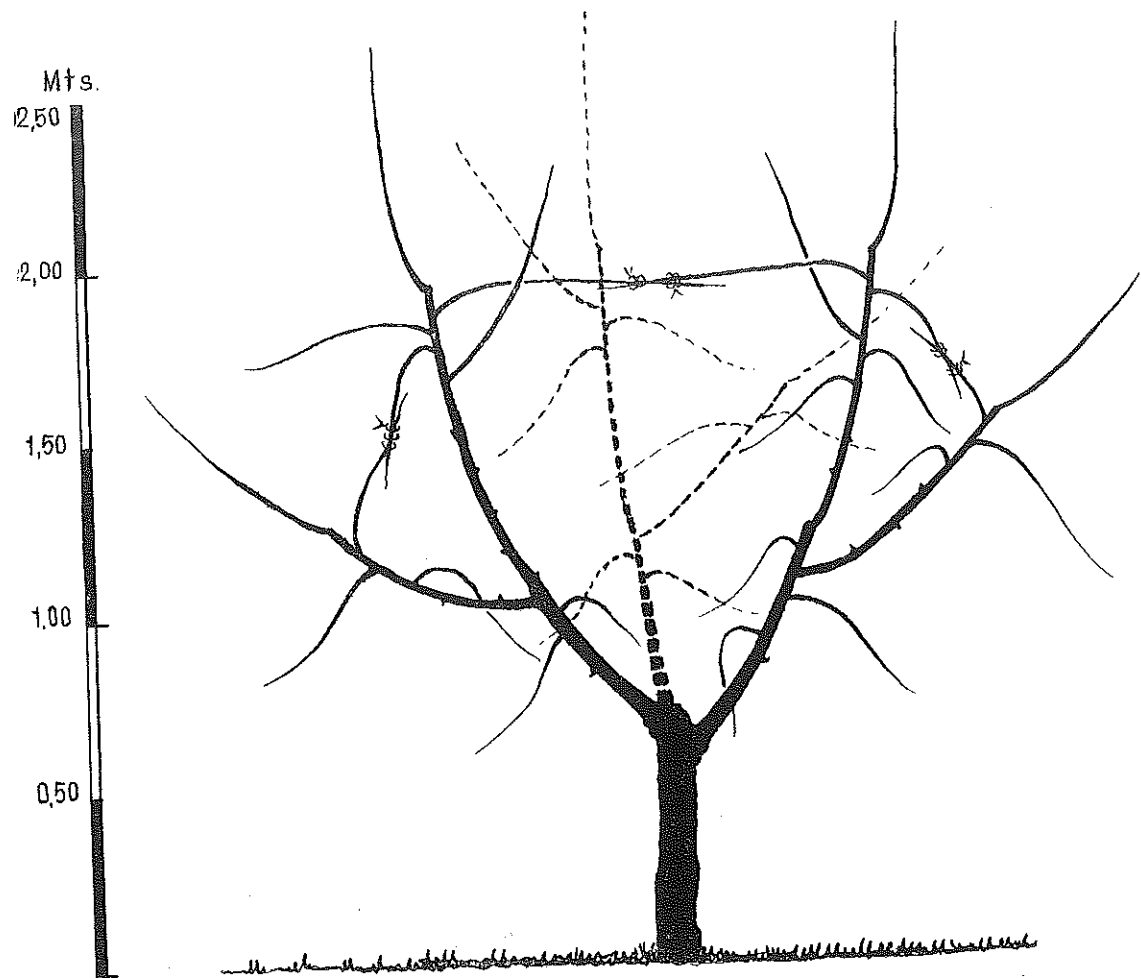


Figura 9. Formación del vaso con manzano. Detalle de la unión entre ramas principales y secundarias.

#### Formación.— Especies de hueso: Melocotonero

La formación del melocotonero en vaso helicoidal se lleva a cabo con similar criterio; sin embargo, es preciso tener en cuenta las siguientes diferencias:

En el momento de la plantación los arbolitos deben cortarse a una altura de 50-60 cm. La distancia de inserción de los pisos entre sí también será algo menor que en el manzano, es decir, de 50-70 cm.

Los arqueados realizados durante el verano en el manzano se sustituyen en el melocotonero por pinzamientos hechos en varias pasadas a lo largo del mes de julio. El pinzamiento se realiza en todos aquellos brotes que no son necesarios para la formación del árbol, beneficiando así el desarrollo de las ramas principales y secundarias.

La poda invernal quedará reducida a extirpar los brotes innecesarios, pero no en su totalidad. Es conveniente dejar algunos con objeto de disminuir el número de cortes y conservar un mayor número de hojas.

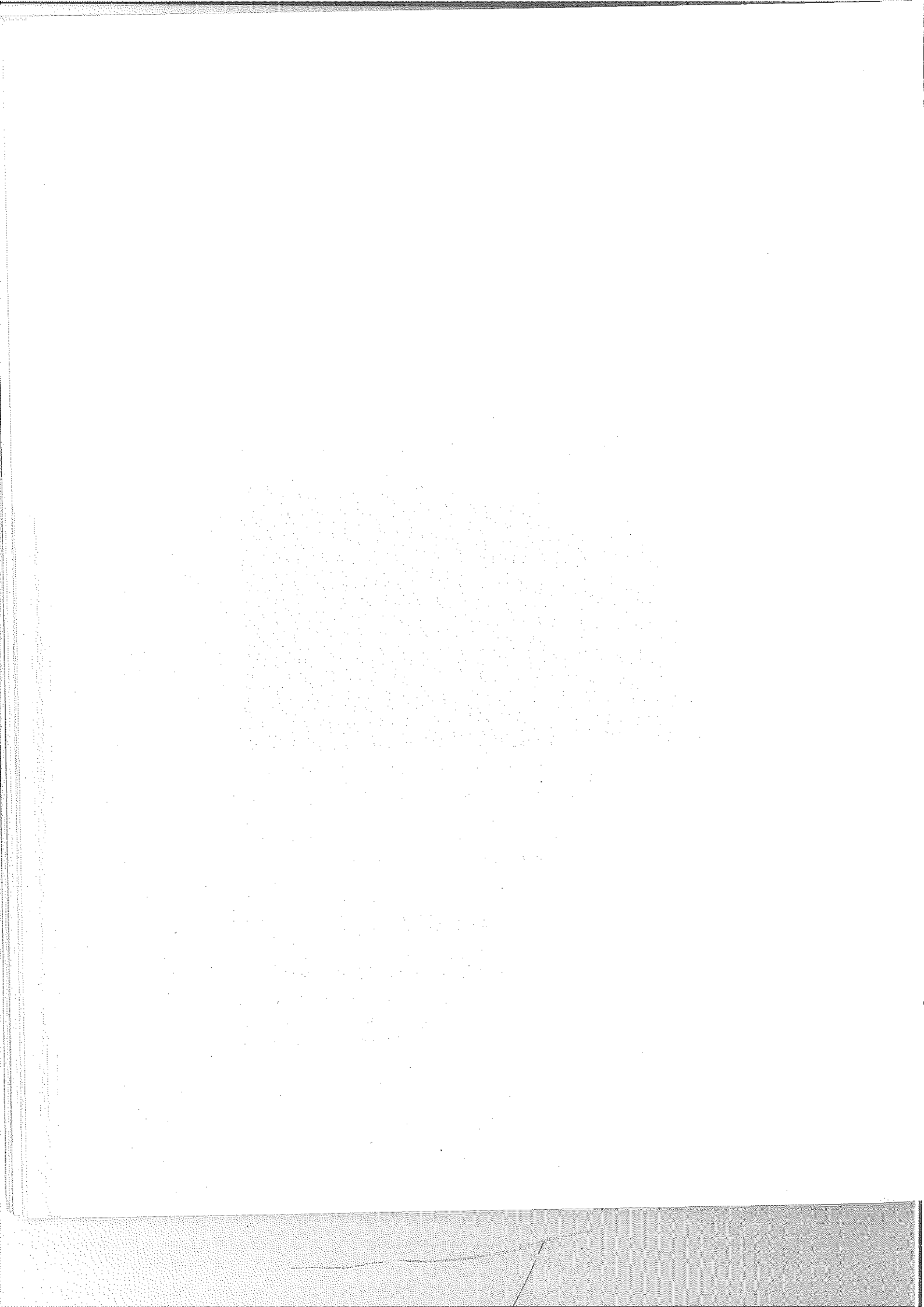
Durante los tres primeros años se suprimirá la totalidad de los frutos, evitando que la nutrición de los mismos vaya en detrimento del vigor tan necesario en la fase de formación del árbol.



**Vaso.** Manzano de 18 años en el que para dar resistencia al conjunto, con el fin de que soporte mejor el peso de los frutos, se han llevado a cabo uniones entre las ramas principales y principales secundarias.

## REFERENCIAS

- BRANZANTI, E. C.; RICCI, A.  
1959 Manuale pratico di frutticoltura. — Edizioni Agricole, Bologna.
- BALDASSARI, T.  
1960 Frutticoltura pratica. Collana Pratica dell'Agricoltore. — Vallecchi Editore, Firenze.



## PIRÁMIDE

### Descripción

Es característica de la pirámide la presencia de un eje vertical sobre el que se distribuyen tres o cuatro pisos, distanciados entre sí y constituidos, cada uno de ellos, por un conjunto de cinco ramas uniformemente repartidas en espiral e inclinadas 45° con relación a dicho eje.

De estos pisos de ramas secundarias el inferior debe tener mayor diámetro y los sucesivos deben disminuir de tamaño. De este modo el conjunto del árbol adquiere aspecto piramidal o cónico (fig. 15).

Según el vigor de las variedades, el piso inferior puede alcanzar 2 a 2,50 m. de diámetro. Se sitúa, generalmente, a 30 ó 40 cm. del suelo y los restantes a intervalos de unos 50 cm. entre sí.

Como todas las formas frutales, la pirámide admite variantes.

Las distancias entre pisos y el diámetro de los mismos pueden variar considerablemente en razón directa con el vigor de las variedades y patrones. Asimismo, los marcos o distancias de plantación pueden, como consecuencia de ello, ser diferentes.

El número de ramas secundarias de cada piso puede también ser variable, desde las cinco preconizadas, a simplemente tres.

Otras variantes de la pirámide suelen dirigirse a prescindir de simetría en la situación de los pisos. Son formas que conservan el porte piramidal de los árboles, pero sus ramas laterales, de vigor decreciente a partir de la base, se insertan libremente en el tronco principal (**Huso**, para peral; **Spindelbusch**, **Oeschberg**, **Groesbeek**, **Pillar**, etc., para manzano). De ellas, el Spindelbusch se describe en este trabajo.

### Aplicación

Esta forma es especialmente indicada para el peral, pues se adapta perfectamente a las tendencias naturales de dicha especie.

Como anteriormente se indica, pueden formarse en pirámide árboles de distintos vigos; sin embargo, por ser preferible que éstos conserven unas dimensiones más bien pequeñas, los patrones indicados para peral, cultivado en esta forma, son los membrilleros.

### Elementos auxiliares

Cuando se lleva a cabo la formación de pirámides de acuerdo con su concepción clásica o tradicional, no es preciso el empleo de tutores, soportes o

alambres. Su formación se logra mediante poda, es decir, mediante cortes sucesivos.

## **Plantación**

### *Tipo de plantones:*

Es indispensable que los árboles sean de un año de injerto, que no hayan sufrido despunte en el vivero y, con preferencia, que no presenten ramas laterales anticipadas.

### *Colocación de los árboles:*

Los árboles deberán plantarse en posición vertical y con la unión del injerto 5 cm. más alta que el nivel del suelo, para evitar su franqueamiento.

### *Orientación:*

La orientación de los árboles formados en pirámide no plantea problema alguno, pues como ya se ha indicado se trata de una forma redonda a todo viento.

Si no se planta a marco real y se adoptan distancias de plantación más racionales, es decir, de menor consideración dentro de las hileras de árboles y más amplias en la separación de éstas, la orientación de dichas líneas o hileras se estudiará únicamente desde aquellos puntos de vista que pueden afectar a la economía de mano de obra en las operaciones de cultivo.

### *Distancias de plantación:*

Teniendo en cuenta que se trata de una forma que, en la práctica, debe hacerse únicamente con perales injertados sobre membrillero, las distancias de plantación adecuadas podrán oscilar relativamente poco.

<i>Especie</i>	<i>Patrón</i>	<i>Distancias en metros</i>	
		<i>Entre líneas</i>	<i>Entre árboles</i>
Peral	Membrillero	3,00-5,00	3,00-4,00

## **Formación**

### **PRIMER AÑO**

#### *Poda en el momento de la plantación:*

Una vez plantados los árboles, deben suprimirse, con navaja, las yemas de la parte inferior del tronco en una longitud de 30-40 cm. a partir del suelo, según la altura a que se desee situar el primer piso.



A continuación y a partir de la primera yema que se ha dejado intacta, deben contarse seis yemas siguiendo su distribución en espiral, en sentido ascendente, alrededor del tronco (fig. 10). La sexta yema quedará situada verticalmente encima de la primera. Cinco de estas yemas han de constituir el primer conjunto de ramas secundarias y la superior la prolongación del tronco o eje vertical.

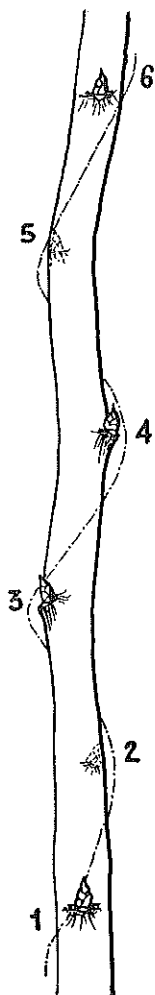


Figura 10. Formación de la pirámide. Distribución de las yemas de peral. Su disposición en espiral hace que la 6.ª yema esté colocada verticalmente encima de la 1.ª.

En caso de que alguna de las seis yemas elegidas haya brotado anticipadamente en el vivero, deberá cortarse a 1 cm. de su inserción. En este caso, una de sus yemas estipulares proporcionará la rama deseada.

Por encima de la sexta yema, la más alta de las elegidas, se continuará suprimiendo todas las demás yemas que se encuentren en una longitud de 10-15 cm. y, acto seguido, se descabezarán los árboles. Procediendo de este modo quedarán rebajados a una altura de unos 60-70 cm. (fig. 11 a).

#### Primavera-verano:

Normalmente, de las seis yemas elegidas, las tres situadas en la parte superior se desarrollarán perfectamente. En cambio, las tres restantes, por estar situadas debajo, en inferioridad de condiciones, se desarrollarán más débilmente o incluso pueden quedar latentes. Con el fin de favorecerlas y lograr que las seis crezcan con más uniformidad, debe practicarse hacia fin de febrero o primeros de marzo una muesca o entalladura inmediatamente encima de cada una de esas tres yemas inferiores, tanto más ancha y profunda cuanto más baja esté situada (fig. 12).

El brote a que dé lugar la yema más alta deberá ligarse al trozo de tronco desyemado que se dejó, con ese objeto, en posición vertical (figura 11 b). Este brote ha de proporcionar la continuación del **eje o tronco principal** de la pirámide y debe dejarse crecer libremente, en esa posición, durante todo el verano.

Los cinco brotes restantes, que han de proporcionar las **ramas secundarias** del primer piso, se equilibrarán a lo largo de la estación en sucesivas intervenciones. Para ello, en los brotes más desarrollados pueden practicarse pinzamientos o inclinaciones hacia la horizontal, y repetir las muescas, entalladuras o levantar hacia la vertical los más débiles.

Al parar el crecimiento en otoño, debe haberse conseguido que el árbol presente el eje desarrollado y vertical y las cinco ramas laterales bien distribuidas y de una longitud aproximada (fig. 11 b).

#### Invierno:

En relación al **tronco o eje principal** de los árboles, habrá que proceder, en

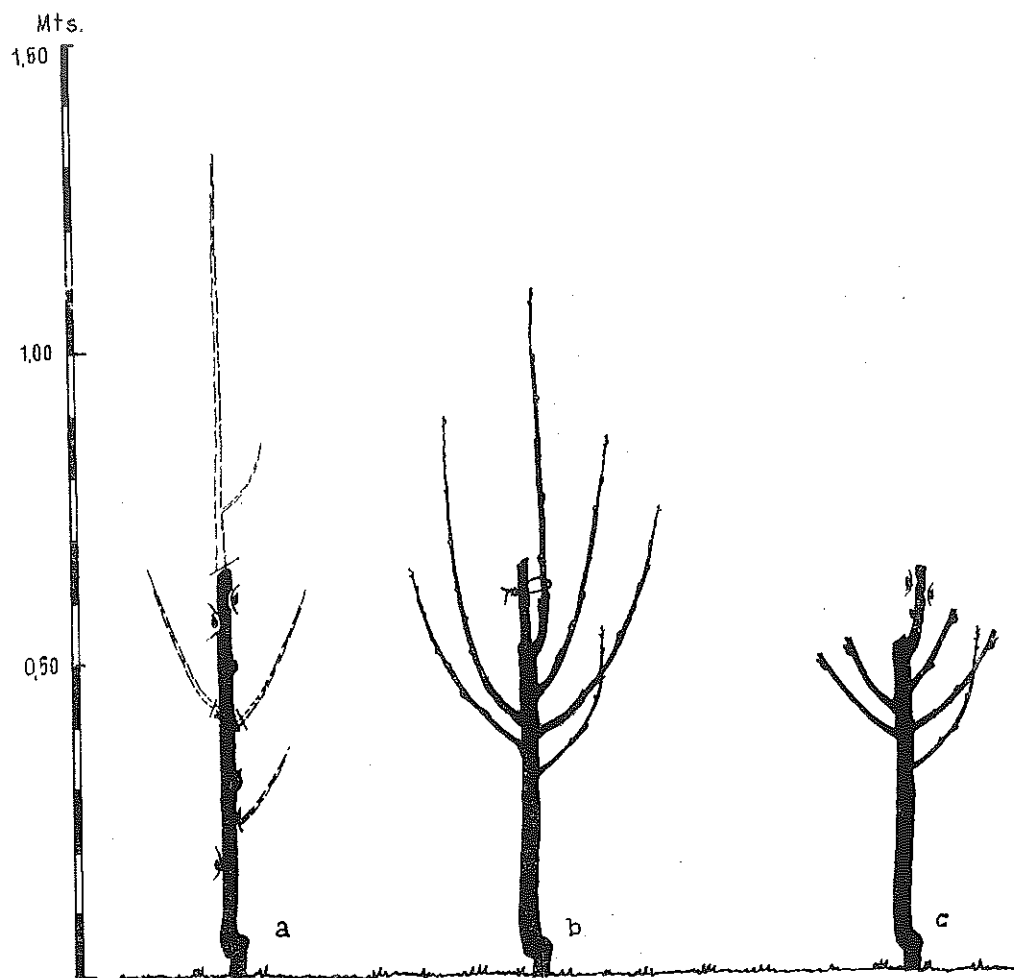


Figura 11. Formación de la pirámide. Desde su plantación a la terminación del primer año de su permanencia en el vergel. a) Arbol podado en el momento de su plantación. b) Al finalizar el crecimiento del primer año. c) Fin del primer año, después de hecha la poda invernal.

primer lugar, a suprimir la «uña» conservada para ligar el brote superior elegido en verano para constituir su prolongación.

Acto seguido se elegirá, en esta prolongación del eje central, la primera yema bien constituida y situada al mismo lado de la «uña» suprimida y se rebajará dicho eje a 10-15 cm. por encima de ella. Desde la yema elegida al extremo cortado deben extirparse todas las yemas existentes. El trozo desyemado servirá para ligar el brote destinado a prolongar el eje vertical.

Las cinco **ramas secundarias** que han de constituir el primer piso deben ser podadas a 20-30 cm. de su inserción, de forma que queden más cortas las superiores y vigorosas y más largas las inferiores o débiles.

El corte debe hacerse siempre por encima de una yema dispuesta al exterior de la rama, con el fin de que el brote de prolongación conserve con relación al eje un ángulo de  $45^\circ$  (fig. 11 c).

## SEGUNDO AÑO

### *Primavera-verano:*

Como en todo proceso de formación de frutales, cualquiera que sea el sistema, no debe iniciarse un nuevo piso sin tener bien constituido el inferior.

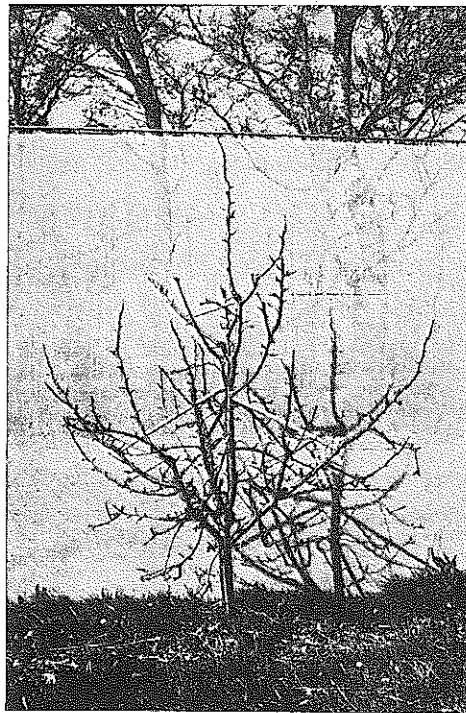
El nuevo brote superior será ligado verticalmente a la «uña» dejada al efecto. Durante el curso de la vegetación debe procurarse el equilibrio de las ramas secundarias del primer piso, valiéndose de entalladuras, pinzamientos e inclinaciones, según los casos, de acuerdo con el criterio indicado para iniciar su formación durante el primer año.

Figura 12. Formación de la pirámide. Detalle de muesca destinada a favorecer la brotación de una yema.

### *Invierno:*

Terminada la estación de crecimiento, las intervenciones que es preciso llevar a cabo en las distintas partes de los árboles quedan gráficamente representados en la figura 12. Las líneas de puntos indican las ramas que deben suprimirse o acortarse.

Con relación al **eje central** debe, pues, procederse a suprimir la «uña» dejada para ligar verticalmente el brote superior. Asimismo deben estirparse todas las yemas de su base hasta una altura de unos 50 cm. a partir de la rama



**Pirámide.** Perz de 3 años con dos pisos constituidos (Est. Exp. Aula Dei).

más alta de las que forman el primer piso, a partir de ese punto contar seis yemas y despuntar a 10-15 cm. por encima de la superior. Esta porción de 10-15 cm. debe también ser desyemada.

Como puede apreciarse, se trata de repetir, en la prolongación del eje, la poda realizada en la plantación. Por tanto, deben seguirse las mismas normas apuntadas para dicho momento relativas a situación de las yemas y a corte o supresión de las ramas anticipadas, pues se trata de iniciar la formación del segundo piso de la misma manera que se hizo con el primero.

Las **ramas secundarias** deben rebajarse a 20-30 cm. de su inserción, siguiendo

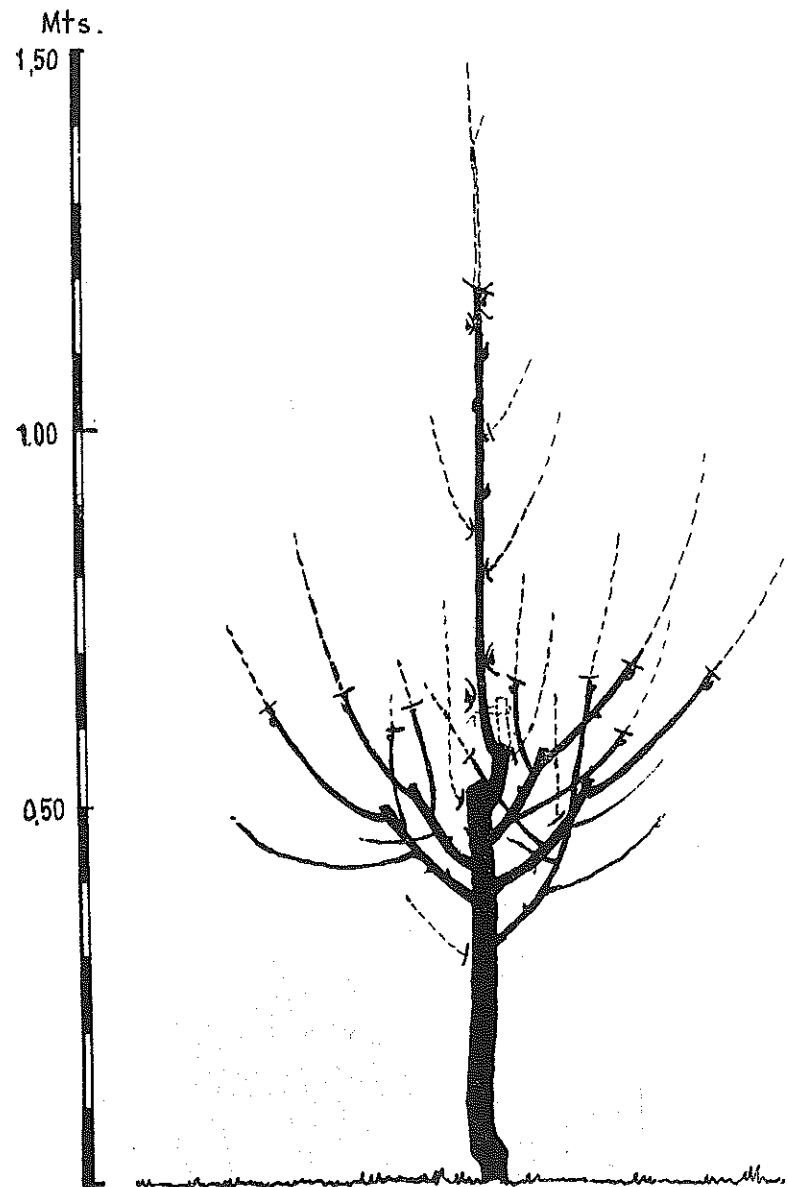


Figura 13. Formación de la pirámide. Al finalizar el crecimiento del segundo año, con indicación de la poda realizada.

do el criterio apuntado de dejar cortas las vigorosas y situadas en la parte superior y más largas las débiles e inferiores. Las ramificaciones insertadas en las porciones de ramas secundarias dejadas el año anterior deben también acortarse a 20-30 cm., siguiendo las mismas normas.

Al final de la estación el árbol bien conducido presentará el aspecto de la figura 13.

### TERCER AÑO

#### *Verano:*

Las operaciones a realizar el tercer año son idénticas a las indicadas para el año anterior en lo relacionado con el primer piso, y a las del primer año las relativas al segundo en formación. Todas las intervenciones están encaminadas a la consecución del equilibrio que debe existir entre las diferentes ramas de un mismo piso y a mantener el porte piramidal del árbol (fig. 14).

#### *Invierno:*

Si la vegetación ha sido vigorosa y, consiguientemente, el brote superior presenta el debido desarrollo y las ramas secundarias del segundo piso alcanzan, al menos, una longitud de 50-60 cm. (fig. 14), puede, en este año, iniciarse la formación del tercer piso siguiendo para ello los mismos criterios que en los anteriores.

En caso contrario, convendrá proceder a rebajar el eje central, del mismo modo que se indica en el primer año. Esta operación tiene por objeto reforzar el piso en formación antes de comenzar la constitución del próximo.

### CUARTO AÑO Y SUCESIVOS

Lógicamente, a partir del cuarto año se iniciará la fructificación, al menos en el piso inferior, y ello acarreará la consiguiente disminución de crecimiento.

Por tanto, en la parte superior del árbol se continuará la formación de nuevos posible pisos hasta el momento en que la creciente y progresiva fructificación aconseje dar por terminada la formación del árbol (fig. 15).

Debe hacerse constar aquí que las normas que anteceden relativas a formación de árboles frutales en pirámide están de acuerdo con su versión clásica o tradicional.

La forma piramidal de los árboles y su entrada en fructificación pueden, desde luego, obtenerse por medio de cortes y pinzamientos según se ha descrito, o mediante inclinaciones y arqueados de las ramas secundarias y terciarias, encaminados a la misma finalidad. En este último caso, sin embargo, se



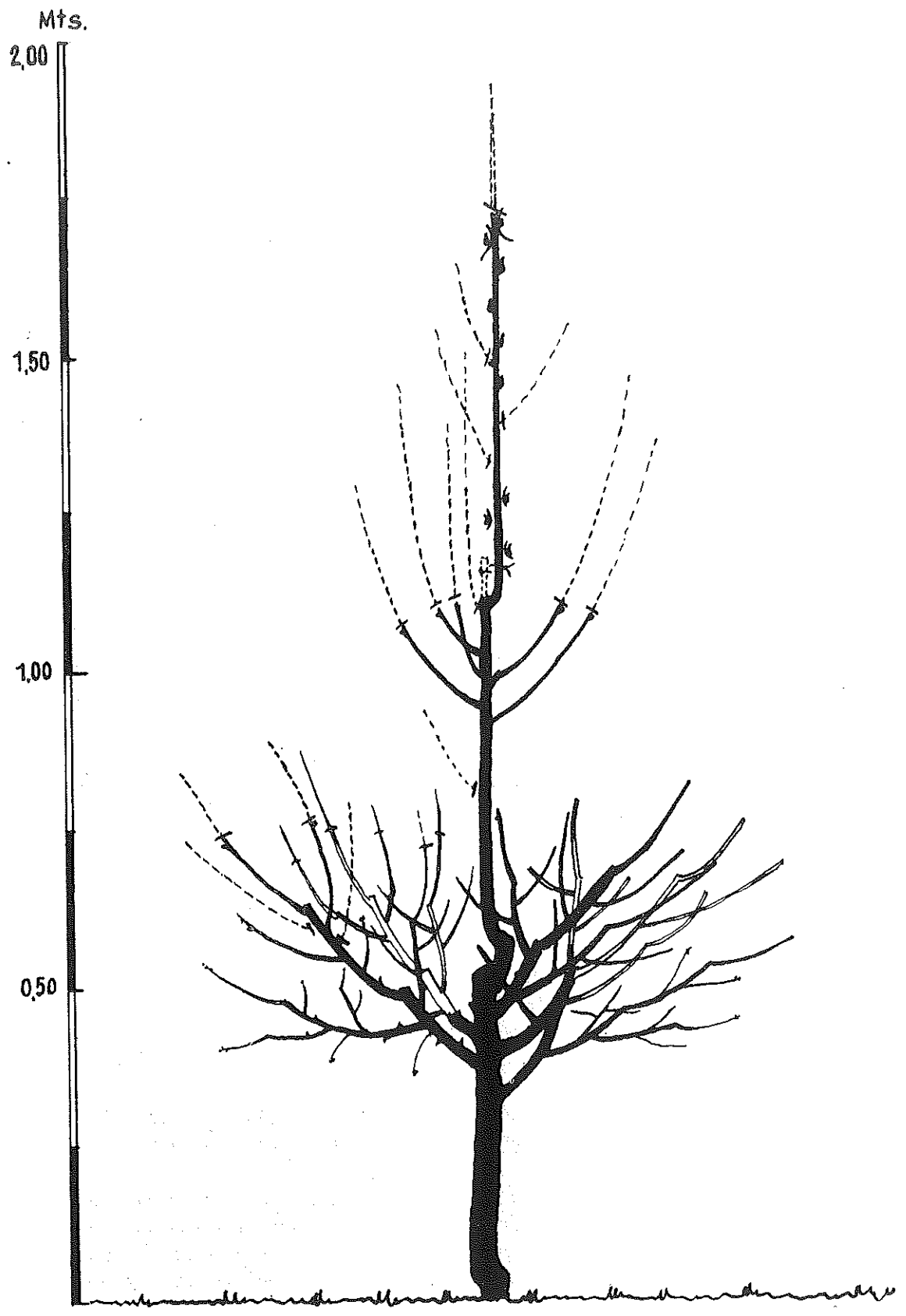


Figura 14. Formación de la pirámide. Al finalizar el crecimiento del tercer año, con indicación de la poda realizada.

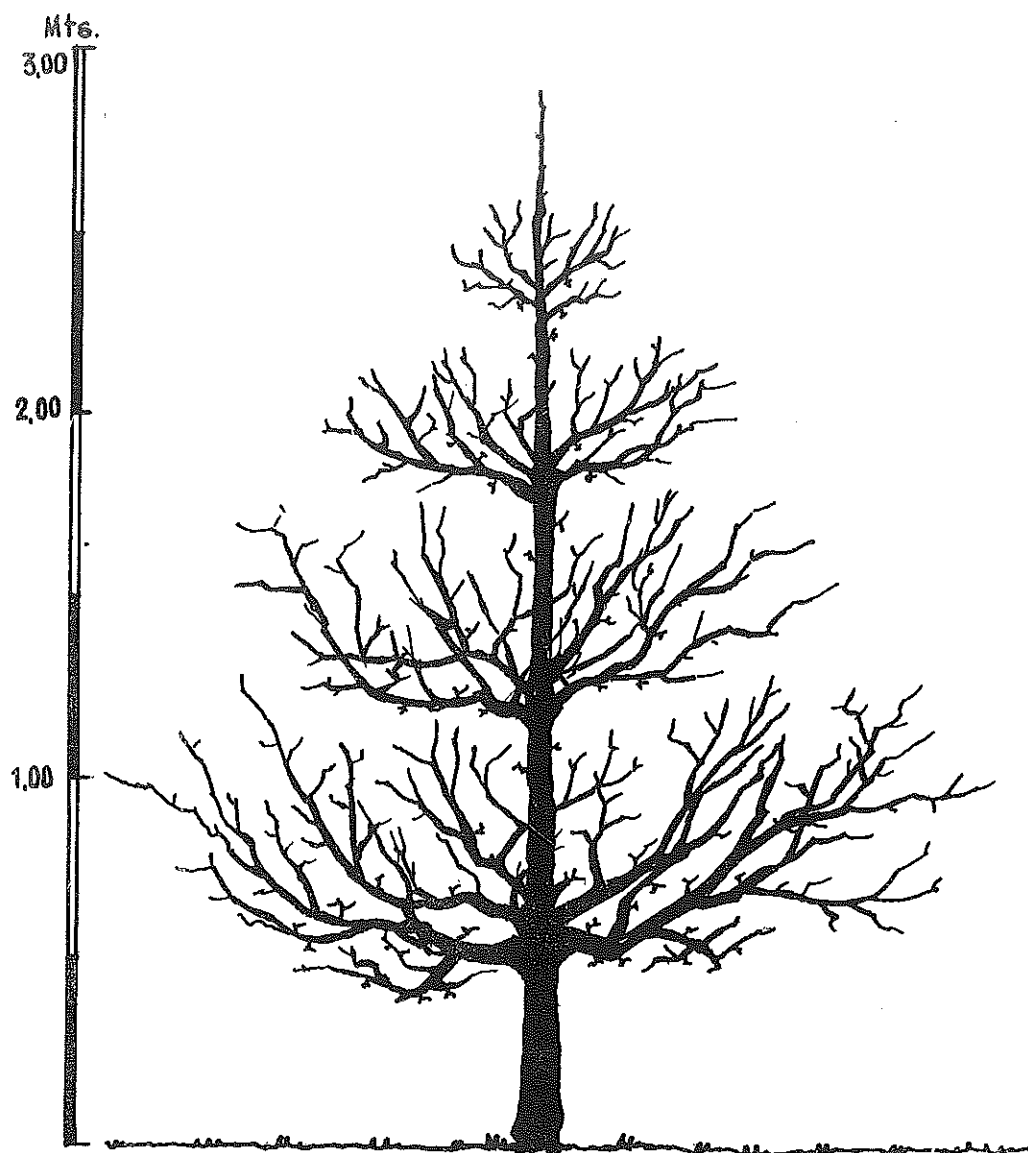


Figura 15. Formación de la pirámide. Pirámide terminada.

hace indispensable la utilización de algunos elementos auxiliares, como cañas y ligaduras.

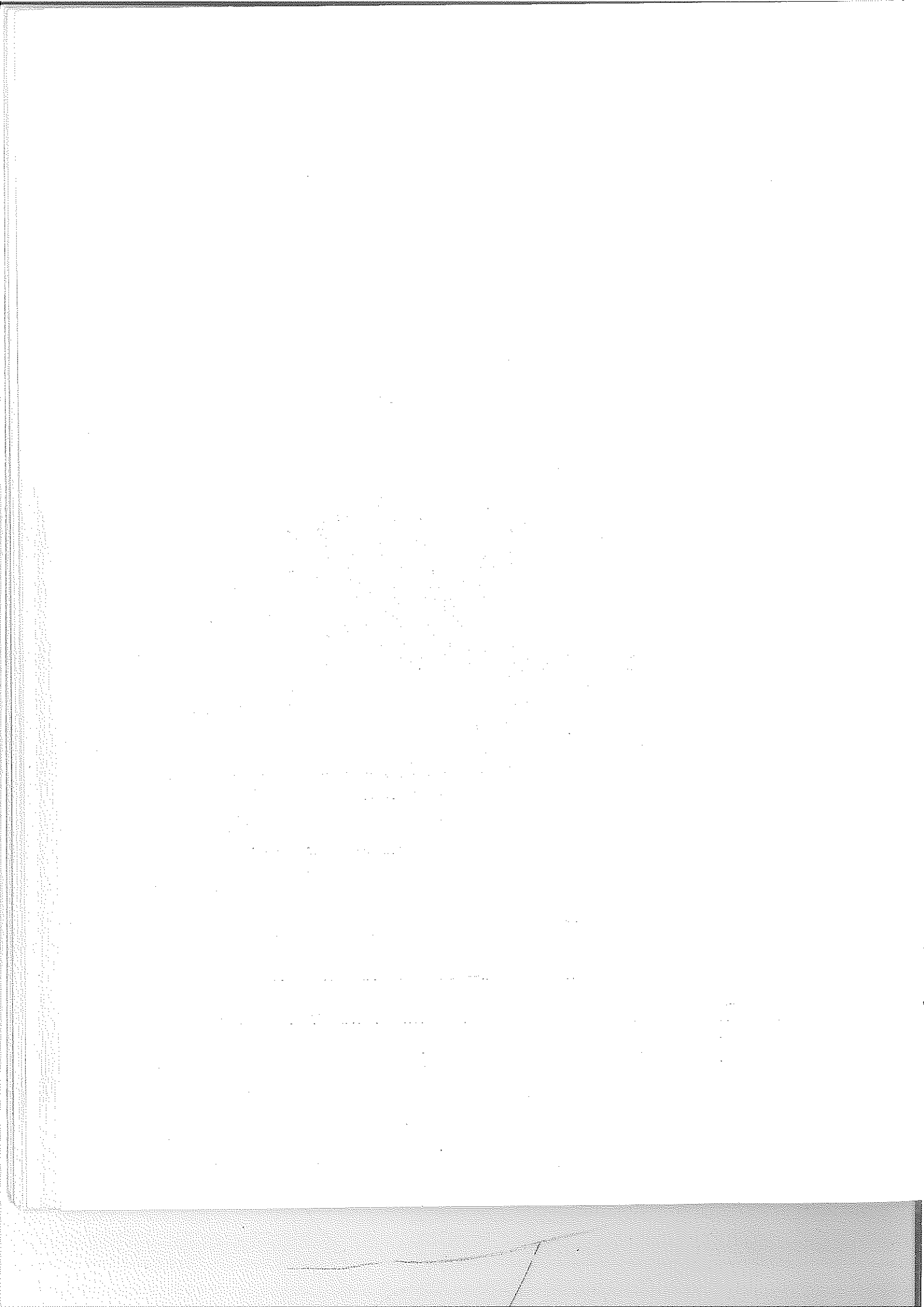
#### REFERENCIAS

BRETAUDEAU, J.

1963 Atlas d'Arboriculture fruitière.— Vol. I.— Edit. J. B. Baillièrre et fils, Paris.

BALDASSARI, T.

1960 Frutticoltura pratica.— Collana pratica dell'Agricoltore. Vallecchi Editore, Firenze.





## SPINDELBUSCH

### Descripción

Los árboles formados con arreglo a este sistema son pirámides más libres que las clásicas. Constan de un eje central en el que se insertan, en todas las direcciones y sin regularidad, ramas secundarias. Estas ramas secundarias deben ser tanto más fuertes cuanto más bajas estén emplazadas. Las ramas de fructificación pueden insertarse en las secundarias y en los espacios libres del eje central (fig. 23).

De otra parte, la formación en spindelbusch tiene, como uno de sus principales fundamentos, la facilidad de renovar sistemáticamente sus ramas de fructificación para evitar su excesivo envejecimiento. Las renovaciones han de llevarse a cabo mediante el aprovechamiento de brotes vigorosos o chupones situados de forma que hagan posible la sustitución total o parcial de sus ramas secundarias y terciarias (fig. 16).

Por todo ello, sus diferencias con las pirámides de concepción clásica son muy señaladas.

En primer lugar, mientras en las pirámides clásicas los pisos se disponen equidistantes en el eje central y simétricamente constituidos, cada uno de ellos, por cinco ramas secundarias, el spindelbusch consta de un número indeterminado de ramas secundarias o brazos, dispuestos sin regularidad alrededor y en toda la longitud de dicho eje central.

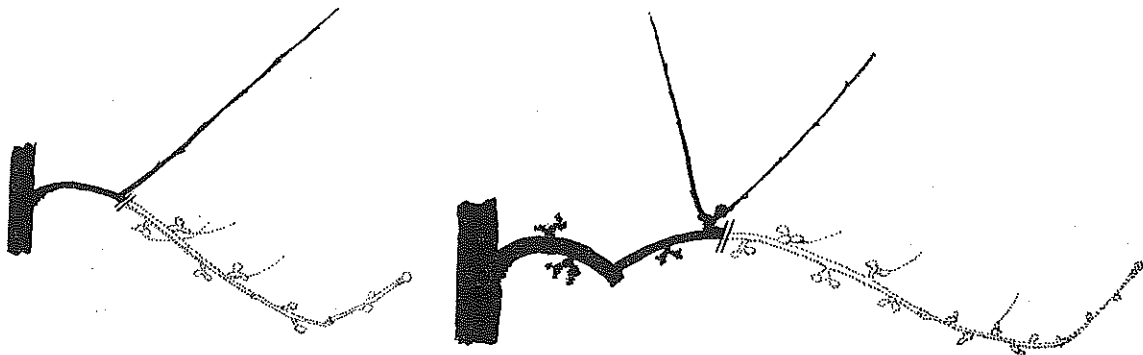


Figura 16. Sustitución o renovación de ramas. Puede hacerse total o parcialmente aprovechando chupones o brotes vigorosos convenientemente situados.

Asimismo, mientras la evolución de las ramas de fructificación de la pirámide se logra mediante cortes sucesivos, de acuerdo con los principios clásicos de poda, en el spindelbusch no se lleva a cabo intervención alguna en las ramas secundarias que deben crecer y evolucionar, en toda su longitud y libremente, hasta que su envejecimiento aconseje la sustitución. Por tanto, así como en las pirámides clásicas el «esqueleto» fijo de los árboles está constituido por el eje central y las ramas secundarias o brazos de longitud permanente, en el spindelbusch queda únicamente fijo el eje central en el que se renuevan, sucesivamente, las ramas secundarias sin otro cuidado especial que el de mantener su escala de vigor decreciente conforme se asciende en dicho eje o tronco principal.

Manteniendo estos principios esenciales, existen diversas formas con diferencias secundarias relativas a longitud y distribución de las ramas laterales (**Oeschberg, Groesbeek, Pillar, etc.**).

### Aplicación

La formación en spindelbusch, aplicable a las especies de pepita, es particularmente apropiada al manzano.

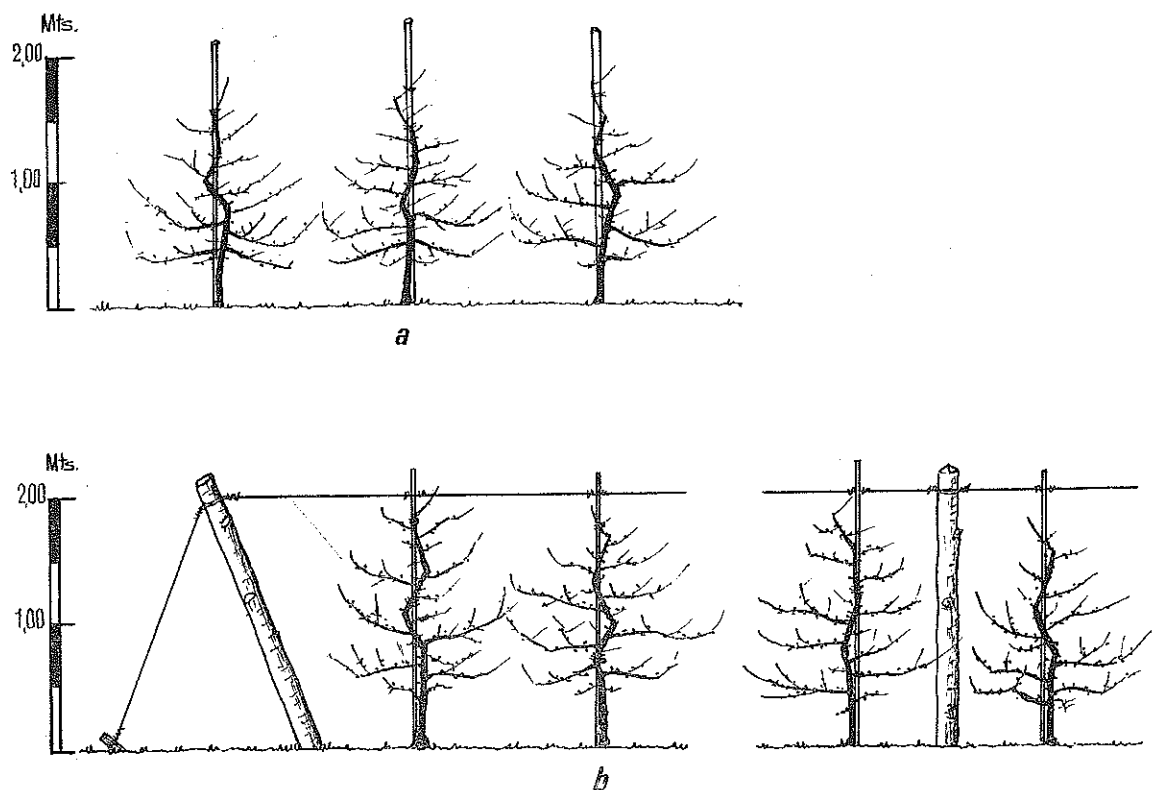


Figura 17. Formación del spindelbusch. Elementos auxiliares. a) Postes ligeros en cada árbol. b) Tendido de postes resistentes y un solo alambre, para soporte de postes muy ligeros en cada árbol.

En el planteamiento de plantaciones para formar en spindelbusch es posible adoptar patrones diversos, pues este sistema permite ser realizado con árboles de distinto vigor sin otra consecuencia que la de adecuar las distancias de plantación al volumen de los mismos.

Teniendo, no obstante, en cuenta que los árboles no deben alcanzar excesivo volumen, los tipos de patrones muy vigorosos no parecen indicados para este sistema de formación. Por el contrario, contando con las características de los suelos y el vigor de las variedades injertadas, la elección debe recaer sobre patrones de vigor moderado o medio como M.II, M.VII, MM.106 y MM.111. En casos en que se persiga intensificar las plantaciones al máximo podrá también recurrirse a portainjertos de vigor restringido como M.IX y M.26.

### **Elementos auxiliares**

Las plantaciones formadas en spindelbusch requieren la instalación de un tutor para cada árbol. Como todos los elementos auxiliares utilizados en fruticultura, estos tutores tienen por objeto servir de puntos de apoyo en la formación de los árboles, en un principio, y de soporte de las producciones de los mismos, más tarde.

La provisión de estos puntos de apoyo puede hacerse de acuerdo con dos modalidades o criterios diferentes. La primera de estas modalidades consiste en la colocación de un tutor suficientemente fuerte o poste ligero al pie de cada árbol, sin otros elementos auxiliares (fig. 17 a). La segunda modalidad consiste en la instalación de líneas de postes resistentes y convenientemente distanciados, con un solo alambre horizontal colocado a más de 2,00 m. de altura para servir de apoyo al extremo superior de tutores de menor consistencia colocados, como en el caso anterior, al pie de cada árbol (fig. 17 b).

### **Plantación**

#### *Tipo de plantones:*

Como en todos los sistemas de formación de árboles frutales, para conseguir la correcta iniciación del spindelbusch es preciso partir de plantas de un año de injerto.

El vigor de los árboles procedentes de vivero tiene influencia, que posteriormente se explicará, en el momento de comenzar su formación. Cuenta, asimismo, en este punto el hecho de que las plantas presenten o no ramas anticipadas.

#### *Colocación de los árboles:*

Este sistema no requiere disposición especial de los árboles al efectuar la plantación.

Por tanto, los destinados a ser formados en spindelbusch se plantarán verticalmente sin otra preocupación que la de dejar la unión de los injertos fuera de la tierra para evitar el franqueamiento.

Esta precaución habrá de extremarse cuando se trate de árboles injertados sobre patrones de vigor reducido en vergeles cuyas distancias de plantación se hayan calculado o adecuado en relación a dicho vigor, pues en tal caso el franqueamiento de las variedades podría acarrear que las separaciones entre plantas resultasen insuficientes.

*Orientación:*

Por tratarse de una forma a todo viento, las plantaciones podadas con arreglo a este sistema no plantean problemas al respecto. En la orientación de los mismos deberán jugar, en consecuencia, solamente factores de índole económica que aconsejan, en todos los casos, disponer las líneas de árboles paralelamente a las mayores dimensiones de las parcelas objeto de plantación.

Únicamente en plantaciones de gran intensidad formadas en spindelbusch, en las que las distancias entre árboles sean tan reducidas que éstos queden prácticamente juntos en las líneas, deberá preferirse, como en todos los setos frutales, orientar dichas líneas en sentido Norte-Sur.

*Distancias de plantación:*

Las distancias de plantación en vergeles destinados a ser formados en spindelbusch dependen del vigor de los árboles elegidos.

Como distancias adecuadas, de acuerdo con el vigor de los patrones correspondientes, pueden considerarse las que siguen:

<i>Especie</i>	<i>Patrón</i>	<i>Distancias en metros</i>	
		<i>Entre líneas</i>	<i>Entre árboles</i>
Manzano	M.II, M.VII, MM.106 y MM.111	4,00-4,50	2,00-2,50
Manzano	M.IX y M.26	3,00-3,50	1,00-1,50
Peral	Franco	4,00-4,50	2,00-2,50
Peral	Membrillero	3,50-4,00	1,50-2,50

Cuando se persigue la máxima intensificación de cultivo, supuesto únicamente posible con los patrones de manzano de vigor muy restringido M.IX y M.26, pueden plantarse líneas dobles de árboles. En este caso, cada línea de la plantación puede estar constituida por dos filas o hileras de árboles alternos, a 1,00-1,50 m. entre plantas, distanciadas entre sí más o menos 1,00 m. Cada una de estas doble hileras de árboles deben constituir una línea de la plantación; por ello, la separación entre estas líneas será de 3,00-3,50 m. (figura 18).

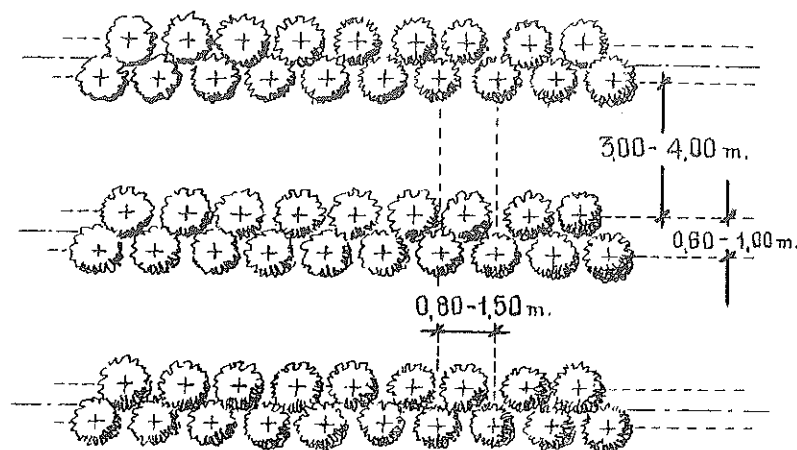


Figura 18. Intensificación del cultivo frutal. Cada línea de la plantación puede estar constituida por dos hileras de árboles alternos dispuestos a pequeñas distancias. Esta posibilidad está limitada a manzanos sobre patrones M.IX y M.26.

## Formación

### PRIMER AÑO

#### *Poda en el momento de la plantación:*

Una vez plantados, el **tronco principal** o eje de los árboles debe cortarse a una altura variable entre 0,70 y 0,90 m. del suelo.

Realizar este corte a mayor o menor altura dependerá de las distancias de plantación adoptadas, del vigor previsible de los árboles elegidos, tanto como consecuencia de la asociación variedad/patrón de que se trate, como de la calidad de la tierra en que se establezca la plantación o de otros factores favorables a su desarrollo y, por último, de que los plantones presenten o no ramas anticipadas.

Como principio general puede sentarse que cuanto más cerca del injerto se cortan los árboles, más vigorosos son sus nuevos brotes.

Por tanto, deberán cortarse a unos 0,70 m. del suelo los árboles poco vigorosos o sin ramas anticipadas y los que se establezcan a distancias de plantación de cierta amplitud. Asimismo se deberán cortar a 0,70 m. los árboles plantados en suelos que, por su poca fertilidad, hagan esperar crecimientos poco vigorosos (fig. 19 a). En los casos contrarios, es decir, cuando se trate de árboles vigorosos o con ramas anticipadas, de distancias de plantación más reducidas y de suelos fértiles, el corte de los plantones en el momento de ser plantados se llevará a cabo más o menos a 0,90 m. del suelo (fig. 19 b).

En relación a las **ramas laterales** anticipadas que puedan presentar los árboles en el momento de ser plantados, debe operarse de modo distinto según la situación y el vigor de las mismas. En primer lugar, se suprimirán totalmente las insertadas muy cerca del suelo. Las que queden en el espacio de tronco conser-

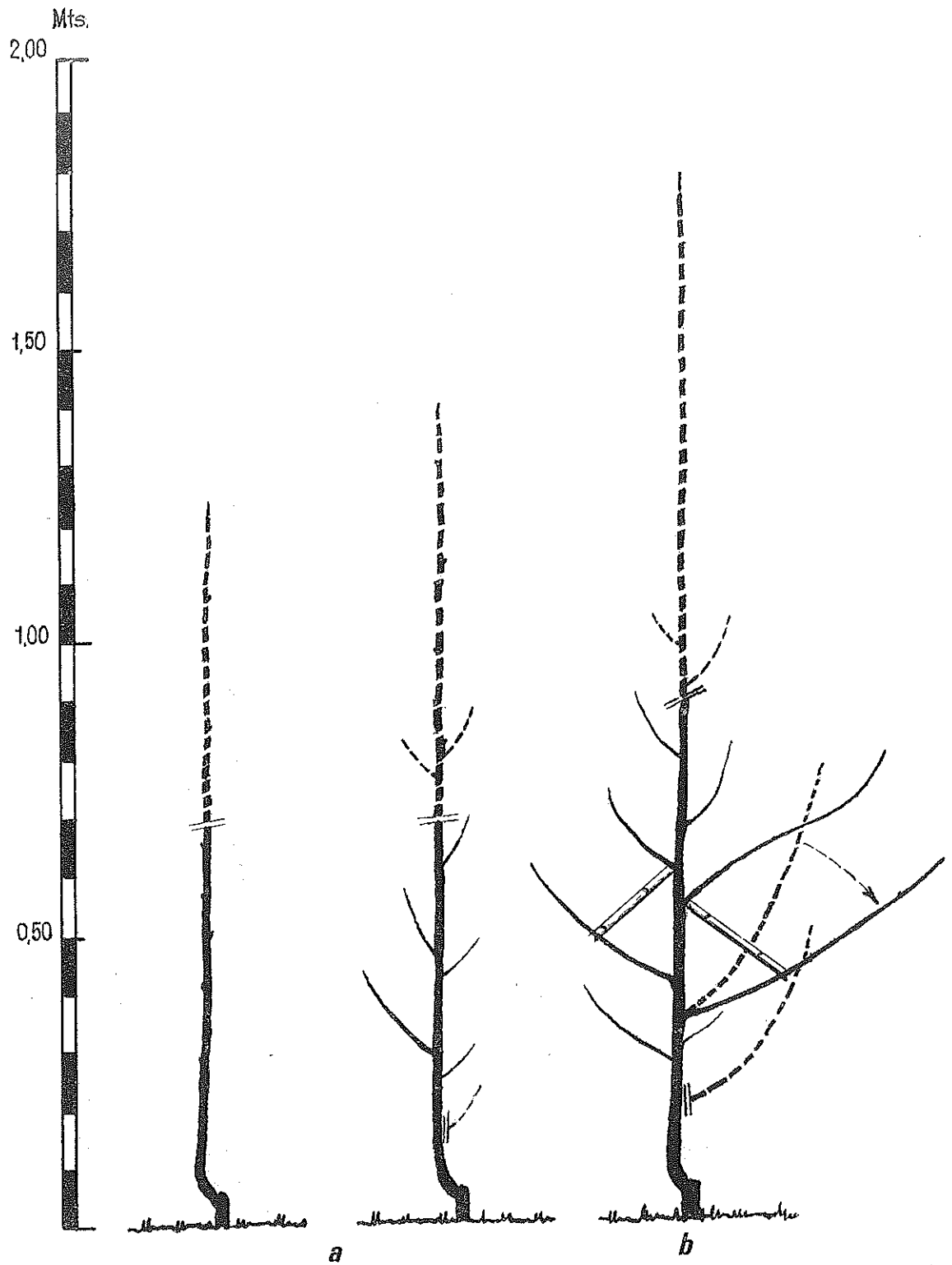


Figura 19. Formación del spindelbusch. Poda en el momento de la plantación. a) Árboles poco vigorosos o plantados a distancias de cierta amplitud. b) Árboles vigorosos o plantados a pequeñas distancias.

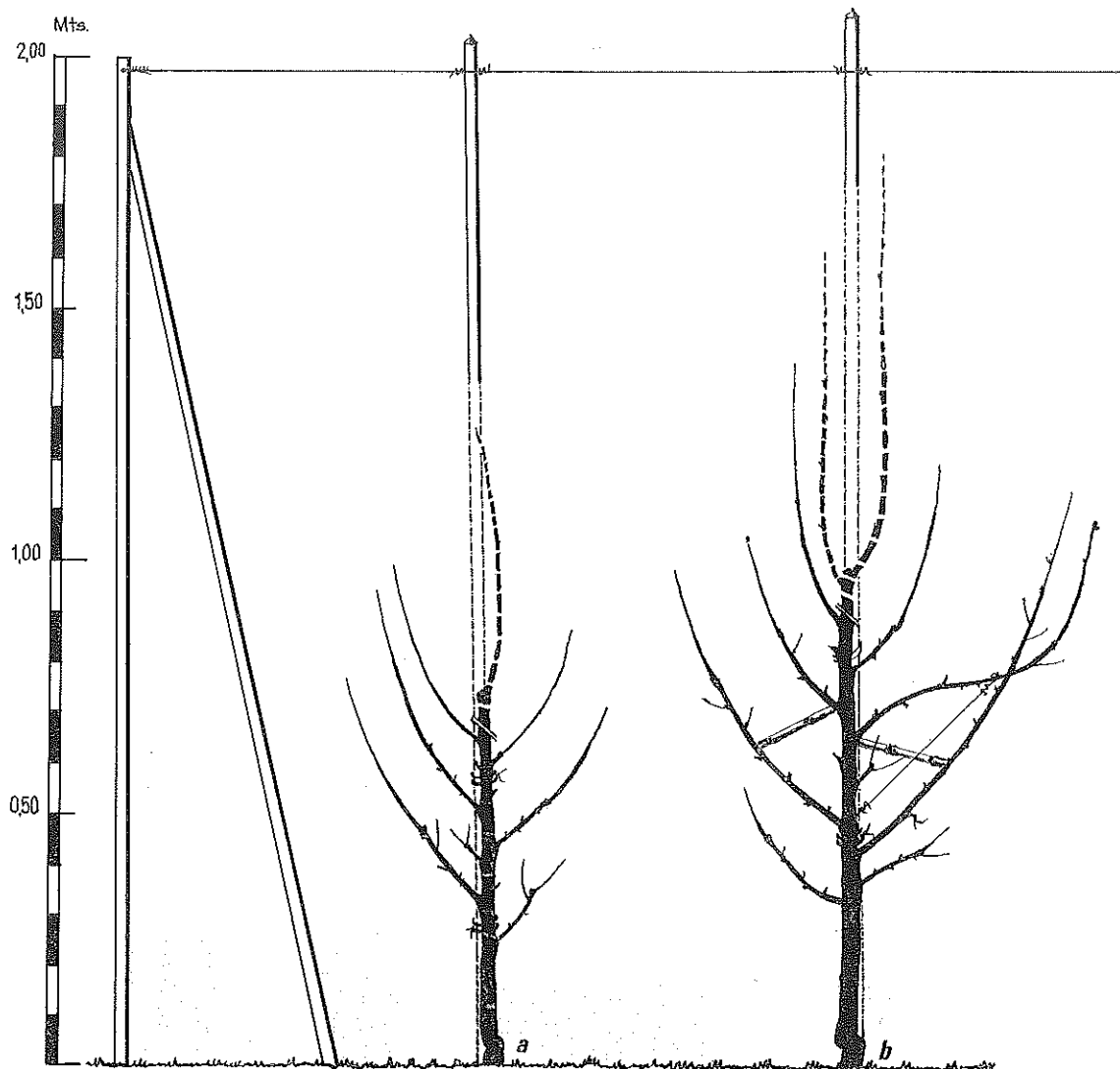


Figura 20. Formación del spindelbusch. Poda a la terminación del primer año de su permanencia en el vergel. a) Con ramas laterales débiles. b) Con ramas laterales vigorosas.

vado que estén insertadas a partir de unos 0,30 m. del suelo, deberán llevarse, si son vigorosas, a la horizontal mediante las correspondientes ligaduras (figura 19 b). Si son débiles, podrán dejarse libres para favorecer su crecimiento (fig. 19 a).

#### Verano:

La poda de verano no es indispensable en este sistema. Por tanto, se puede dejar que los árboles vegeten libremente a lo largo de esta estación e intervenir exclusivamente en invierno.

No obstante, revisar durante el verano las inclinaciones de las ramas laterales efectuadas durante el invierno precedente y eliminar algunos brotes cuan-

do éstos sean excesivos o estén mal emplazados, son posibilidades que, indudablemente, pueden ser beneficiosas a la formación de los árboles.

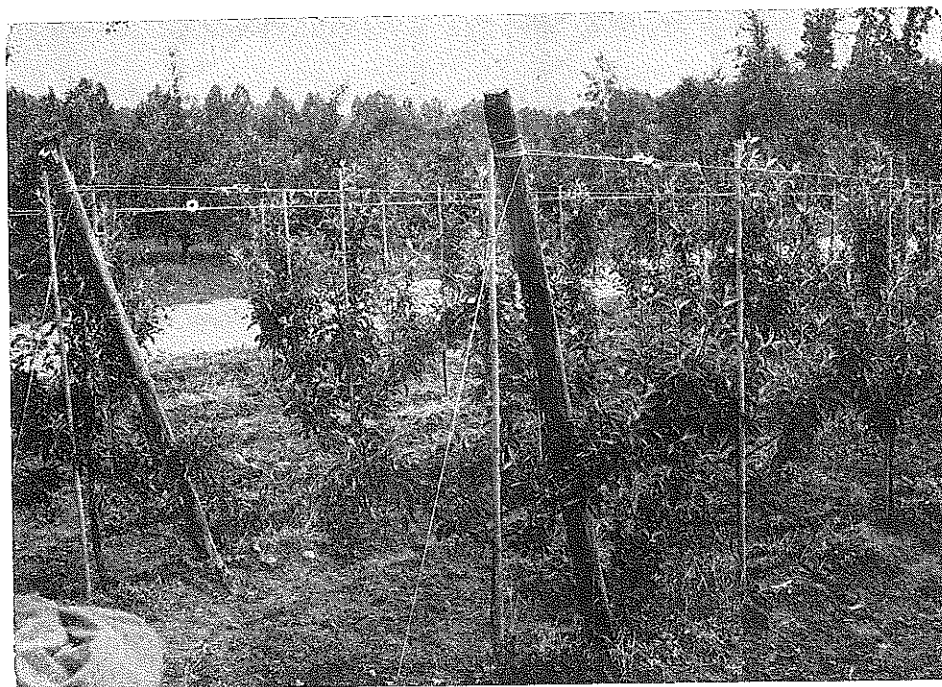
#### *Invierno:*

Si los árboles han desarrollado con normalidad, al final de la estación de crecimiento presentarán varias ramas insertadas en las inmediaciones del punto donde se llevó a cabo el corte de sus troncos principales al efectuar la plantación.

En este momento se procederá a elegir las nuevas guías o ejes centrales de los árboles, que habrán de constituir la prolongación de sus **troncos principales**. Estas prolongaciones deberán ser, en todos los casos, precisamente ramas laterales de los mismos.

La elección dependerá, por tanto, del desarrollo alcanzado por dichas ramas laterales, pues si éstas son débiles el eje central deberá cortarse bajo, eliminando nuevamente, como se hizo en el momento de plantar, una parte de dichas ramas débiles insertadas más arriba del punto elegido para realizar el corte (fig. 20 a). Si, por el contrario, existen varias ramas laterales vigorosas, el eje de los árboles podrá cortarse más alto (fig. 20 b).

La prolongación de los troncos principales estará formada siempre, según se ha indicado, por ramas insertadas lateralmente más o menos distanciadas del corte efectuado el año anterior, y nunca por las ramas más verticales y vigorosas situadas muy próximas al extremo de los troncos principales. Estas ramas verticales serán, por tanto, sistemáticamente eliminadas cortando, al mis-



**Spindelbusch.** Manzanos plantados en línea simple, en su tercera brotación. Como elementos auxiliares, postes con un solo alambre y tutores individuales.



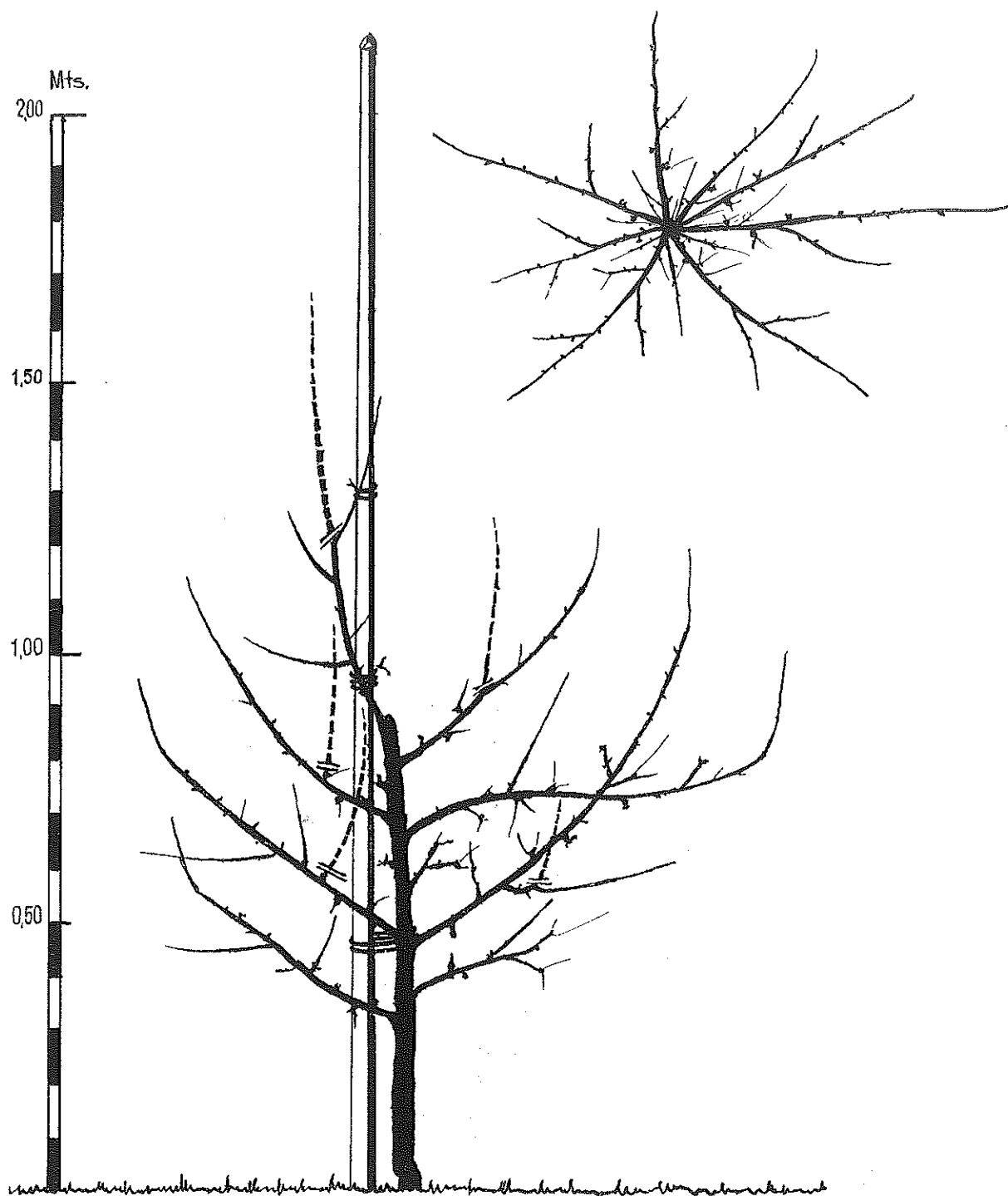


Figura 21. Formación del spindelbusch. Alzado y proyección de un árbol al final de su segundo año, después de la poda invernal.

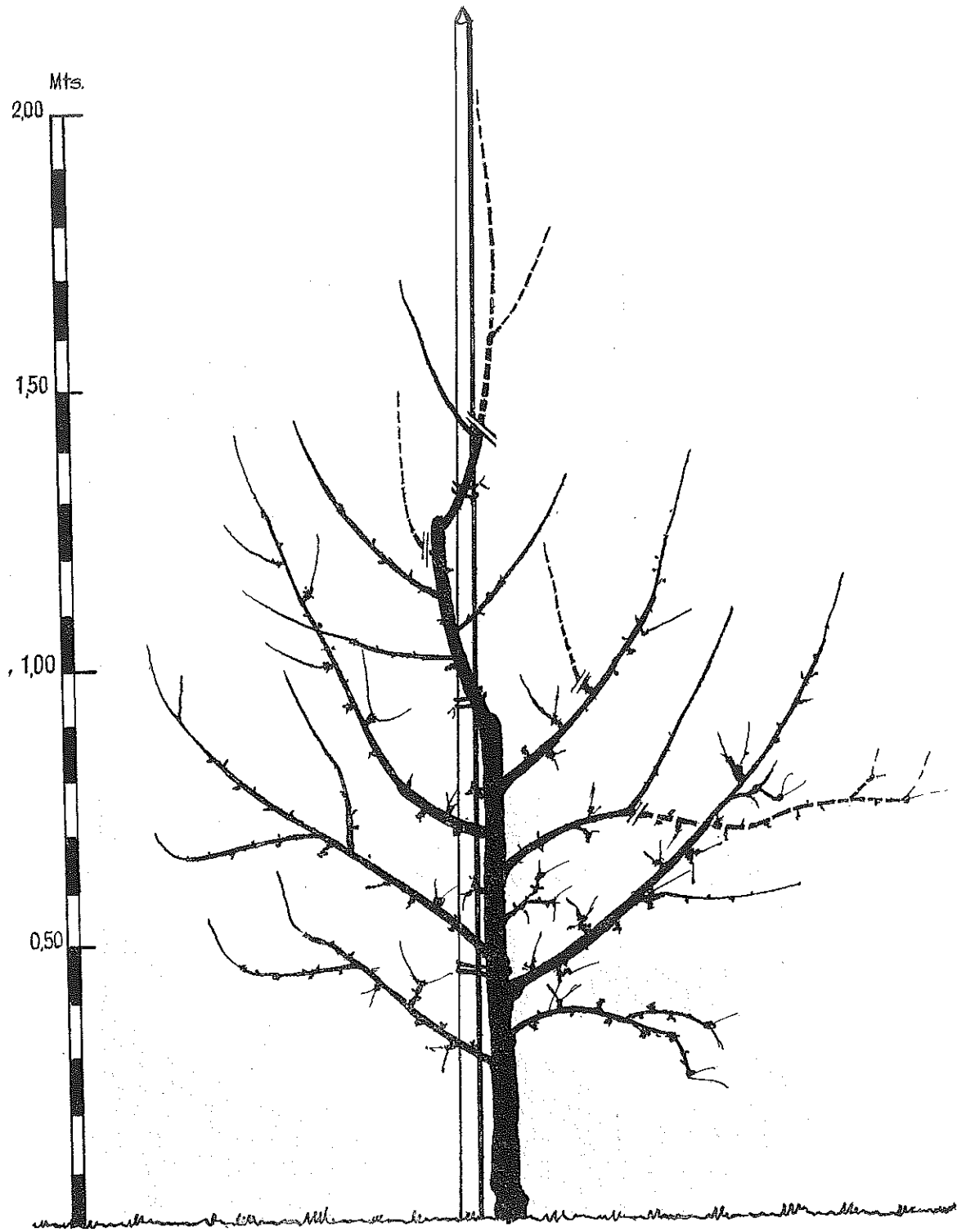


Figura 22. Formación del spindelbusch. Al finalizar el crecimiento del tercer año, con indicación de la poda realizada.

mo tiempo, la porción de tronco principal en que estén situadas. El corte necesario para llevar a cabo esta supresión se efectuará exactamente encima de la rama lateral que se elija para formar la prolongación del eje principal de los árboles (fig. 20 a y b).

Si en lugar de disponer de varias ramas laterales se cuenta únicamente con una o dos, muy verticales, se suprimirá la más alta, si son dos, y se cortará la única existente o la que quede después de la supresión de la más alta, a tres o cuatro yemas de su inserción en el tronco principal, para obligarla a ramificar en la estación de crecimiento siguiente.

Respecto a las **ramas laterales** deberá continuarse con la supresión de las insertadas muy cerca del suelo. Las restantes serán tratadas, según vigor, dejándolas crecer libremente o inclinándolas hasta la horizontal. Estas inclinaciones afectarán especialmente a las muy vigorosas situadas cerca del extremo de los troncos principales y en evitación, del mismo modo, de su que su vigor aventaje al de otras ramas laterales insertadas más bajas que ellas. Las ramas laterales de poco vigor se dejarán crecer en libertad (fig. 20 a y b).

## SEGUNDO AÑO

### *Invierno:*

La elección de la guía para constituir la prolongación de los **troncos principales** deberá hacerse de acuerdo con el mismo criterio que el año anterior.

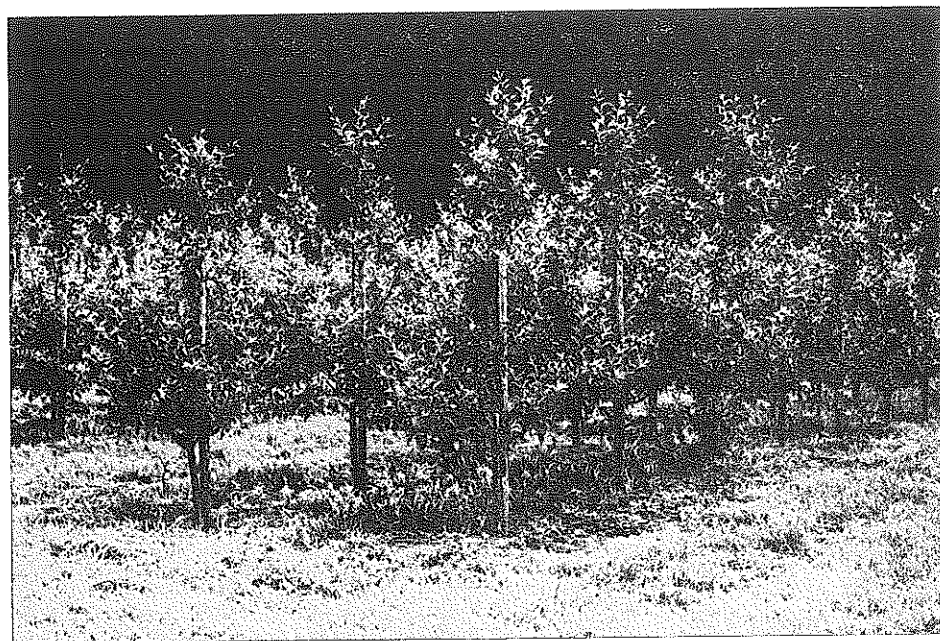
Las **ramas laterales** deberán dejarse sin podar para lograr su evolución natural. Únicamente deberán suprimirse las ramas insertadas muy altas y demasiado verticales, pues el principio esencial de este sistema de formación consiste en mantener el vigor de la parte baja de los árboles eliminando todas las ramas vigorosas situadas por encima de las que no hayan alcanzado un desarrollo suficiente. En la parte alta de los troncos principales no deberán dejarse libres, por tanto, más que las ramas laterales que sean débiles.

Cuando haya escasez de ramas laterales, sin embargo, podrán aprovecharse las verticales y vigorosas, llevándolas a la posición horizontal mediante ligaduras (fig. 21).

## TERCER AÑO

### *Invierno:*

Se continuará actuando, con los mismos criterios anteriormente expuestos, tanto en relación al **tronco principal** de los árboles como a sus **ramas laterales** (fig. 22).



**Spindelbusch.** Manzanos plantados en línea doble, en su quinta brotación. Como elementos auxiliares, solamente postes ligeros individuales.

#### CUARTO AÑO Y SUCESIVOS

##### *Invierno:*

A partir del cuarto año no se elegirán prolongaciones de los **troncos principales** constituidos por ramas laterales de un año, pues sus extremos deberán estar formados por madera de dos años. Solamente se dejarán como guías de los árboles ramas laterales de un año si éstas son muy débiles y presentan ángulos de inserción con los troncos principales, muy abiertos.

Como en anualidades precedentes debe seguir la supresión de todas las **ramas laterales** vigorosas y verticales situadas en la parte alta de los troncos principales de los árboles.

A partir de este año debe comenzar la poda de renovación de las ramas de fructificación que hayan comenzado a envejecer. Para ello se cortarán, a pocas yemas de su inserción, las ramas o porciones de ésta que se desee sustituir, con objeto de provocar el desarrollo de nuevos brotes que, si son demasiado vigorosos, habrán de inclinarse posteriormente, mediante ligaduras, hasta situarlas en posición horizontal. También podrán ser aprovechados, con el mismo objeto, chupones o brotes vigorosos espontáneos que se encuentren adecuadamente insertados para sustituir ramas de fructificación o tramos parciales de éstas que se encuentren envejecidos (fig. 23).

La renovación o sustitución de las ramas se llevará a cabo, constante pero paulatinamente, en diversas partes de los árboles, a partir del momento en

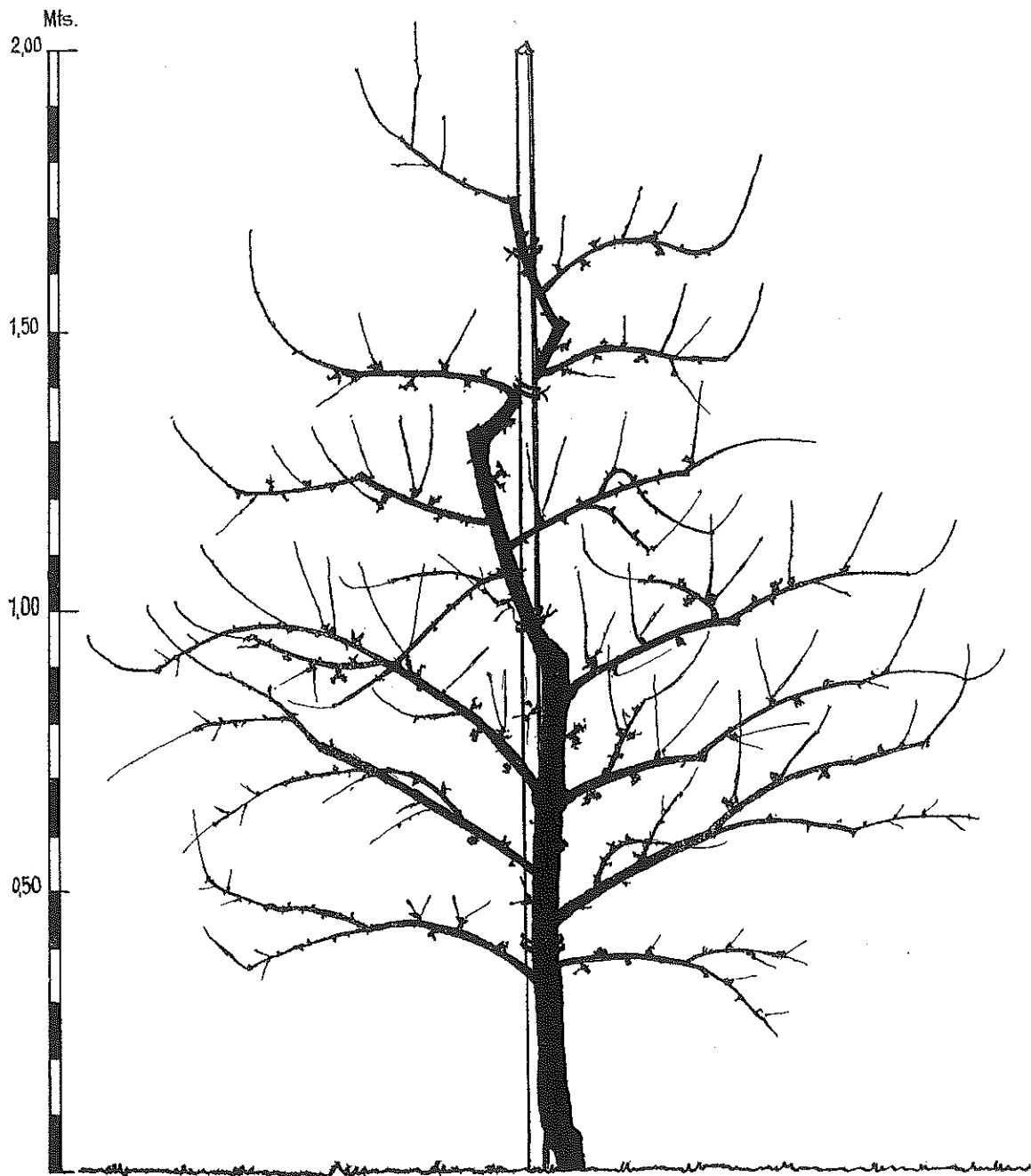


Figura 23. Formación del spindelbusch. Spindelbusch terminado.

que comience su envejecimiento, con objeto de no interrumpir bruscamente la regularidad de la importancia o cuantía de las cosechas.

#### REFERENCIAS

- NISEN, A.  
1966 Le spindelbusch.— Fruit belge, 294: 58-59.
- WERTHEIM, S. J.  
1968 The training of the slender spindle.— Proefstation 'voor 'de 'Fruitteelt, Wilhelminadorp, n.º 7, pp. 37.

## **PALMETA REGULAR DE BRAZOS OBLICUOS**

### **Descripción**

En esquema, la palmeta está constituida por un tronco o eje central en el que se insertan tres o cuatro pisos formados cada uno de ellos por dos ramas dirigidas en sentido opuesto. Estos pisos se distancian entre sí de 0,50 a 1 m., según el vigor de la especie, variedad y patrón. Los brazos de estos pisos deben formar con el tronco central un ángulo de 45-50°.

Las ramas de fructificación se insertan tanto en los brazos laterales como en los espacios del tronco principal comprendidos entre los pisos (fig. 29).

Todo el conjunto del árbol se sitúa en un mismo plano, constituyendo una modalidad de seto frutal de amplias proporciones.

### **Aplicación**

Esta forma, especialmente recomendada para peral y manzano, es también aplicable, según sus preconizadores, a todas las especies de hueso. Del mismo modo se aplica a la formación del olivo.

En principio, en este sistema de formación son utilizables todos los patrones.

Como norma de carácter general parecen preferibles los tipos de patrones vigorosos; sin embargo, cuando por cualquier circunstancia sea preciso plantar portainjertos de vigor reducido, será suficiente adaptar las distancias de plantación y medidas entre pisos al tamaño previsible de los árboles de que se trate.

### **Elementos auxiliares**

Se aconseja, desde luego, la colocación de postes y alambres.

Una vez logrados la formación total de las palmetas y el posible atado de las ramas laterales con las de los árboles vecinos, el tendido de alambres se hace menos necesario; sin embargo, el peso de las cosechas aconseja, en todos los casos, el mantenimiento de estos soportes durante toda la vida de las plantaciones.

Durante las primeras fases de la formación es aconsejable, además, el empleo de cañas auxiliares. La disposición de estas cañas es distinta según se disponga o no del tendido de alambres (fig. 24 a y b). En los casos en que no se cuenta con dicho tendido se impone la soldadura de los brazos laterales. Esta práctica confiere solidez al conjunto, aunque tiene el inconveniente de impedir posteriores correcciones de las inclinaciones de las ramas.

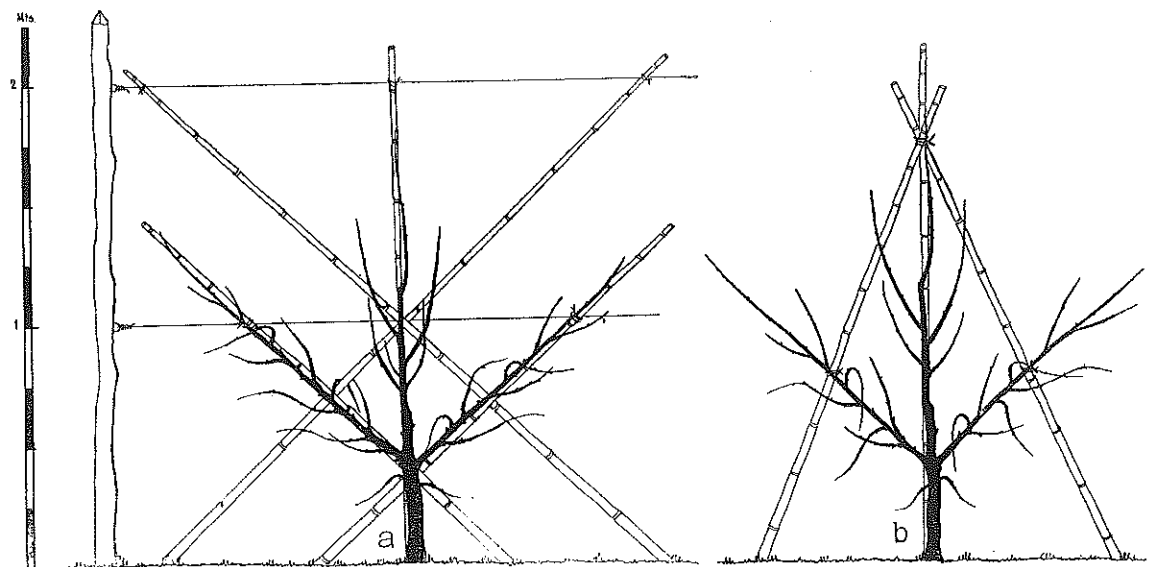


Figura 24. Formación de la palmeta regular de brazos oblicuos. Elementos auxiliares. a) Formación con auxilio de cañas y alambres. b) Formación únicamente con cañas.

### Plantación

#### *Tipo de plántones:*

Como para todos los sistemas de formación, es indispensable plantar árboles de un año de injerto.

#### *Colocación de los árboles:*

La posición de los árboles para iniciar su formación en palmeta debe ser vertical.

La situación de los injertos fuera del nivel del suelo habrá de cuidarse, especialmente cuando los portainjertos hayan sido elegidos en virtud de alguna finalidad concreta, como disminución de vigor, y hayan determinado la adopción de distancias entre árboles adecuadas a las proporciones previstas para la combinación variedad/patrón que se planta.

#### *Orientación:*

La orientación de las plantaciones formadas en palmeta, como la de todos los setos frutales, debe de estudiarse de modo que la disposición de sus líneas



coincida con la dirección Norte-Sur. Esta orientación tiene como finalidad lograr el equilibrado de vegetación en las dos caras de los árboles.

En el establecimiento de plantaciones en palmeta se cuidará además que la dirección de los vientos dominantes sea lo más perpendicular posible a la de las líneas de árboles. Mediante esta disposición quedan fuertemente castigadas las primeras líneas y protegidas el resto, pues de otro modo los vientos serían canalizados por las calles de las plantaciones y ocasionarían daños a todo su conjunto.

Este peligro es común a todos los tipos de setos frutales y puede, desde luego, ser mitigado por corta-vientos convenientemente orientados.

#### *Distancias de plantación:*

Las distancias entre árboles en las plantaciones formadas en palmeta estarán en función del vigor de la variedad, del patrón y de la fertilidad del suelo de que se trate, con los mismos criterios que en los restantes sistemas de formación.

No debe plantarse en marco tan reducido que dificulte o haga más costosas las labores, podas, tratamientos, etc.

A modo de orientación, pueden considerarse las siguientes distancias:

<i>Especies</i>	<i>Patrón</i>	<i>Distancias en metros</i>	
		<i>Entre líneas</i>	<i>Entre árboles</i>
Albaricoquero	Franco	5,00	4,50-6,00
Albaricoquero	Ciruelo Mirobolán	5,00	5,00-6,00
Cerezo	Cerezo Santa Lucía	5,00	5,00-7,00
Ciruelo	Ciruelo Mirobolán	5,00	4,50-6,00
Manzano	Franco y M.XXV	4,00-5,00	4,00-7,00
Manzano	M.II, MM.104, MM.109 y MM.111	4,00-5,00	3,50-5,00
Manzano	M.VII y MM.106	3,50-4,50	2,50-4,00
Manzano	M.IX y M.26	3,00-3,50	2,00-3,50
Melocotonero	Franco	5,00	4,50-5,00
Melocotonero	Ciruelos Brompton, San Julián Pollizo, etc.	5,00	4,00-4,50
Peral	Franco	4,00-5,00	3,50-5,00
Peral	Membrillero	3,50-4,50	2,00-3,50

#### **Formación**

##### PRIMER AÑO

#### *Poda en el momento de la plantación:*

Una vez plantados, los árboles deben cortarse a 50-70 cm. del suelo, rebajando todos sus brotes laterales, si los hubiere, a 1 cm. de su inserción, por

encima de sus yemas estipulares, o mejor, sobre la primera yema bien constituida (fig. 25 a).

En los melocotoneros hay que tener especial cuidado, pues es frecuente que las yemas estipulares, como consecuencia del vigoroso desarrollo de los brotes anticipados en el vivero, hayan sido desplazadas a varios centímetros de su inserción. Se corre, por tanto, el riesgo de cortar por debajo de ellas y de dejar el tronco principal de los árboles sin yemas para brotar adecuadamente a la altura deseada.

*Verano:*

Hacia fin de junio se elegirán los tres brotes más vigorosos y mejor situados para constituir el eje central y las dos ramas laterales correspondientes al primer piso. Estos tres brotes se dejarán crecer libremente. Todos los demás, sobrantes, serán arqueados mediante ligaduras (fig. 25 b).

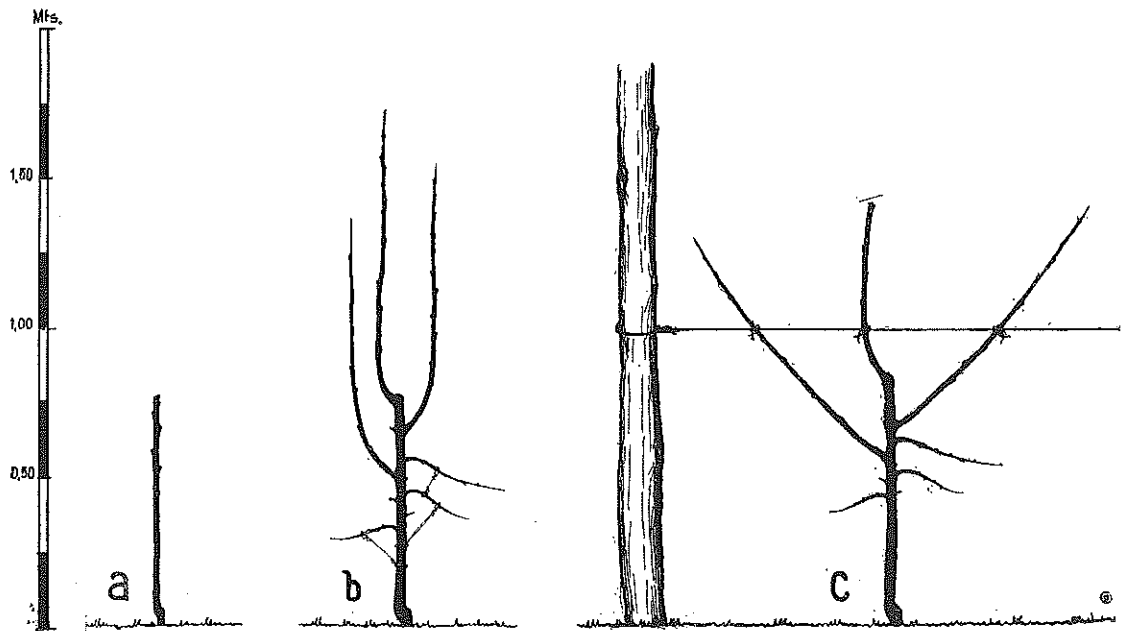


Figura 25. Formación de la palmeta regular de brazos oblicuos. Desde su plantación a la terminación del primer año de su permanencia en el vergel. a) Árbol podado en el momento de su plantación. b) Al finalizar el crecimiento del primer año, con los arqueados hechos en verano. c) Fin del primer año, después de hecha la poda invernal.

Para mantener el equilibrio entre los dos brotes que han de constituir las ramas laterales se recurrirá, en el curso de la vegetación, a inclinar el más destacado para estimular el crecimiento del más débil dejado en libertad. Una vez igualados se colocarán ambos con idéntica inclinación.

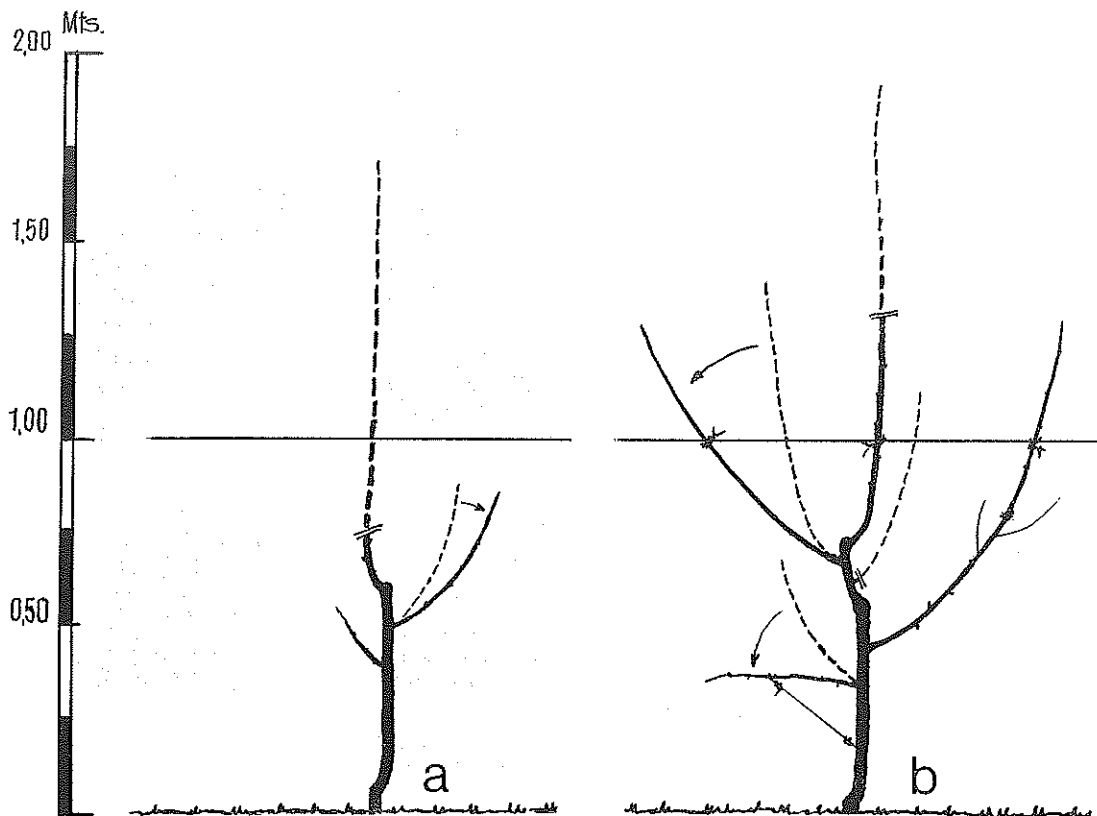
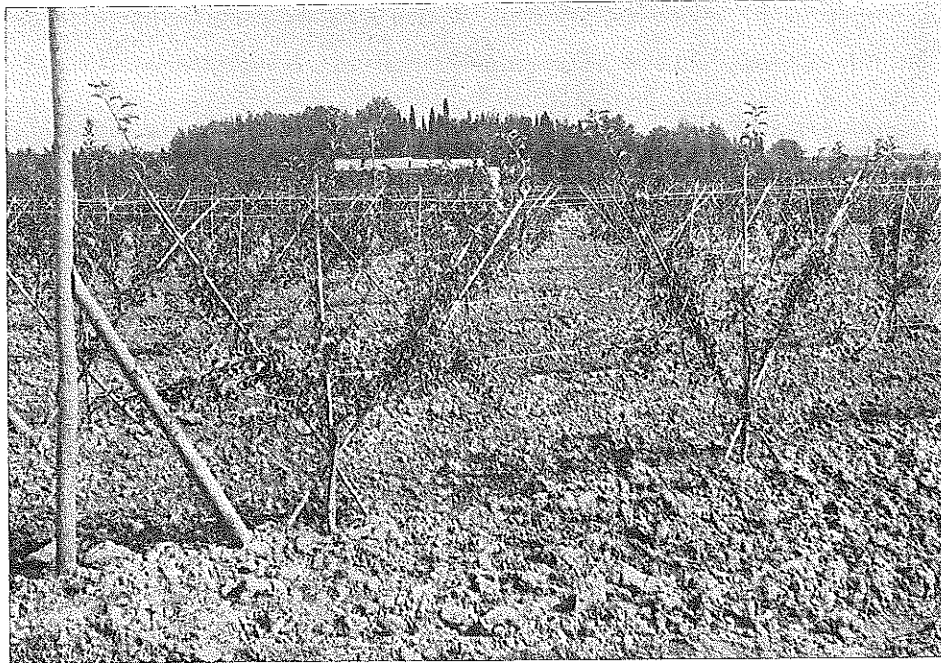


Figura 26. Formación de la palmeta regular de brazos oblicuos. a) Al finalizar el crecimiento del primer año, una vez hecho el corte del eje central y la posible inclinación de una de las ramas secundarias. b) Fin del segundo año, después de efectuada la poda invernal. La palmeta queda perfectamente equilibrada, aunque con un año de retraso.

#### *Invierno:*

Las dos ramas laterales se dejan sin despuntar, procediendo a darles una ligera inclinación. Por el contrario, si la rama central ha alcanzado la longitud suficiente para la formación del segundo piso (0,60-1 m.), se corta a la altura requerida. Si no logró ese crecimiento, se deja sin cortar hasta el próximo año. Tampoco deben cortarse las ramas sobrantes que fueron arqueadas (fig. 25 c), salvo cuando se observe que algunas de ellas puedan dificultar el crecimiento de las ramas principales o romper el equilibrio general. En este caso serán eliminadas.

Cuando se presentan casos en que las ramas destinadas a constituir el nuevo piso no han alcanzado desarrollo suficiente y, contrariamente, la dejada para formar el eje central ha crecido en exceso, debe procederse a rebajar ésta sobre tres o cuatro yemas. Con ello se estimula el crecimiento de las ramas laterales débiles y se retrasa la prolongación o alargamiento del eje principal hasta que el piso quede suficientemente constituido (fig. 26 a).



**Palmeta regular de brazos oblicuos.** Manzanos en su tercera brotación. Como elementos auxiliares postes de madera, tendido de alambres y cañas. (Est. Exp. Aula Dei).

## SEGUNDO AÑO

Del mismo modo que el primer año, se procede al arqueado estival de los brotes sobrantes crecidos en la rama central. Asimismo se arquearán los brotes que sean excesivamente vigorosos en las ramas laterales. Los brotes elegidos este año para la formación del piso correspondiente se dejarán crecer libremente (fig. 27 a).

La operación de llevar las ramas a su debida inclinación deberá efectuarse en el momento en que éstas hayan alcanzado el suficiente crecimiento (figura 27 b).

En casos especiales en que, para estimular el crecimiento de las ramas laterales débiles, se rebajó el eje central, se elegirá entre los nuevos brotes de éste el insertado más alto para constituir su prolongación, y entre los restantes, tanto nuevos como existentes el año anterior, los dos más adecuados para formar los brazos laterales correspondientes al primer piso (fig. 26 b). Con estas operaciones se habrá logrado iniciar la palmeta bien equilibrada, si bien con un año de retraso, pues en este momento tendría que constituirse su segundo piso.

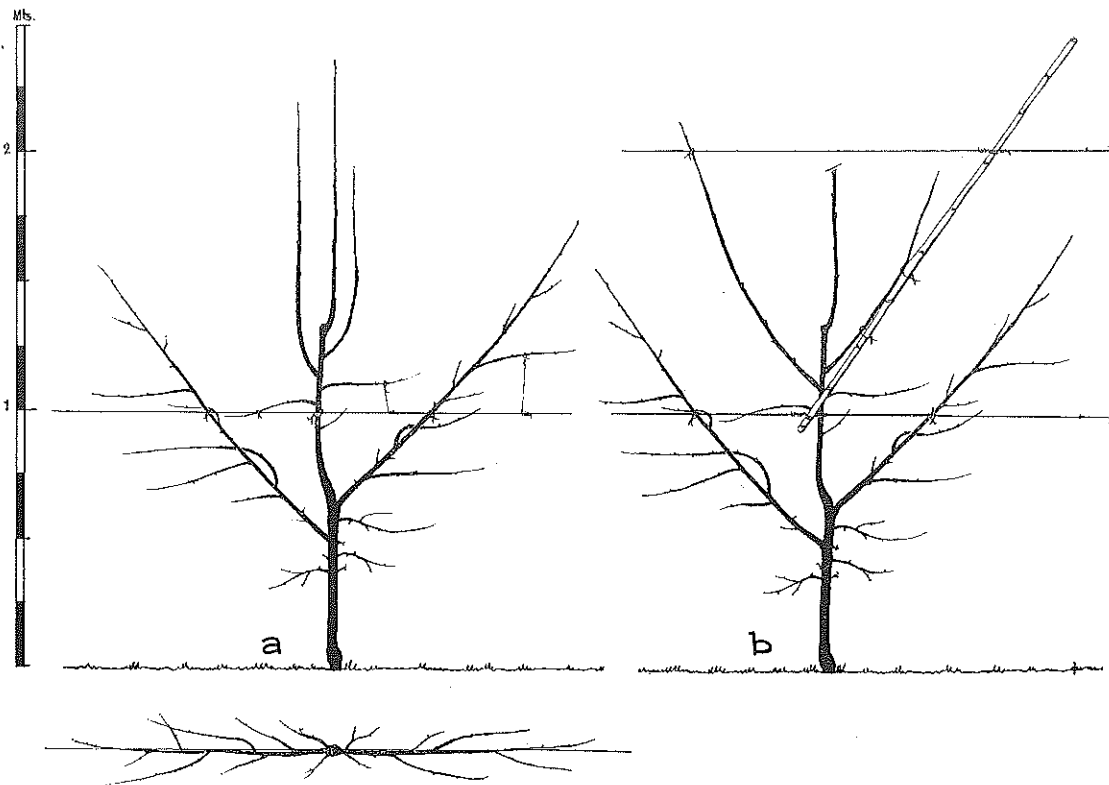


Figura 27. Formación de la palmeta regular de brazos oblicuos. a) Alzado y proyección de un árbol al finalizar el crecimiento del segundo año, hechos los arqueados de verano. b) Fin del segundo año, después de efectuada la poda invernal.

### TERCER AÑO Y SUCESIVOS

Se seguirá con exacto criterio la formación de los pisos correspondientes. Debe tenerse en cuenta dejar completamente libres, durante la vegetación, las ramas que han de constituir el piso siguiente (fig. 28 a).

Lo mismo que en años anteriores, si en el momento de ir a formar un nuevo piso existe notable desequilibrio en el desarrollo de sus ramas laterales, debe inclinarse la que haya logrado la altura suficiente y dejar la otra libre hasta que alcance el apetecido desarrollo (fig. 28 b).

Como ha podido observarse, la palmeta requiere escasa poda y favorece la rápida entrada en fructificación al lograr el equilibrio vegetativo entre el tronco central y las ramas laterales, como consecuencia de la inclinación de éstas.

Inicialmente las ramas de la palmeta estarán poco revestidas de vegetación; sin embargo, una vez lograda su justa inclinación, se provoca el consiguiente revestimiento de órganos fructíferos.

Todos los brotes crecidos en las ramas, central y laterales, deberán arquearse para favorecer la formación de yemas de fruto. Únicamente en el caso

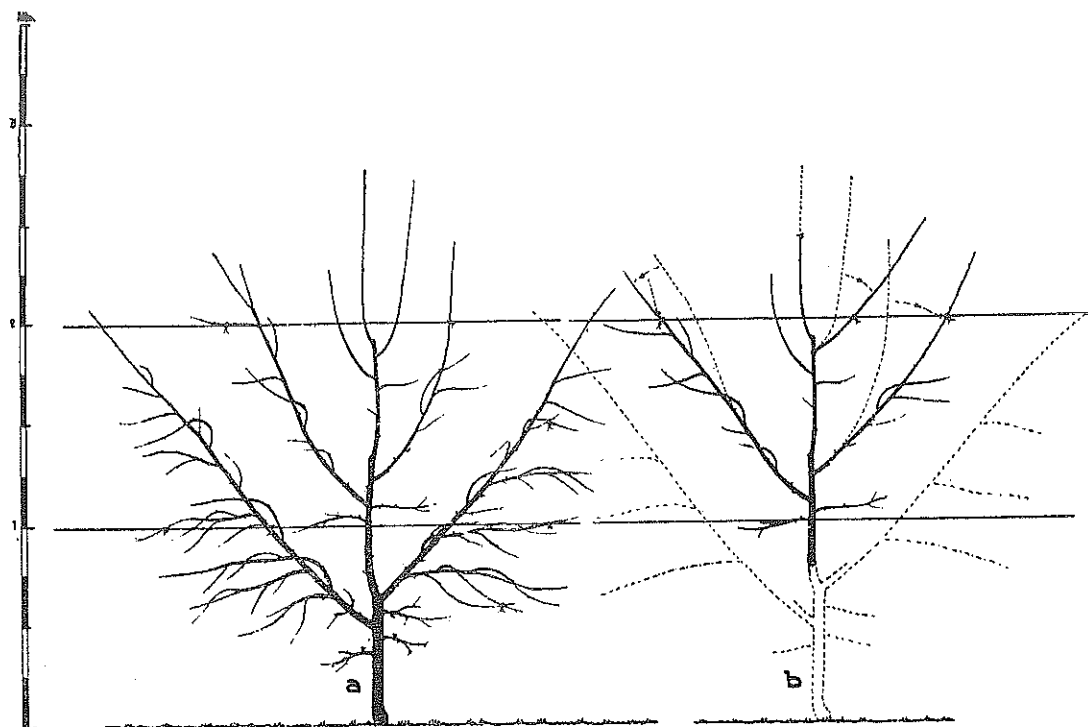


Figura 28. Formación de la palmeta regular de brazos oblicuos. a) Al finalizar el crecimiento del tercer año, hechos los arqueados de verano. b) Fin del tercer año con la poda invernal realizada. Detalle de las modificaciones llevadas a cabo en la inclinación de las ramas laterales de los pisos segundo y tercero.

de que su número fuera excesivo se procederá a eliminar algunos. Esta operación debe retardarse, si es posible, hasta que los árboles hayan entrado en producción, al objeto de evitar cortes durante la formación de los mismos.

Dentro de las normas descritas existen, como en todos los sistemas, variantes conducentes, bien a adaptar la palmeta regular a las distintas especies frutales, bien a resolver problemas que pueden presentarse en la formación del árbol. Así, en las especies de hueso en general, especialmente en melocotonero, no habrá que cortar el eje central para constituir los pisos, pues normalmente se contará con ramas anticipadas bien emplazadas para esta finalidad, sin llevar a cabo corte alguno.

En las especies de pepita se puede hacer incisiones sobre las yemas del eje central, emplazadas donde se desee formar un nuevo piso sin tener que despuntarlo, como se ha indicado en el texto.

Según se ha explicado anteriormente, en casos especiales puede retrasarse un año la formación de los pisos por falta de crecimiento de las ramas laterales destinadas a constituirlos, mediante el corte del eje central tres o cuatro yemas por encima de las mismas (fig. 26 a).

La palmeta, al llegar a formar su cuarto piso, puede considerarse terminada (fig. 29), pues como consecuencia de su entrada en fructificación, difícilmente se logrará mayor crecimiento.

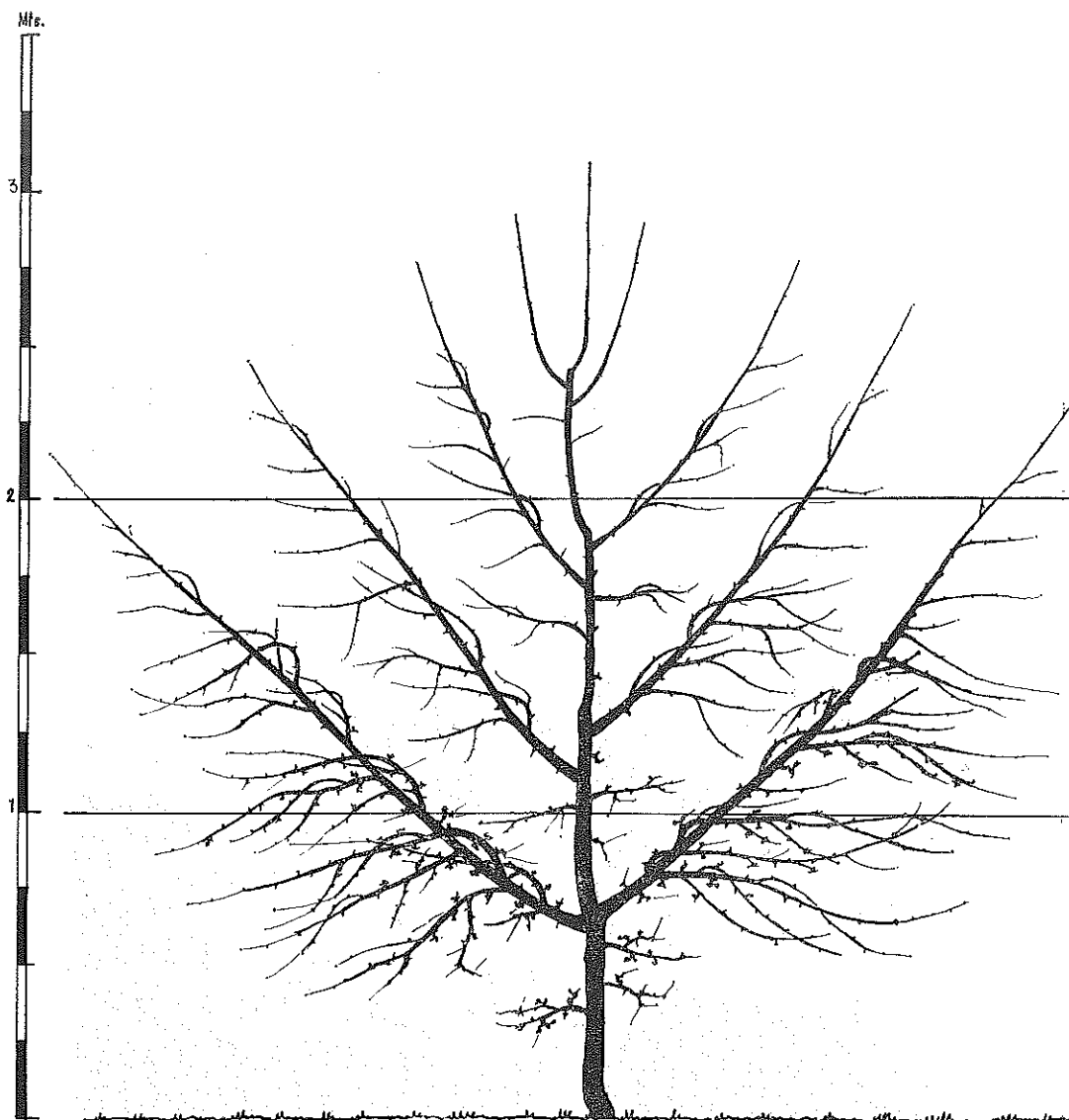


Figura 29. Formación de la palmeta regular de brazos oblicuos. Palmeta terminada.

La corrección de las inclinaciones de los brazos, sin embargo, es posible llevarla a cabo incluso en palmetas adultas. Para realizar tales correcciones es preciso hacer cortes con serrucho en la parte inferior o superior (según se quieran inclinar o levantar) del tronco de las ramas laterales que forman los pisos, cualquiera que sea su edad. Con esta operación se hace posible abrir o cerrar el ángulo de inserción de las mismas y, en consecuencia, disminuir o aumentar su vigor. Esta posibilidad se verá, sin embargo, anulada cuando se hayan llevado a cabo soldaduras por aproximación con las ramas laterales de árboles vecinos. Como consecuencia de este inconveniente, la técnica de



soldar las ramas laterales de las palmetas está en la actualidad prácticamente desechada.



**Palmeta regular de brazos oblicuos. Manzano en su quinta brotación.**  
(Est. Exp. Aula Dei).





**Palmeta regular de brazos oblicuos.** Albaricoquero en su quinta brotación.  
(Est. Exp. Aula Dei).

## REFERENCIAS

- BRANZANTI, E. C.; RICCI, A.  
1959 Manuale pratico di frutticoltura.—Edizioni Agricole, Bologna.
- BALDASSARI, T.  
1960 Frutticoltura pratica. Collana Pratica dell'Agricoltore.—Vallecchi Editore, Firenze.
- CALZECCHI ONESTI, A.  
1958 La potatura degli alberi la fruto.—Ramo Editoriali degli Agricoltori, Roma.
- BREVIGLIERI, N.  
1957 Forme di allevamento e sistemi di potatura.—Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana, 41: 126-152.



## PALMETA IRREGULAR DE BRAZOS OBLICUOS

### Descripción

Difiere muy poco de la palmeta regular. Está constituida por un eje central sobre el cual se insertan irregularmente brazos inclinados 45-50°. Su diferencia con aquélla radica en que mientras en la palmeta regular los pisos están distribuidos uniformemente y equidistantes a lo largo del eje, en la irregular las ramas secundarias se disponen sin simetría alguna (fig. 30).

### Aplicación

Se aplica especialmente al peral injertado sobre membrillero.

### Elementos auxiliares

Lo mismo que la palmeta regular, requiere la instalación de postes y alambres, si bien, logrado el completo desarrollo de los árboles y la posible soldadura por aproximación de sus numerosas ramas laterales, los elementos auxiliares son menos imprescindibles.

No obstante, como en la palmeta regular, es recomendable contar con sólidos soportes para las cosechas durante toda la vida de las plantaciones.

### Plantación

#### *Tipo de plántones:*

La formación de la palmeta irregular requiere sean plantados árboles de un año de injerto.

#### *Colocación de los árboles y orientación:*

Las normas relativas a estos apartados contenidas en la palmeta regular de brazos oblicuos son, en todo, aplicables a esta otra modalidad de palmeta.

*Distancias de plantación:*

Ciñendo la utilidad de este sistema de formación a la especie peral sobre patrón membrillero pueden considerarse distancias de plantación adecuadas para el establecimiento de vergeles con arreglo a sus normas, las siguientes:

<i>Especie</i>	<i>Patrón</i>	<i>Distancias en metros</i>	
		<i>Entre líneas</i>	<i>Entre árboles</i>
Peral	Membrillero	3,00-3,50	1,50-25,0

**Formación**

**PRIMER AÑO**

*Poda en el momento de la plantación:*

Una vez plantados, los árboles deben rebajarse a 50-60 cm. Las ramas anticipadas existentes deberán estirpase totalmente si están insertadas en los pri-

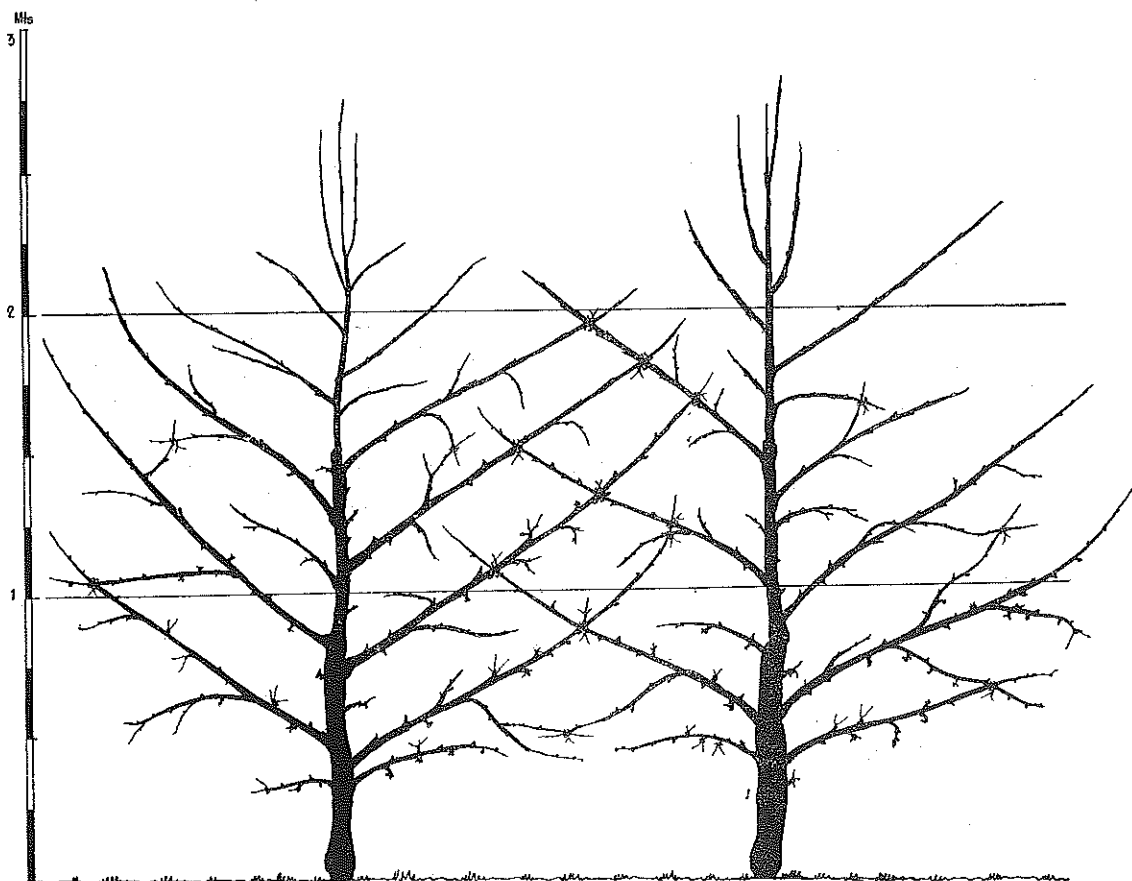


Figura 30. Formación de la palmeta irregular de brazos oblicuos. Palmetas terminadas.

meros 20-25 cm. más próximos al suelo. Las restantes se cortarán sobre una o dos yemas bien constituidas.

#### *Verano:*

Durante el verano, los árboles deberán crecer libremente, sin intervención alguna.

Podrá, únicamente, iniciarse la práctica que posteriormente habrá de constituir la base fundamental de este sistema de formación, inclinar los brotes insertados muy altos que, por su excesivo vigor, puedan dificultar el desarrollo de otros situados más bajos en el tronco principal de los árboles.

#### *Invierno:*

De los brotes emitidos se elige el más alto para constituir la prolongación del eje de los árboles. Si es de vigor moderado se debe despuntar ligeramente, un poco más si es vigoroso y se deja intacto si es débil.

Los brotes restantes deben dejarse sin tocar, cuando son débiles, o darles una ligera inclinación, si son vigorosos. No se debe eliminar ninguna rama a menos que sea necesario para el equilibrio de la planta.

### SEGUNDO AÑO Y SUCESIVOS

Se prosigue del mismo modo, dejando crecer libremente los árboles durante el verano y despuntando el eje central, en invierno, con objeto de provocar la emisión de nuevos brotes. A medida que estos brotes alcancen el debido desarrollo se inclinarán, sin despuntar, a 45-50°.

La principal atención durante la formación y posterior mantenimiento de las plantaciones conducidas de acuerdo con este sistema debe concentrarse en evitar que las ramas insertadas en la parte más alta de los troncos principales se vigoricen excesivamente en detrimento de las situadas más abajo.

Es preciso cuidar, por tanto, que las ramas superiores no alcancen mayor desarrollo que las inferiores y que las plantas tiendan a desgarnecerse en su parte baja. Para ello, será preciso inclinar las más altas y demasiado vigorosas recurriendo, si es preciso, a realizar incisiones en las mismas.

Cuando el árbol haya entrado en producción se procederá al aclareo de algunas ramas si resultan excesivamente espesas.

### R E F E R E N C I A S

BRANZANTI, E. C.; RICCI, A.

1959 Manuale pratico di frutticoltura. — Edizione Agricole, Bologna.

BALDASSARI, T.

1960 Frutticoltura pratica. Collana Pratica dell'Agricoltore. — Vallecchi Editore, Firenze.



## SISTEMA MARCHAND

### Descripción

Este sistema es también conocido con el nombre de «drapeau» (bandera) por la semejanza que presentan los árboles conducidos según sus normas con banderas ondeando al viento.

Los árboles formados de acuerdo con el sistema Marchand constan de un tronco principal inclinado 45 a 30° en relación a la superficie del suelo, del que arrancan varias ramas secundarias insertadas a lo largo del mismo con separaciones uniformes entre sí, e inclinadas, asimismo, 45 a 30° en relación al terreno, pero en sentido opuesto al de dicho tronco principal. Las ramas secundarias forman con el tronco principal, en consecuencia, ángulos de 90 a 120°. Los brotes emitidos, tanto por el tronco principal como por las ramas secundarias, constituyen, después de haber sido convenientemente arqueados, las ramas de fructificación del conjunto. Todo el sistema anteriormente descrito debe situarse en un solo plano vertical. También se le denomina, por ello, seto Marchand (figura 34).

### Aplicación

La aplicación de este sistema queda, en principio, limitada a las especies de pepita. El manzano presenta especial aptitud a esta forma.

El sistema Marchand hace posible la utilización de una amplia gama de patrones, pues, como posteriormente se hará constar, sus normas son aplicables, con determinadas variantes, a la formación de árboles de vigores diversos. Sin embargo, considerando que la altura del seto Marchand debe de ser de unos 2,00 m., se procurará asociar las variedades muy vigorosas con portainjertos de vigor medio o reducido, y viceversa.

### Elementos auxiliares

La formación de plantaciones frutales de acuerdo con el sistema Marchand requiere la implantación de postes y alambres con carácter permanente y soli-

dez adecuada a su finalidad. Esta finalidad, como en todas las formas empalizadas, es servir de punto de apoyo en la fase inicial de formación de los árboles y de soporte de las cosechas, en posteriores anualidades.

Los alambres deberán disponerse horizontalmente, y separados entre sí 0,40 a 0,60 m. La separación de los alambres dependerá de las distancias de inserción de las ramas secundarias que, a su vez, estarán relacionadas con el vigor de las plantas.

### **Plantación**

#### *Tipo de plantones:*

Las plantas destinadas al establecimiento de vergeles que se proyecte formar en seto Marchand tienen que ser de un año de injerto y buen desarrollo.

Habida cuenta que este sistema no exige cortar los árboles en el momento de efectuar la plantación, es interesante que éstos hayan alcanzado la máxima longitud posible.

Es asimismo conveniente, si bien no indispensable, que los árboles tengan algunas ramas anticipadas en el momento de ser plantados, pues en muchos casos puede aprovecharse una parte de ellas para iniciar la formación de los mismos.

La necesidad de situar los injertos fuera de la tierra y dispuestos en la parte superior con respecto al suelo aconseja que los árboles hayan sido injertados a cierta altura del cuello del patrón, pues esta circunstancia favorece notablemente su emplazamiento correcto.

#### *Colocación de los árboles:*

Desde el mismo momento de su plantación, los árboles deben colocarse inclinados, formando con la superficie del suelo ángulos de unos 45°. Las soldaduras de los injertos deben quedar fuera de la tierra y dispuestas en la parte superior (figs. 31 y 35).

Todos los árboles deben inclinarse en un mismo sentido y situarse, por líneas, en los mismos planos verticales.

#### *Orientación:*

Para lograr una vegetación equilibrada en ambos lados de los setos, debe tratarse de orientar las líneas de las plantaciones en el sentido Norte-Sur. Esta exigencia es, desde luego, común a todas las formas planas. Del mismo modo debe cuidarse, si ello es posible, que las líneas se orienten perpendicularmente a la dirección de los vientos más dominantes en el emplazamiento de la plantación.

#### *Distancias de plantación:*

Una de las principales consecuencias de la posibilidad de realizar este sistema de formación con árboles de vigores diversos es la consiguiente necesidad de adecuar las distancias de plantación a las exigencias de dicho vigor.



Por tanto la separación entre plantas, dentro de las líneas de las plantaciones, puede ser bastante variable. Contando siempre con el vigor de las especies, variedades y portainjertos en juego, pueden considerarse valores de orientación los siguientes:

Especie	Patrón	Distancias en metros	
		Entre líneas	Entre árboles
Manzano	M.II, M.VII, MM.106 y MM. 111	3,50-4,00	2,50-3,50
Manzano	M.IX y M.26	3,00-3,50	2,00-2,50
Peral	Franco	3,50-4,00	3,00-3,50
Peral	Membrillero	3,50-4,00	2,50-3,00

### Formación

#### PRIMER AÑO

##### *Poda en el momento de la plantación:*

Realizada ésta con las plantas inclinadas 45° en relación al terreno, sin haberles hecho corte alguno y con los injertos dispuestos en la parte superior, debe conservarse toda la longitud de los troncos principales de los árboles.

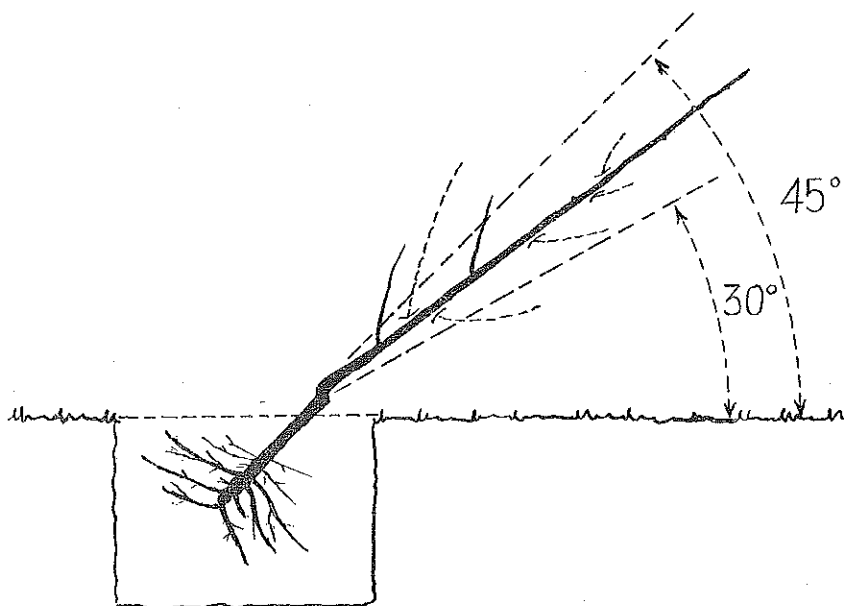


Figura 31. Formación en sistema Marchand. Colocación de los árboles e indicación de su poda en el momento de la plantación.

En relación a las ramas anticipadas, si las hubiere, podrán dejarse algunas de las insertadas de modo que al efectuar la plantación de los árboles con sus injertos emplazados en la parte superior, queden en posición vertical. Estas ramas anticipadas podrán conservarse en número de dos o tres por árbol, como máximo, y deberán estar separadas entre sí unos 30 cm. y situadas en la mitad de la longitud de los troncos más próxima a los injertos. Las ramas anticipadas insertadas más altas, que por esa circunstancia pudieran desarrollarse excesivamente en detrimento de la formación de los árboles y las que al efectuar la plantación queden dispuestas lateralmente o hacia abajo, deberán suprimirse totalmente (fig. 31).

#### *Verano:*

Durante el curso de la vegetación deberá vigilarse, en primer lugar, que la yema terminal de los **troncos principales** de los árboles desarrolle libremente. Para ello deben dejarse sin ligadura alguna, aunque plantados inclinados y eliminar los brotes cercanos al ápice que puedan dar lugar a bifurcaciones o impedir su alargamiento (fig. 32).

Con respecto a la serie de brotes en crecimiento existentes a lo largo de los troncos principales, por haber sido conservados en estado de ramas anticipadas en el momento de la plantación o por haberse producido en consecuencia a la inclinación de los árboles, se seguirán criterios de actuación diferentes.

Como ya se ha indicado, los brotes situados más próximos al ápice se extirparán en beneficio del buen desarrollo de las yemas terminal y prolongación de los troncos principales.

De los situados en la mitad inferior, los existentes desde la plantación se dejarán crecer libremente y servirán de base para la elección de otros brotes vigorosos que habrán de estar distanciados unos 30 cm. de ellos y uniformemente repartidos a lo largo de dicho sector de los troncos. Los brotes existentes desde la plantación y los elegidos en este momento, en conjunto, pasan a constituir las primeras **ramas secundarias** de los árboles.

Cuando no existen brotes provenientes de la plantación, se procederá a elegir, entre los disponibles en la mitad inferior de los troncos principales, una serie de ellos convenientemente situados y separados 30 cm. entre sí, para llegar al mismo resultado que en el caso anterior.

Si una vez elegidos los brotes que han de dar lugar a las ramas secundarias quedan otros también vigorosos y en número excesivo, será preciso extirpar algunos cortándolos sobre sus yemas estipulares y llevar a posición horizontal o arquear hacia afuera, mediante ligaduras, los restantes. También se puede arquear en verano la totalidad de los brotes sobrantes y aplazar su aclareo hasta el próximo invierno. Los brotes cortos y débiles deben respetarse para dar lugar a su evolución a dardos y brindillas coronadas.

Si en el transcurso de la estación de crecimiento algún brote de los elegidos para constituir las ramas secundarias de los árboles alcanza alrededor de 1,00 m. de altura, debe iniciarse su inclinación con objeto de equilibrar su

crecimiento con el de los restantes de cada planta. La inclinación será tanto más acusada cuanto mayor sea su vigor y su diferencia con los restantes brotes. Los brotes asimismo elegidos para dar lugar a ramas secundarias que sean más débiles se dejarán crecer libremente en sentido vertical hasta que alcancen altura suficiente para iniciar su inclinación (fig. 32).

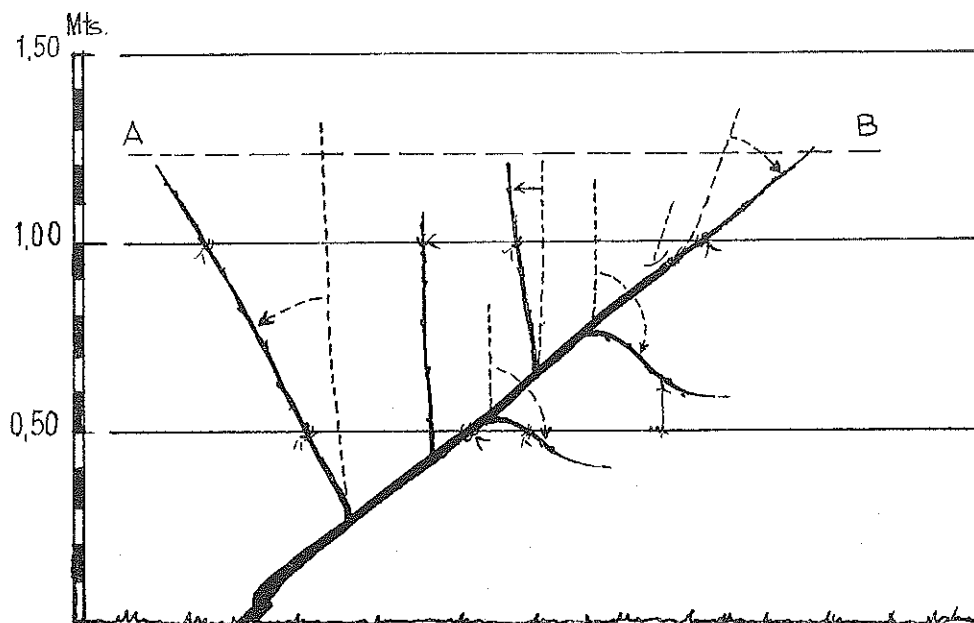


Figura 32. Formación en sistema Marchand. Fin del primer año, después de hecha la poda invernal.

#### *Invierno:*

Como en todos los casos, si la poda de verano se realiza oportunamente, la intervención invernal queda prácticamente limitada a confirmar lo realizado en aquel momento.

Respecto a los **troncos principales** de los árboles, si crecieron satisfactoriamente se procederá a fijarlos en su posición inclinada entre  $30^\circ$  y  $45^\circ$  en relación al terreno, y sobre todo a mantenerlos rectos en toda su longitud mediante las necesarias ligaduras. Si su desarrollo es insuficiente, de 50 cm. o menos, deben situarse en posición más vertical para estimular su crecimiento.

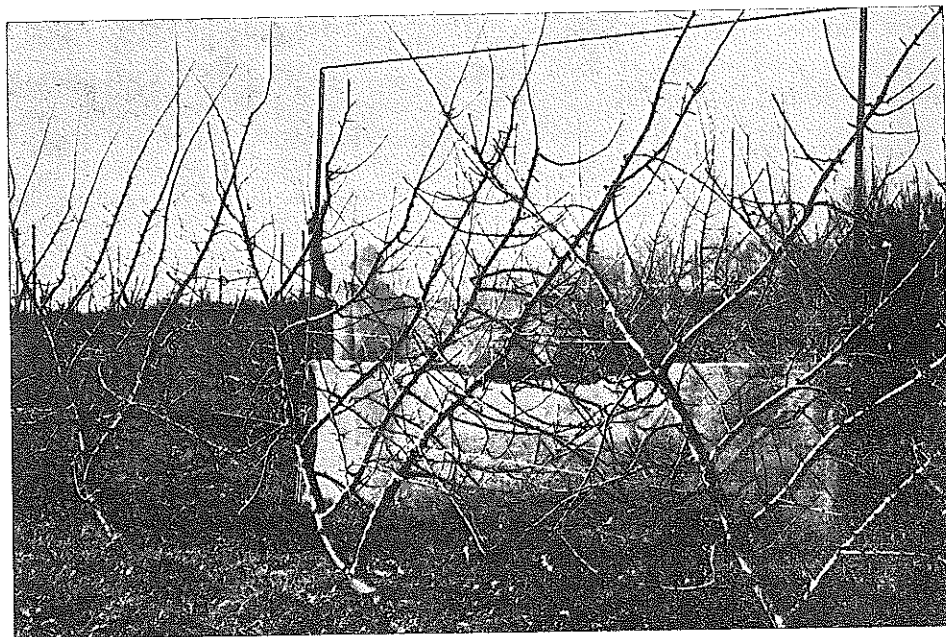
En relación a las **ramas secundarias**, será también preciso comprobar sus inclinaciones para confirmarlas o llevar a cabo las modificaciones pertinentes. Para realizar estas operaciones habrá de tenerse en cuenta la jerarquía de cada una de ellas, pues con arreglo al esquema ideal del seto Marchand, las yemas terminales de las distintas ramas secundarias de cada árbol deben quedar a una misma altura, que a su vez debe ser coincidente con la alcanzada por la yema terminal del tronco principal del mismo. La rama secundaria insertada más baja será por tanto la de mayor longitud, y las restantes serán progresivamente más

cortas conforme se acerquen al extremo del tronco principal de los árboles (fig. 32, línea A-B y fig. 33).

De acuerdo con estos principios, el criterio a seguir en la poda invernal deberá fundamentarse en la revisión de las inclinaciones de cada una de las ramas secundarias, para conseguir que sus yemas terminales queden a la altura alcanzada por el tronco principal. Para ello, teniendo siempre en cuenta su jerarquía, las ramas vigorosas habrán de inclinarse considerablemente, las menos vigorosas con menor intensidad y las débiles se dejarán libres.

Asimismo, del conjunto de ramas insertadas en el tronco principal de cada árbol, que fueron arqueadas en verano en consecuencia a no haber sido elegidas como secundarias, se conservarán algunas de las situadas en los espacios comprendidos entre éstas. Dichas ramas, previa revisión encaminada a confirmar o modificar sus inclinaciones, se destinarán a rellenar los espacios libres del seto en formación y a constituir futuros soportes de frutos; si en verano no se eliminó ninguna rama y se procedió a su simple inclinación o arqueado, en este momento habrán de cortarse sobre sus yemas estipulares todas las sobrantes por estar insertadas muy cerca de las secundarias, ser demasiado vigorosas, etc. También se eliminarán los posible chupones verticales brotados con posterioridad a las intervenciones llevadas a cabo en verano.

Si alguna de las ramas secundarias en formación hubiera emitido otras ramas laterales anticipadas deberán eliminarse las situadas en las proximidades del ápice con objeto de destacar las yemas terminales y favorecer su alargamiento. De las emplazadas en su mitad inferior, es decir, más próximas a la inserción de dichas ramas secundarias con el tronco principal, podrán dejarse algunas distanciadas unos 25 cm. entre sí que habrán de arquearse hacia afuera y alternativa-



**Sistema Marchand.** Manzanos de 5 años. (Est. Exp. Aula Dei).

mente a uno y otro lado de dichas ramas secundarias, para constituir **ramas terciarias** de fructificación.

## SEGUNDO AÑO

### *Verano:*

Iniciada la vegetación, el crecimiento, condicionado a las inclinaciones a que fueron sometidas las diferentes partes de los árboles en el invierno anterior, tenderá a equilibrar las yemas terminales de sus diferentes ramas secundarias con las de los troncos principales y entre sí.

No obstante, durante el verano debe vigilarse el desarrollo de los árboles y llevar a cabo algunas operaciones.

Del mismo modo que en la anualidad anterior, la yema terminal de los **troncos principales** debe quedar libre para favorecer la prolongación de los mismos. Por tanto, habrá que continuar eliminando todos los brotes cercanos a ella que pudieran entorpecer su crecimiento.

En las prolongaciones de los troncos principales conseguidos durante la anualidad anterior se intervendrá el segundo verano de la misma manera que se hizo el primero en la porción existente en aquel momento. La intervención consistirá por tanto en la eliminación de los brotes cercanos a su ápice y en la elección de otros vigorosos y convenientemente distanciados entre sí 30 cm., para constituir las ramas secundarias correspondientes al nuevo sector de dichos troncos principales.

Los restantes brotes de los troncos principales situados en la prolongación más reciente de los mismos se arquearán o llevarán a posición horizontal procurando llenar espacios libres del seto. Del mismo modo, en el primer tramo de dichos troncos, en el que ya se operó la anualidad anterior, se continuará la vigilancia de las inclinaciones y arqueados llevados a cabo durante ella.

Respecto a las **ramas secundarias** habrá de seguirse el criterio, ya iniciado el verano anterior, en lo relativo a condicionar sus inclinaciones al vigor y jerarquía de cada una de ellas. Este criterio abarcará, desde luego, tanto a las ramas secundarias elegidas el año precedente, como a las que lo hayan sido dentro de la misma estación de crecimiento.

Las **ramas terciarias** insertadas en las secundarias elegidas durante la anualidad anterior pueden proceder de brotes anticipados conservados dicho año, o de nuevos brotes de la estación presente. En el primer caso se vigilará su posición y se suprimirán los chupones o nuevos brotes verticales que hayan podido aparecer. En el segundo supuesto se procederá a arquear alternativamente a ambos lados de las ramas secundarias una parte de ellas y a suprimir sobre sus yemas estipulares las restantes. También se puede arquear la totalidad de los brotes para llevar a cabo durante el invierno la elección de los mejor situados.

Los brotes anticipados de las ramas secundarias elegidos en la misma estación serán tratados como el año anterior. Por tanto, los situados más cerca del ápice serán eliminados y los restantes arqueados o situados en posición horizontal.

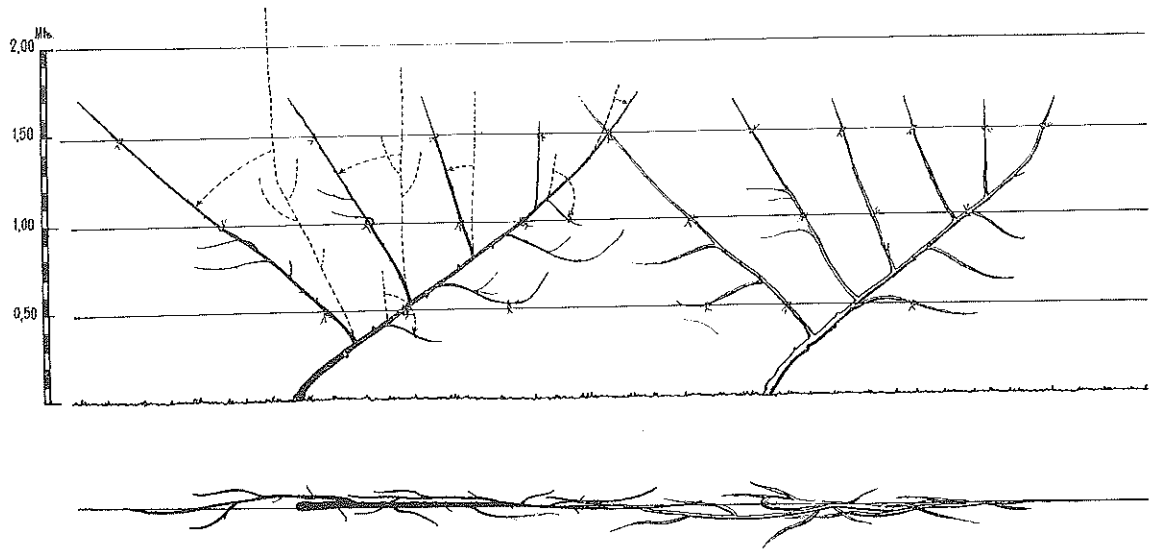


Figura 33. Formación en sistema Marchand. Alzado y proyección de los árboles al final de su segundo año, después de la poda invernal.

#### *Invierno:*

La poda correspondiente al segundo invierno tendrá por finalidad vigilar las operaciones efectuadas durante el verano precedente, tanto en el tronco principal como en las ramas secundarias y terciarias.

Los **troncos principales** deberán quedar correctamente inclinados, rectos y con sus yemas terminales libres.

De las ramas de fructificación insertadas en los troncos principales se dejarán únicamente las mejor situadas y arqueadas para llenar el espacio de los setos comprendidos entre la cara inferior de los troncos principales y el suelo.

Las **ramas secundarias**, siempre de acuerdo con su situación en los troncos principales, se ligarán con las inclinaciones necesarias para que las yemas terminales de todas ellas queden a la altura alcanzada por el tronco principal, en cada árbol.

Las **ramas terciarias**, laterales de las secundarias, deberán quedar bien distribuidas sobre éstas y arqueadas hacia uno y otro lado de las mismas para cubrir los espacios comprendidos entre cada una de ellas y la situada inmediatamente debajo, en el tronco principal (fig. 33).

#### TERCER AÑO Y SUCESIVOS

Tanto en verano como en invierno serán objeto de vigilancia las inclinaciones encaminadas al equilibrio de la vegetación de los árboles de acuerdo con las normas del sistema anteriormente detalladas y el mantenimiento de las yemas terminales del tronco principal y ramas secundarias en condiciones de continuar su prolongación o alargamiento.

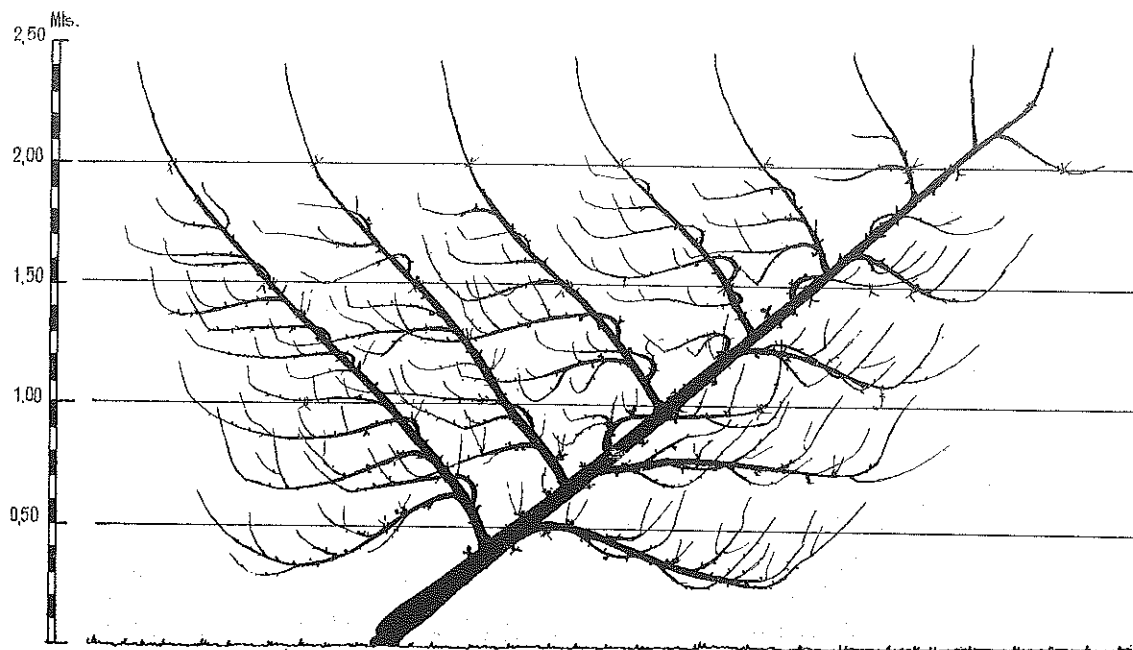


Figura 34. Formación en sistema Marchand. Arbol totalmente formado de acuerdo con las normas de este sistema.

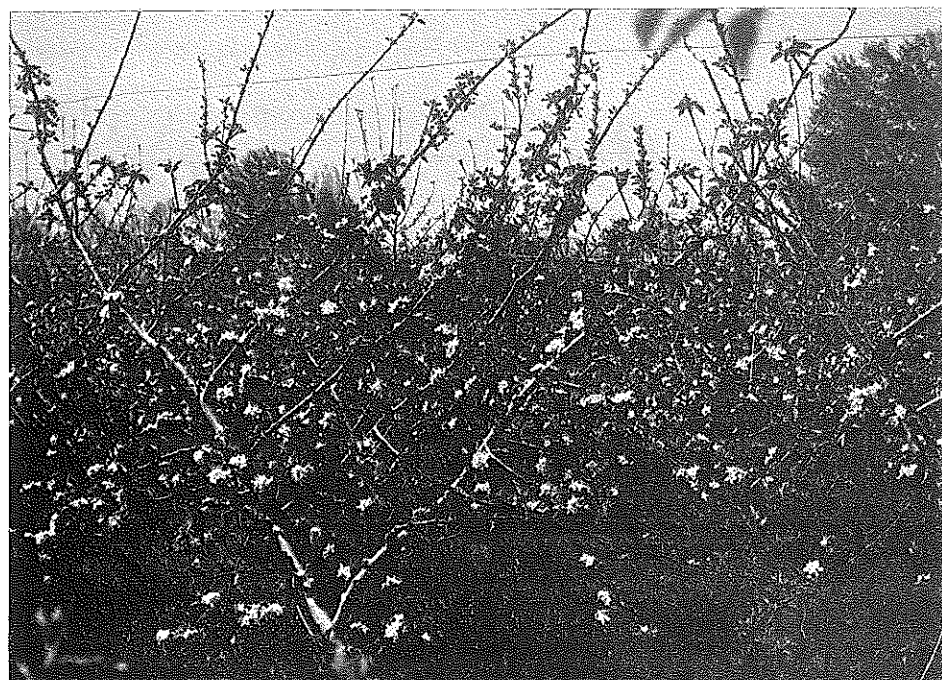
Estos principios exigirán llevar a cabo, como en las anualidades anteriores, revisiones periódicas de las inclinaciones y arqueados y supresiones de brotes cercanos al ápice del tronco principal y ramas secundarias hasta que el conjunto alcance la altura deseada.

La revisión de las inclinaciones deberá iniciarse siempre mediante la corrección de la correspondiente al tronco principal, si hubiere lugar, y continuar por las ramas secundarias a partir de la situada más próxima al suelo. La importancia de las inclinaciones dependerá del vigor de los árboles y estará comprendida, como ya se ha indicado, entre  $30^\circ$  con relación al terreno cuando interese disminuir el crecimiento, y  $45^\circ$  o menos cuando se plantea el problema contrario.

A partir del tercer año los árboles deberán empezar a fructificar en las ramas arqueadas en el primer año.

Entre los años cuarto y quinto los setos habrán alcanzado la altura conveniente y se podrá considerar que los árboles están completamente formados (figura 34). Hasta el momento en que la entrada en fructificación del conjunto detenga su crecimiento o en años en que, por cualquier causa, la cosecha sea escasa, para limitar la altura de los setos será preciso rebajar tanto los troncos principales como las ramas secundarias más vigorosas, por encima de brotes laterales débiles situados a la altura a que se pretenda detener el crecimiento del seto.





**Sistema Marchand.** Manzano en su sexta brotación, totalmente formado.  
(Est. Exp. Aula Dei).

#### REFERENCIAS

- CALVET, C.  
1960 Les haies fruitières.— *Arboric. fruit.*, 74: 5-9.
- FELIPE, A.  
1969 Nuevas tendencias en la poda de frutales.— *Levante Agrícola*, 85: 35-37;  
86: 37-39; 88: 31-34, y 89: 25-28.
- SOUBEYRAND, G.  
1964 Les formes fruitières.— *Arboric. fruit.*, 127: 35-42.



## SISTEMA LEPAGE

### Descripción

Consiste este sistema en la curvatura de árboles encaminada a la formación de series de arcos escalonados. Cada piso de arcos es dirigido en sentido contrario del inmediato inferior, que le sirve de soporte.

Las ramas de fructificación se distribuyen uniformemente a lo largo de toda la longitud de dichos arcos (figs. 39 y 40).

El sistema Lepage admite algunas variantes que afectan al número de árboles necesario, por unidad de superficie, para su constitución o a determinados detalles de su formación.

### Aplicación

Este sistema es aplicable únicamente a las especies peral y manzano.

La densidad de plantación propia del sistema Lepage exige llevarlo a cabo con árboles de vigor más bien restringido.

Los patrones indicados son, por tanto, membrillero para los perales, y los tipos de manzanos de vigor restringido o medio como M.IX, M.26, M.VII y MM.106, para esta especie.

### Elementos auxiliares

El sistema requiere necesariamente la instalación de postes y alambres. El primer alambre se dispone a 50 cm. del suelo. Los restantes con esa misma separación.

### Plantación

#### *Tipo de plantones:*

Para el establecimiento de vérgenes formados de acuerdo con el sistema Lepage deben elegirse árboles de un año de injerto.

La presencia de ramas anticipadas en los mismos es indiferente, si bien algunas de ellas pueden ser conservadas desde el momento de la plantación.

De otra parte, como el sistema exige, para efectuar la plantación, colocar los injertos en la parte superior con respecto al suelo y fuera de la tierra, es aconsejable que éstos hayan sido injertados a cierta altura del cuello del portainjerto.

#### *Colocación de los árboles:*

Los árboles deben ser colocados, en el momento de su plantación, con una inclinación de  $45^\circ$  y todos dirigidos en el mismo sentido.

La soldadura del injerto debe disponerse en la parte superior con respecto al suelo y fuera de la tierra, para impedir su franqueamiento (fig. 35).

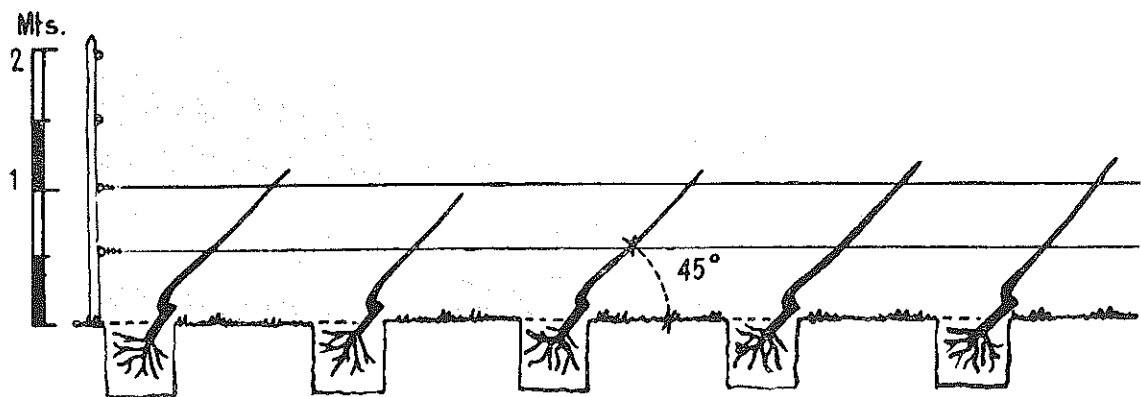


Figura 35. Formación en sistema Lepage. Colocación de los árboles en el momento de la plantación.

La práctica del sistema aconseja, sin embargo, disponer los árboles verticalmente y arquearlos posteriormente, pues de este modo se logra mayor perfección en la curvatura del arco correspondiente al primer piso (fig. 40).

El mismo autor preconiza, de otra parte, como una variante de su sistema que posteriormente se explicará, plantar verticalmente (fig. 41).

#### *Orientación:*

Como todas las formas planas, los setos formados de acuerdo con este sistema deben orientarse en sentido Norte-Sur.

Esta norma tiene por objeto evitar el desequilibrio que puede ocasionarse en la vegetación cuando una cara de los setos se ve favorecida, desde el punto de vista iluminación, en relación con la otra.

Del mismo modo, si ello es posible, las líneas de las plantaciones deben ser orientadas perpendicularmente a los vientos más dominantes.

#### *Distancias de plantación:*

Como en todos los casos, las distancias de plantación variarán según el vigor de la especie, variedad y patrón que se proyecta plantar. Habrá de tenerse además en cuenta la fertilidad del suelo. No obstante, para establecer vergeles

en sistema Lepage se aconsejan siempre suelos fértiles como consecuencia de la gran densidad de plantación que requiere.

Es preferible pecar de ligera estrechez de marco, pues es más fácil hacer disminuir la vegetación que activarla.

Pueden considerarse distancias medias de plantación las siguientes:

<i>Especie</i>	<i>Patrón</i>	<i>Distancias en metros</i>	
		<i>Entre líneas</i>	<i>Entre árboles</i>
Manzano	M.IX y M.26	2,50-3,00	1,00
Manzano	M.VII y MM.106	2,50-3,00	1,25-1,50
Peral	Membrillero	2,50-3,00	1,00-1,50

## **Formación**

### **PRIMER AÑO**

#### *Poda en el momento de la plantación:*

Al realizar la plantación los árboles deben dejarse sin despuntar, pues interesa su alargamiento hasta que alcancen longitud suficiente para la formación de los arcos.

Si tienen ramas anticipadas cercanas al ápice, muy vigorosas o insertadas de tal modo que al efectuar la plantación queden en posición vertical, se deberán extirpar en todos los casos. Por el contrario, pueden conservarse algunas ramas anticipadas situadas en la mitad del tronco más próxima al injerto, que sean débiles y queden en posición horizontal al disponer los árboles en su posición definitiva.

#### *Verano:*

El arqueado de los árboles para constituir su primer piso debe hacerse en la estación de crecimiento siguiente a la plantación. Para ello es preciso, si los árboles se plantaron a 1 m. de distancia entre sí, que éstos hayan alcanzado una altura de 1,50 m. Si fueron plantados a 1,50 m., será necesario tengan 2 m. de altura.

Según las normas más antiguas de este sistema, el atado debía hacerse sobre el tronco del pie vecino, a unos 40 cm. de altura y con rafia. Se recomendaba, asimismo, la soldadura del extremo del árbol arqueado con el tronco del siguiente, para evitar, una vez lograda, el estrangulamiento que produce el atado. La parte sobrante del extremo del árbol arqueado debería cortarse a 10 centímetros del árbol al que se ató.

Una vez llevado a cabo el arqueado de los árboles, para constituir el primer piso, la parte superior de los arcos deberá quedar a 50 cm. del suelo por estar ligada al primer alambre (fig. 36).

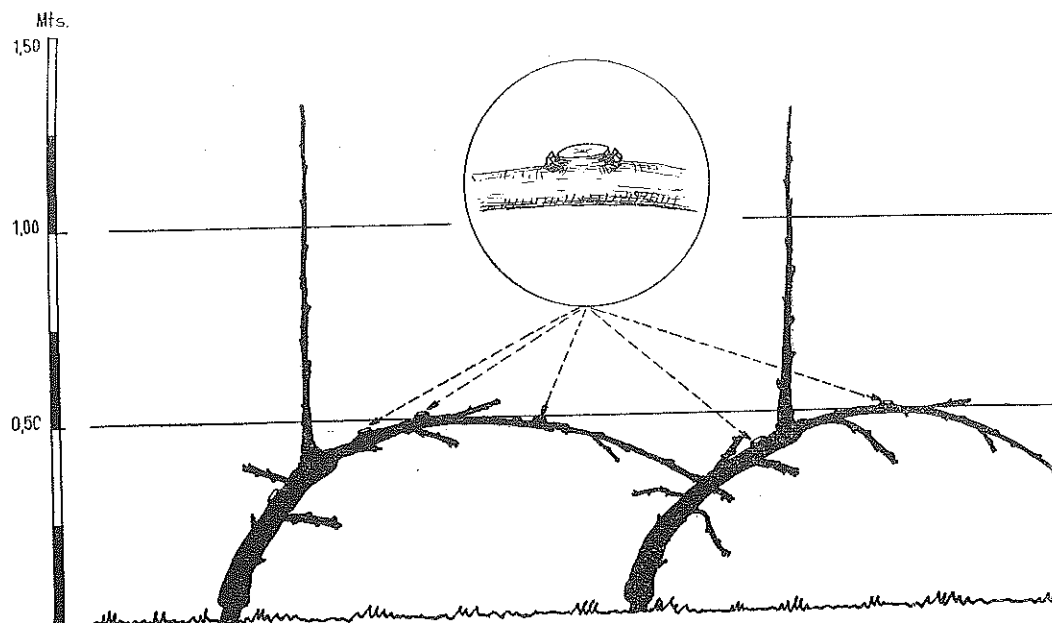


Figura 36. Formación en sistema Lepage. Fin del primer año, después de hecha la poda invernal.

Las intervenciones inmediatas sobre el primer piso de arcos deben llevarse a cabo en una o dos veces desde julio a fines de agosto. Constan de dos partes esenciales:

*1.º Elección de brotes para la formación de los arcos correspondientes al segundo piso.*

Consiste en seleccionar, en cada árbol, el brote que esté convenientemente situado para ser posteriormente arqueado y constituir el piso superior.

De acuerdo con las primeras normas del sistema Lepage, se consideraba bien situado el brote vigoroso inserto hacia un tercio del arco partiendo del pie del árbol.

Una vez elegido este brote, se planteaba el problema de conservar en el espacio comprendido entre el mismo y el extremo del árbol, el mayor número posible de hojas para asegurar su vigor y posterior fructificación.

Para ello se recomendaban diversas prácticas:

- a) Injertar por aproximación el extremo del árbol con el tronco de su vecino, entallando sus cortezas para lograr la soldadura (fig. 37 a).
- b) Hacer reencontrar el arco, también por injerto de aproximación, a algún brote vigoroso insertado más cerca del pie del árbol que el brote elegido para constituir el nuevo piso (fig. 37 b).

Como puede apreciarse, el problema planteado por la elección de brotes para formación de los pisos de arcos, entre los situados más próximos al pie de los árboles, consiste en mantener el equilibrio de savia en las diferentes partes de éstos. Para salvar este inconveniente, las antiguas normas del sistema Lepage brindaban las soluciones anteriormente apuntadas, que el arbo-

ricultor podía utilizar con cierta elasticidad en la elección de una u otra técnica. Los círculos de puntos señalan la situación de las soldaduras de acuerdo con las prácticas anteriormente explicadas (fig. 37 a y b).

Actualmente se tiende a elegir el brote que ha de constituir el piso superior situado en la mitad del arco o ligeramente hacia el extremo del árbol, en lugar de elegirlo más cercano a su pie. Asimismo, a plantar los árboles verticalmente para llevarlos posteriormente a la horizontal, en lugar de arquearlos hasta cerca del pie del árbol vecino. Estas modificaciones tienden, como las prácticas anteriormente detalladas, a evitar el debilitamiento que se produce en el extremo de los árboles a partir del entronque del piso superior, de un modo mucho más simple (fig. 40).

## 2.º Poda de fructificación para las ramas restantes.

Una vez elegido el brote para su posterior arqueado y consiguiente constitución del arco superior, hay que preparar los restantes para su fructificación.

Para ello deberán conservarse brotes del arco separados 20-25 cm. y, a ser posible, laterales, dispuestos en forma de raspa de pescado. Todos los demás brotes deben cortarse sobre sus yemas estipulares, a fin de provocar su posterior fructificación (fig. 36).

Algunos de los brotes conservados pueden proceder de ramas anticipadas que se dejaron en el árbol al plantar. Los restantes deberán elegirse entre los insertados lateralmente y poco vigorosos.

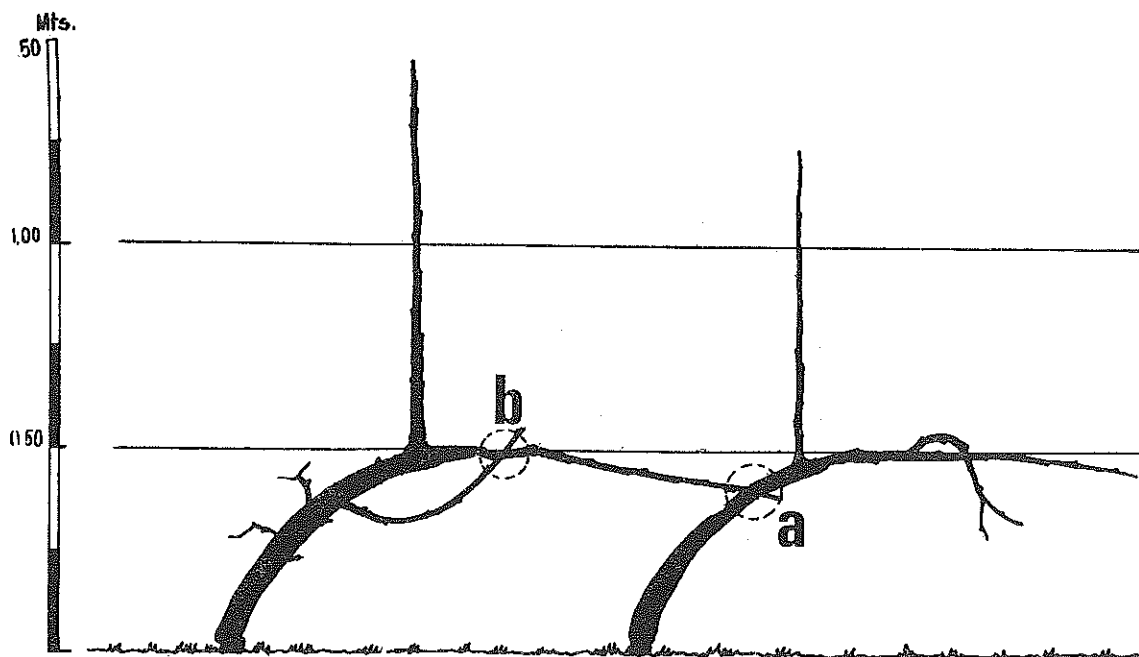


Figura 37. Formación en sistema Lepage. Prácticas destinadas a evitar el debilitamiento de la porción de los arcos comprendida entre el arranque de los pisos superiores y el árbol vecino. a) Soldadura con el tronco del árbol vecino. b) Soldadura de un brote más cercano al pie del árbol.

### *Invierno:*

La poda invernal abarca diversas operaciones y, como la realizada en verano, afecta a las diversas partes de los árboles:

#### *1.º En relación a la rama elegida para el piso superior.*

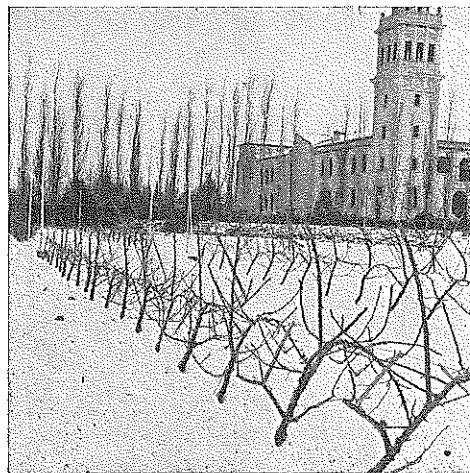
Si está suficientemente desarrollada se puede dejar en toda su longitud, procediendo a su arqueado. En caso contrario debe dejarse en posición vertical para lograr su prolongación en la estación de crecimiento siguiente y proceder a su arqueado en dicho momento. En los casos en que la rama elegida para formar el nuevo piso haya quedado realmente retrasada en su desarrollo o cuando el arco inferior no esté aún bien constituido, deberá cortarse a 15-20 cm. de su inserción y por encima de una yema colocada en el lado opuesto al que se pretenda dar la inclinación del arco.

De esta forma se logrará el fortalecimiento del piso inferior y un nuevo brote para ser arqueado al año siguiente.

#### *2.º En relación a las restantes ramas.*

Todas las demás ramas dejadas en verano, dispuestas a ser posible lateralmente y distanciadas entre sí 25 cm. se habrán lignificado. Su poda invernal consistirá en cortarlas a 25 cm. de su inserción, al objeto de que la anchura total del seto no sea superior a los 50-60 cm.

Si se plantea el caso de que todos los brotes están situados en la parte superior del arco se llevan al lado deseado mediante atado o colocación de cañas.



**Sistema Lepage.** Perales de 2 años, después de la poda invernal. (Est. Exp. Aula Dei).

## SEGUNDO AÑO

### *Verano:*

#### *1.º En relación a la rama elegida para el piso superior.*

Como el año anterior, si el brote destinado a constituir el nuevo piso alcanza durante el verano la longitud suficiente para su formación, se procederá a arquearlo. En caso contrario, se dejará crecer en posición vertical para arquearlo en el invierno siguiente.

#### *2.º Poda de fructificación para las restantes ramas.*

Las ramas laterales dejadas convenientemente distanciadas en los arcos correspondientes al primer piso serán mantenidas en posición horizontal.

Si en estos mismos arcos se presentan nuevos brotes en número excesivo o chupones verticales deberán extirparse sobre sus yemas estipulares.

En relación con los brotes del segundo piso de arcos se procederá, como se hizo en la anualidad precedente con los del primero, a elegir algunos separados 20-25 cm. entre sí, laterales a ser posible y a cortar los restantes sobre sus yemas estipulares.

### *Invierno:*

Tanto en las ramas elegidas para constituir los pisos superiores, como en las ramas laterales, se procederá del mismo modo que en el invierno precedente, es decir, arqueando las elegidas para formación de pisos que no lo fueron

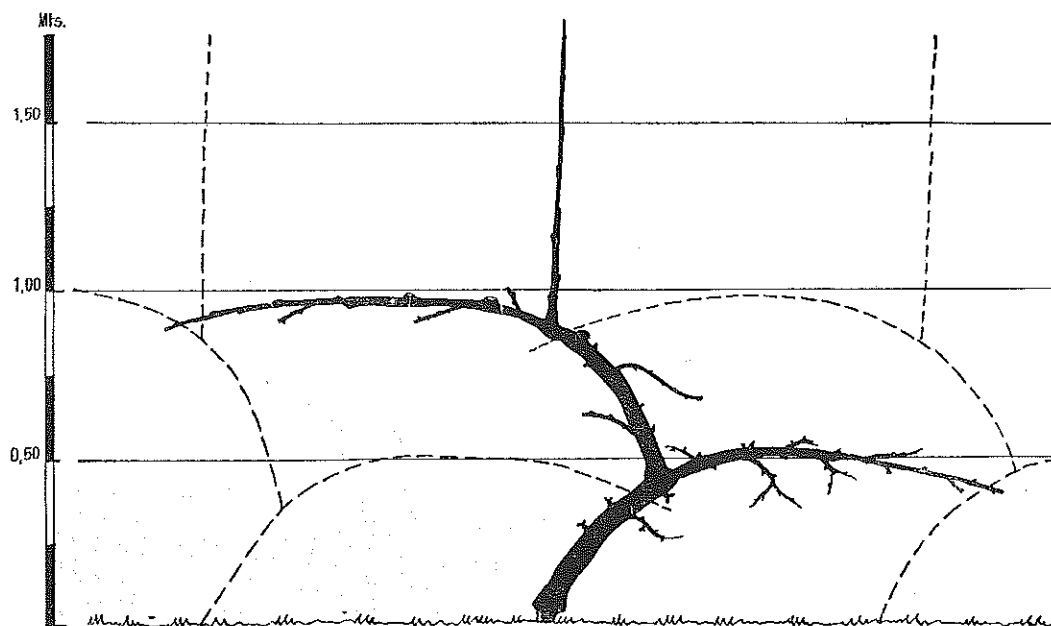


Figura 38. Formación en sistema Lepage. Al finalizar el crecimiento del segundo año, después de la poda invernal.



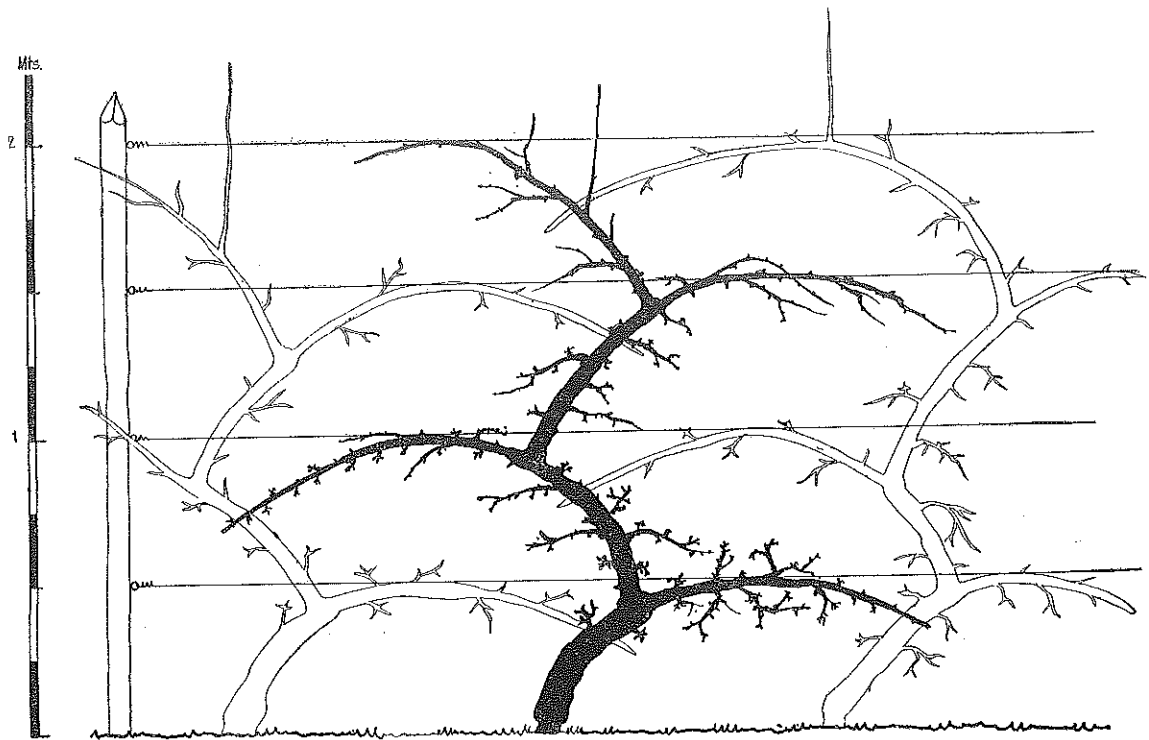


Figura 39. Formación en sistema Lepage. Arboles totalmente formados de acuerdo con las normas tradicionales de este sistema.

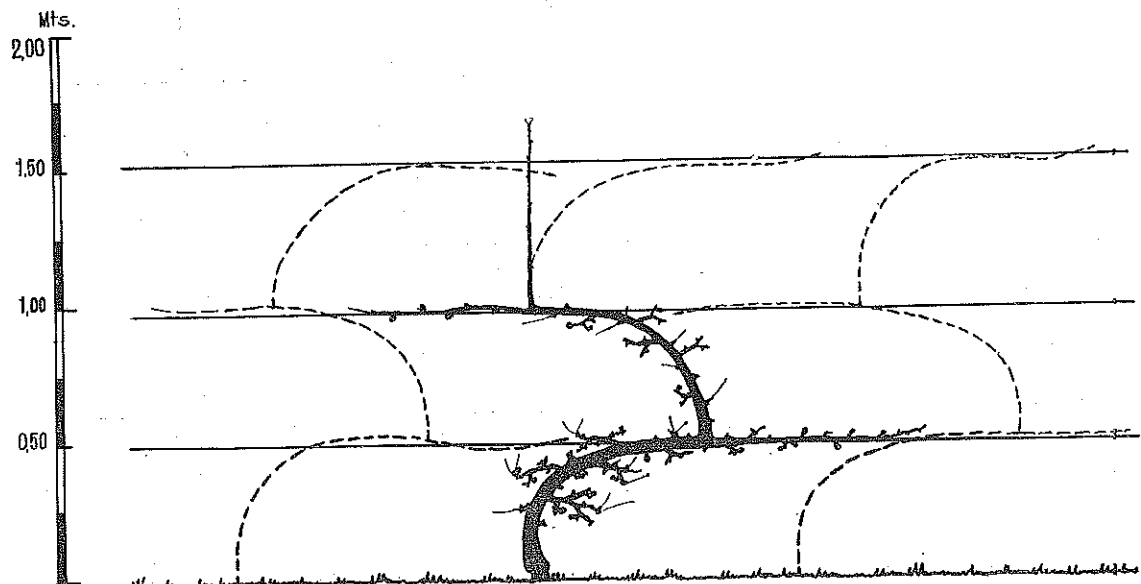


Figura 40. Formación en sistema Lepage. Arboles formados de acuerdo con las directrices actuales de este sistema.



durante el verano, si han alcanzado ya la longitud suficiente y manteniendo en posición horizontal las laterales.

Si los árboles han desarrollado con normalidad, al terminar la poda invernal correspondiente al segundo año deberán tener dos pisos formados y el tercero iniciado (fig. 38).

### TERCER AÑO Y SUCESIVOS

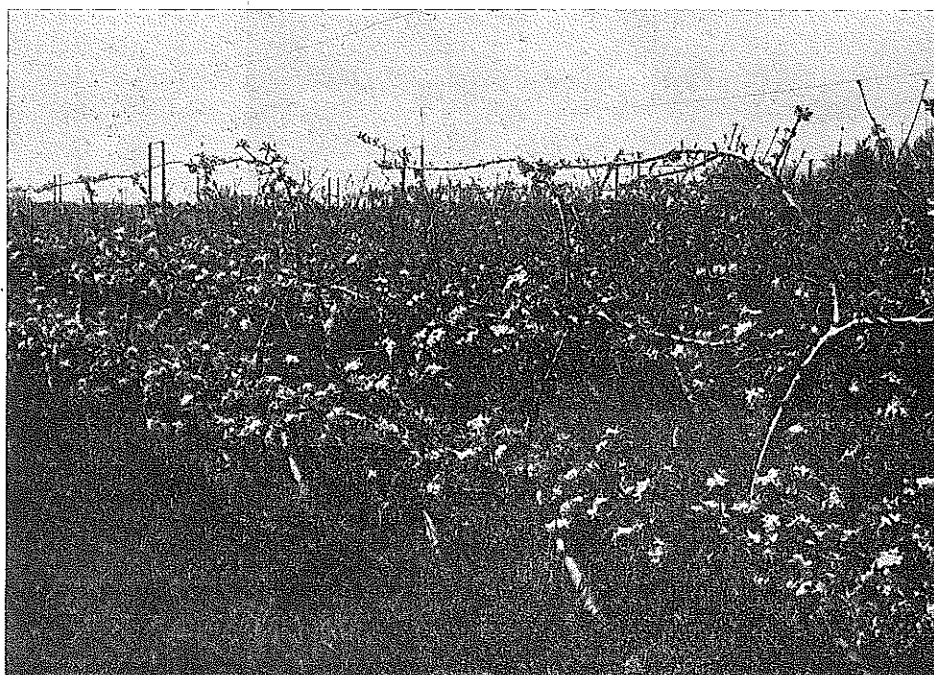
En los años sucesivos se operará con los mismos criterios apuntados. Normalmente, los setos formados de acuerdo con este sistema pueden considerarse totalmente terminados al alcanzar su cuarto piso, es decir, 2 m. de altura.

En relación a las **ramas elegidas para constituir los arcos** sucesivos se tendrán en cuenta algunas normas fundamentales:

Los nuevos arcos se constituirán siempre en sentido contrario al de los inferiores que les sirvan de soporte. Para formarlos debe partirse siempre de un arco ya establecido totalmente. Los brotes elegidos para formar los pisos sucesivos no deben arquearse hasta que hayan alcanzado la altura de 1,50 m. Cada piso de arcos se apoyará en su alambre correspondiente (fig. 39).

Para forzar el desarrollo de brotes bien situados para constituir nuevos arcos, se podrán hacer muescas o entalladuras encima de la yema o brote iniciado que se desea favorecer.

Las **ramas de fructificación** se irán constituyendo a base de la evolución de los brotes laterales conservados en los arcos. Estos brotes, una vez lignificados



Sistema Lepage. Manzanos en su cuarta brotación. (Est. Exp. Aula Dei).

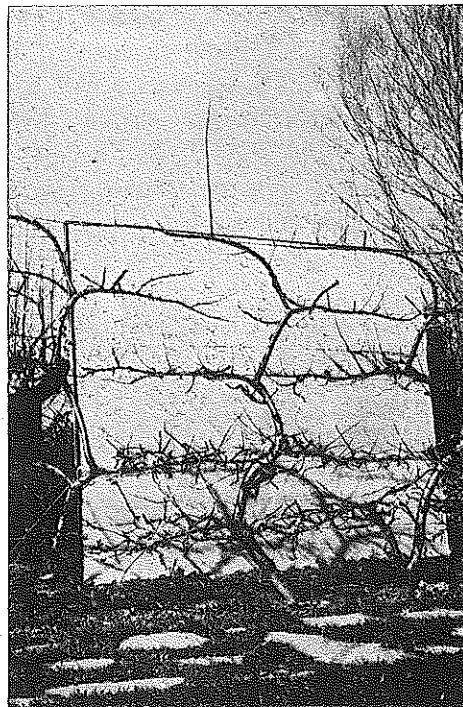
y cortados en invierno a 25 cm., darán lugar, al comienzo de la siguiente vegetación, a que las yemas de su base evolucionen normalmente a dardos y las situadas en la parte superior, a nuevos brotes. Estos nuevos brotes serán cortados en vegetación por encima de sus yemas estipulares.

Debe tenerse en cuenta sobre este punto la tendencia de ciertas variedades a fructificar en sus brindillas coronadas, siendo, por tanto, conveniente no cortarlas en estos casos.

Cuando haya pocos brotes a lo largo del arco y pocos órganos de fructificación puede practicarse el sistema de hacer arcos secundarios aprovechando esos pocos brotes en toda su longitud.

Una vez evolucionadas las yemas de sus bases, las ramas laterales se pueden acortar por encima de un órgano fructífero.

El aclareo de frutos es indispensable si se quiere obtener una fructificación regular y evitar la alternancia de cosechas. La fructificación excesiva durante los primeros años produciría una formación defectuosa y el debilitamiento de los árboles.



**Sistema Lepage.** Manzano de 8 años, después de la poda invernal. (Est. Exp. Auía Dei).

## SISTEMA LEPAGE CON ARQUEADO DOBLE

El mismo autor preconiza variantes de su sistema. La principal de estas variantes consiste en el establecimiento de las plantaciones con la mitad de árboles que en el seto normal, es decir, distanciando los árboles 2 m. en la línea.

La formación de setos de acuerdo con las normas de esta modalidad del sistema Lepage permite, por tanto, utilizar árboles de cierto vigor. Por ello, en los casos en que se adopte esta variante del sistema podrán emplearse en la formación de manzanos, además de los patrones ya reseñados en un lugar correspondiente, los tipos más vigorosos, M.II y MM.111.

Estos árboles se deberán plantar verticalmente y rebajar, en el momento de la plantación, a 25-30 cm. del suelo.

La formación del primer piso se obtiene partiendo de dos brotes, insertados aproximadamente a la misma altura, que deben arquearse en sentidos opuestos.

A partir del primer piso de arcos, constituido como se acaba de indicar, los restantes se formarán inclinando todos los brotes elegidos en un mismo sentido y, alternativamente, en cada uno de ellos (fig. 41).

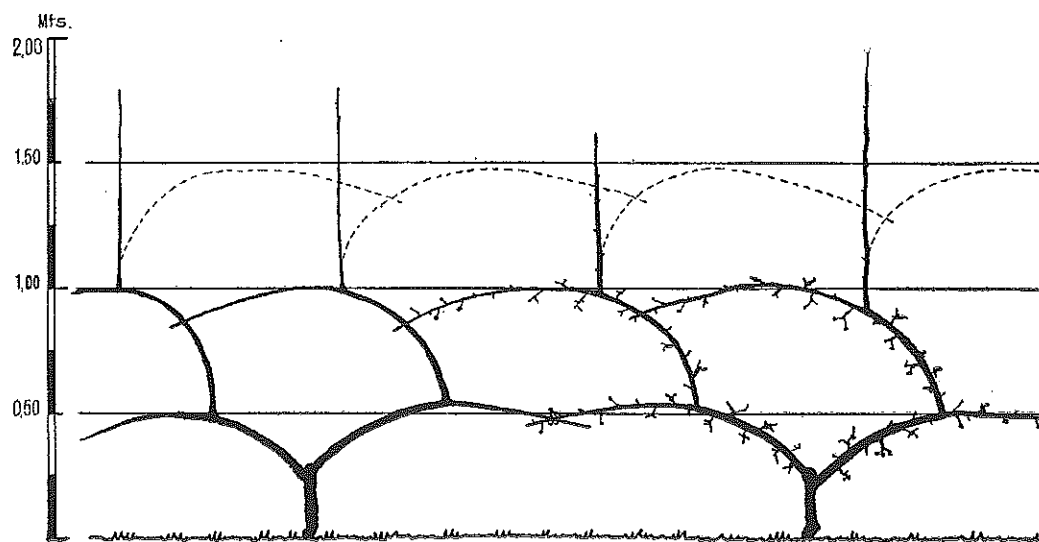
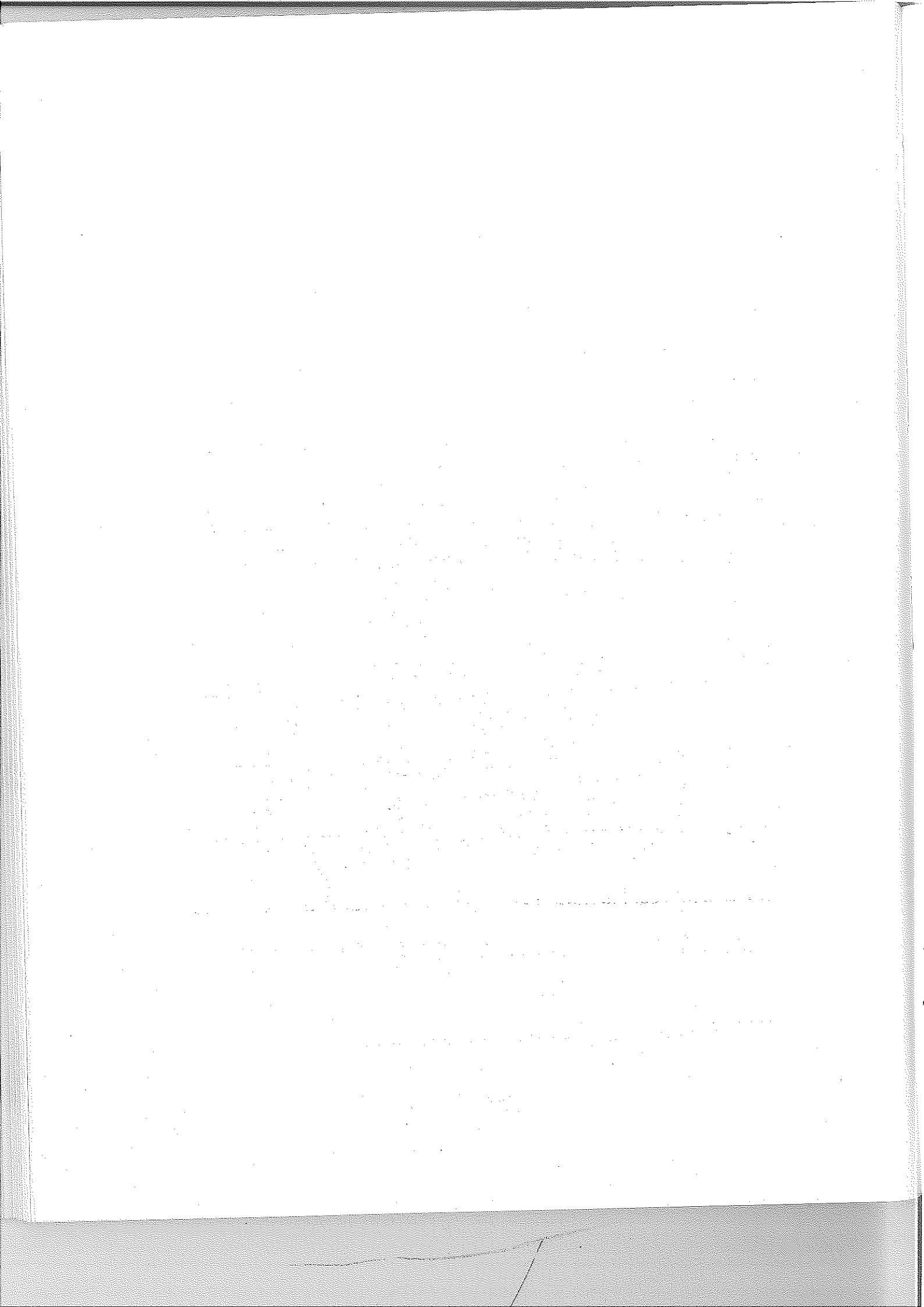


Figura 41. Formación en sistema Lepage. Árboles formados de acuerdo con la variante del sistema consistente en el doble arqueado inicial de los árboles.

## REFERENCIAS

LEPAGE, H.

1956 L'Arcure Lepage. — Pépinières Lepage & Cie, Angers.



## PALMETA FERRAGUTI

### Descripción

Los árboles formados de acuerdo con este sistema son pequeñas palmetas de brazos horizontales. Sin embargo, el fundamento de esta forma trata precisamente de corregir el principal defecto de dicho tipo de palmeta que, en la práctica, consiste en el rápido debilitamiento de sus brazos.

Para ello, el sistema preconiza la utilización de árboles de poco vigor y su plantación a pequeñas distancias, ya que la proximidad de las plantas permite que la longitud de los brazos horizontales de éstas sea muy reducida y, en consecuencia, que su debilitamiento sea mucho más difícil que en las palmetas de brazos horizontales de mayores dimensiones.

Otra característica del sistema Ferraguti es la de hacer posible la renovación sucesiva de las ramas de fructificación insertadas directamente en los brazos de las pequeñas palmetas e incluso el rejuvenecimiento parcial o total de éstos aprovechando brotes vigorosos convenientemente situados a tal efecto (fig. 16).

En definitiva, los árboles conducidos según las normas de este sistema son pequeñas palmetas de brazos horizontales muy cortos y, consiguientemente, plantados muy próximos entre sí, en los que se llevan a cabo podas sucesivas o simultáneas de fructificación y de renovación o rejuvenecimiento (fig. 44).

### Aplicación

La palmeta Ferraguti puede aplicarse solamente a los árboles frutales de pepita; sin embargo, es casi exclusivamente posible en manzanos por ser la especie en la que la gama de patrones clonales ofrece tipos de vigor más reducido.

M.IX y M.26 son portainjertos indicados para el establecimiento de plantaciones de manzanos dirigidas de acuerdo con los principios de este sistema.

### Elementos auxiliares.

Es indispensable, en este sistema, la disposición de postes con el correspondiente tendido de tres o cuatro alambres, dispuestos cada 50 cm. de altura, desde el nivel del suelo.

Esta necesidad se plantea tanto en la fase de formación de los árboles como en el período de plena producción de las plantaciones.

Fundamenta esta necesidad, en primer lugar, el tipo de patrones que es preciso utilizar en su establecimiento, pues, como anteriormente se ha indicado, el sistema Ferraguti exige portainjertos de escaso vigor que, señaladamente en el caso de M.IX, tienen sistemas radiculares superficiales y anclaje insuficiente para ser utilizados en formas a pleno viento sin tutorar.

De otra parte, para llevar los brazos a la posición horizontal durante el período de formación de los árboles, son necesarios puntos de apoyo coincidentes con la altura a que son formados los distintos pisos de las pequeñas palmetas que, más tarde, pasan a ser soporte del peso de las cosechas.

Suele ser suficiente la colocación de cuatro alambres, pues los árboles conducidos en palmeta Ferraguti difícilmente alcanzan más de 2 m. de altura.

Una posibilidad de este sistema consiste, como posteriormente se hace constar, en el establecimiento de plantaciones con líneas dobles, es decir, constituidas por dos hileras, muy próximas entre sí, de árboles dispuestos alternativamente.

El tendido de postes y alambres habrá de adaptarse, en tal caso, a las exigencias de este tipo de plantación.

Será preciso, para ello, dotar los postes verticales de crucetas paralelas al suelo, separadas 50 cm. entre sí. Las crucetas tendrán una longitud igual a la que se adopte para separar las dos hileras de árboles que, generalmente, será de 0,60 a 1,00 m. Este tipo de postes hace posible colocar dos alambres paralelos cada 50 cm. y, por tanto, disponer de puntos de apoyo para las dos hileras de árboles (fig. 45).

## **Plantación**

### *Tipo de plantones:*

Los plantones destinados a establecer plantaciones conducidas según el sistema Ferraguti deberán ser de un año de injerto, sin haber sufrido despunte alguno.

Por tratarse de un sistema muy intensivo, la plantación de patrones directamente en el vergel para su posterior injertado «in situ» parece práctica recomendable, en este caso, en consecuencia al crecido número de árboles necesario por unidad de superficie para su establecimiento y a la necesidad de que tales árboles estén injertados sobre patrones clonales determinados y a suficiente altura para evitar su franqueamiento.

### *Colocación de los árboles:*

Los árboles deben disponerse en el terreno en posición vertical y con la soldadura de los injertos sobre la superficie del suelo, para impedir su franqueamiento.

Esta última condición es, desde luego, indispensable para que las plantas mantengan el vigor reducido que hace posible uno de los fundamentos esenciales de este sistema, es decir, la adopción de distancias de plantación muy pequeñas.

**Orientación:**

Como en todos los setos frutales, se procurará orientar las líneas de las plantaciones en dirección Norte-Sur, pues esta orientación permite que la intensidad de luz e insolación de los frutos sean iguales en ambos costados de las filas de árboles y que se produzca una vegetación equilibrada en los mismos.

**Distancias de plantación:**

La utilización de patrones poco vigorosos permite ceñir las plantaciones, teniendo en cuenta el vigor de las variedades injertadas sobre ellos, a distancias de plantación muy reducidas.

Estas distancias, según variedades, fertilidad del suelo, etc., podrán oscilar del modo siguiente:

<i>Especie</i>	<i>Patrón</i>	<i>Distancias en metros</i>	
		<i>Entre líneas</i>	<i>Entre árboles</i>
Manzano	M.IX y M.26	3,00-3,50	0,80-1,50

En persecución de intensificar al máximo las plantaciones frutales, esta forma permite, de modo especial en su variante de cordón vertical con arqueados, que se expone a continuación, el establecimiento de líneas dobles de árboles. De acuerdo con esta posibilidad, cada línea de la plantación, manteniendo entre ellas las distancias anteriormente apuntadas de 3,00-3,50 m., puede estar a su vez constituida por dos hileras de árboles alternos a 0,80-1,50 m. entre sí, separadas 0,60-1,00 m. la una de la otra (fig. 18).

**Formación**

**PRIMER AÑO**

*Poda en el momento de la plantación:*

Una vez plantados, los árboles deberán cortarse a 50-60 cm. del suelo. Debe procurarse que las tres yemas que queden inmediatamente debajo del corte estén bien constituidas.

Si tienen ramas anticipadas deben estirparse totalmente las situadas en los primeros 40-45 cm. desde el suelo y cortar las restantes por encima de la primera yema (fig. 42 a).

### Verano:

Dejados crecer libremente desde comienzos de la estación, cuando los brotes conseguidos en la parte superior de los troncos hayan alcanzado una altura de 50-60 cm., deberán elegirse tres de ellos para iniciar la formación de los árboles.

El primero de los brotes elegidos será siempre el insertado más alto y estará destinado a constituir la prolongación del eje central de los árboles.

Los dos restantes serán escogidos entre los más vigorosos, con preferencia insertadas en el tronco principal con alguna separación entre sí y se destinarán a formar los brazos correspondientes al primer piso de las pequeñas palmetas.

Procediendo en consecuencia, el primero de los brotes será dejado libre y en posición vertical para que pueda continuar su crecimiento, y los otros dos se inclinarán hasta la horizontal mediante ligaduras al primer alambre dispuesto en dicha posición a 50 cm. del suelo. Los brazos quedarán ligeramente arqueados y, dadas las pequeñas distancias de plantación, en contacto con los de los árboles vecinos. Ello permite llevar a la posición horizontal los brazos de dos árboles contiguos mediante una sola ligadura (fig. 42 b).

De los brotes que queden después de elegidos los tres necesarios para la formación de los árboles, unos pocos bien situados podrán ser arqueados para activar su evolución a ramas de fructificación y el resto podrá estirparse, si bien es preferible arquear la totalidad y dejar esta operación para llevarla a cabo en invierno.

### Invierno:

Si la poda de verano se realiza convenientemente, las operaciones de invierno no revisten dificultad alguna, pues quedan reducidas a efectuar el corte del eje

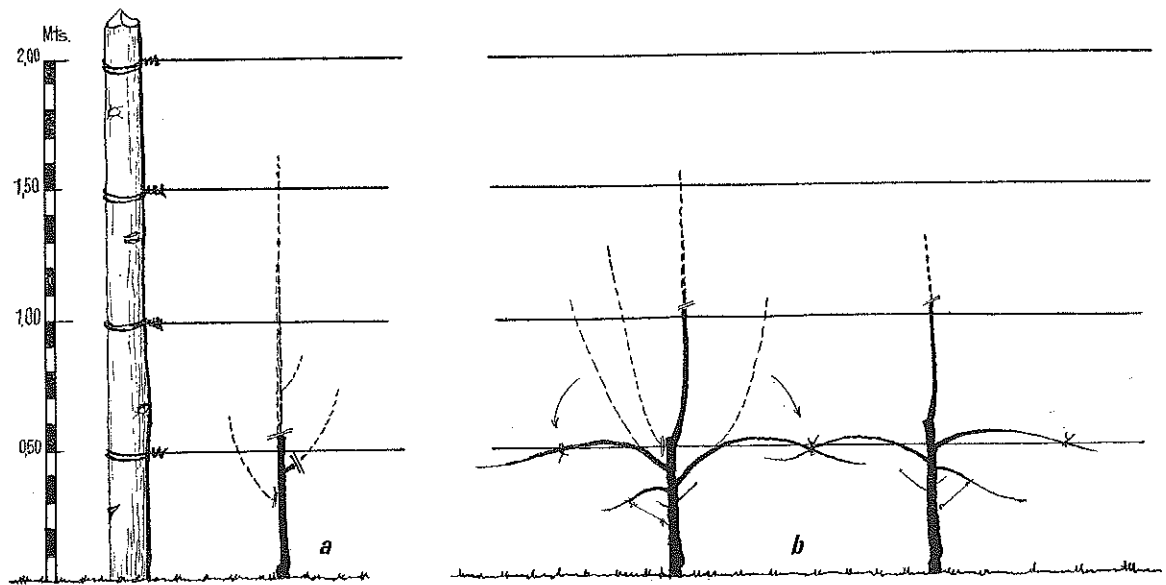


Figura 42. Formación en Palmeta Ferraguti. Desde su plantación a la terminación del primer año de permanencia en el vergel. a) Arbol podado en el momento de su plantación. b) Fin del primer año, después de la poda invernal.



principal de los árboles a la altura del segundo piso (1 m. del suelo), a fin de favorecer su ramificación en la estación siguiente y a confirmar las inclinaciones de las ramas y ligaduras (fig. 42 b).

En los casos en que el primer piso no esté sólidamente constituido, por debilidad de uno o de los dos brazos, la guía del árbol deberá cortarse a dos o tres yemas por encima del brazo insertado más alto y dejar el brazo o brazos débiles sin arquear para, de este modo, fomentar su desarrollo en la próxima estación de crecimiento.

Si además de las elegidas para brazos hay excesivo número de ramas laterales sobrantes, deberán suprimirse por la base algunas de ellas, si no se hizo en verano, procurando sean precisamente las peor situadas por interferir la formación de los árboles y las más vigorosas.

## SEGUNDO AÑO

### *Verano:*

La atención debe fijarse, durante este segundo verano, en el piso formado el año anterior y en el que se pretende formar en ese momento.

En relación a los brazos del piso ya formado, habrá de vigilarse que éstos estén bien constituidos antes de proceder a inclinar dos nuevos brotes para formar el piso superior. Si los brazos del primer piso están debidamente dispuestos y han evolucionado normalmente mediante la emisión de nuevos brotes, habrá que arquear una parte de ellos y eliminar los restantes. Estos brotes se arquearán en número conveniente a la pequeña longitud de los brazos y siempre hacia afuera, mediante ligaduras al tendido de alambres. Si hay exceso de brotes deberán eliminarse los sobrantes más vigorosos o insertados en la cara superior de los brazos.

Deberán arquearse, asimismo, algunos brotes bien distribuidos de los existentes en los troncos principales de los árboles, en el espacio comprendido entre el primer piso y el que se pretende formar.

Para la formación del segundo año habrá de operarse de la misma manera que se hizo el año anterior, es decir, llevando a cabo la elección de tres nuevos brotes, destinados, según su situación, a prolongar los ejes principales de los árboles y a constituir los brazos horizontales correspondientes a dicho piso. El insertado más alto se ligará verticalmente y los otros dos se llevarán hasta la horizontal, si tienen suficiente desarrollo o se inclinarán con mayor o menor intensidad, en relación directa a su vigor o longitud. Los brotes sobrantes deberán ser arqueados.

En beneficio de la formación del «esqueleto» de los árboles, en este segundo año deberán eliminarse los frutos que, sobre todo en determinadas variedades, no es difícil encontrar.

### *Invierno:*

Como en el invierno anterior, habrán de confirmarse en este caso las inclinaciones y ligaduras de los dos pisos ya formados, y suprimir por su base las ramas sobrantes entre las que fueron arqueadas el verano anterior.

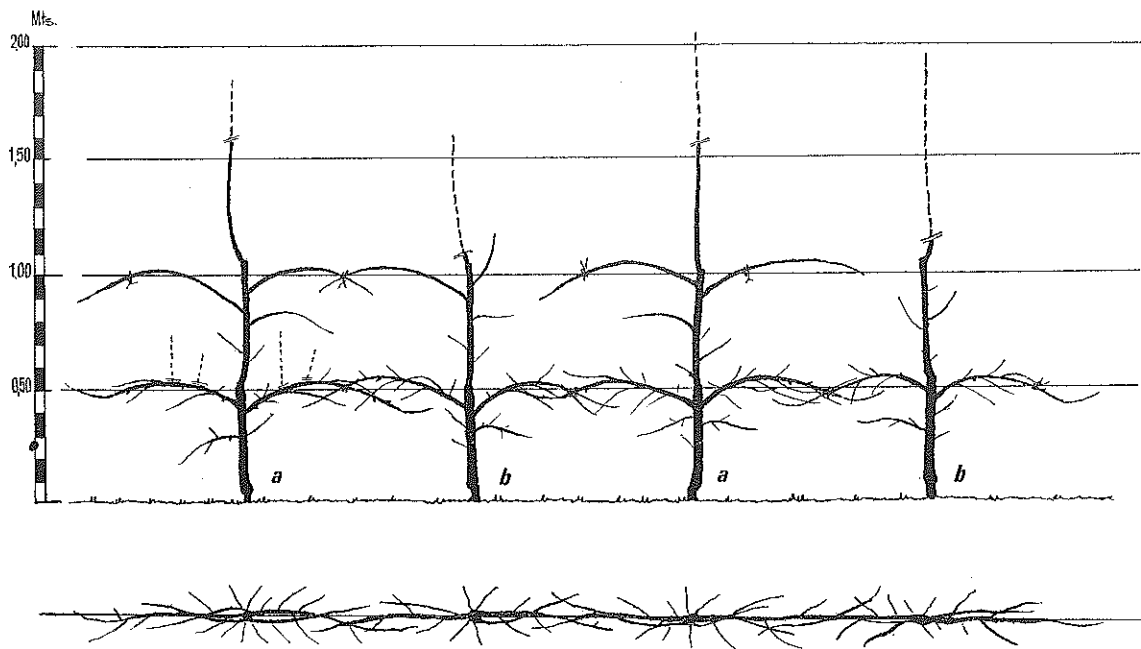
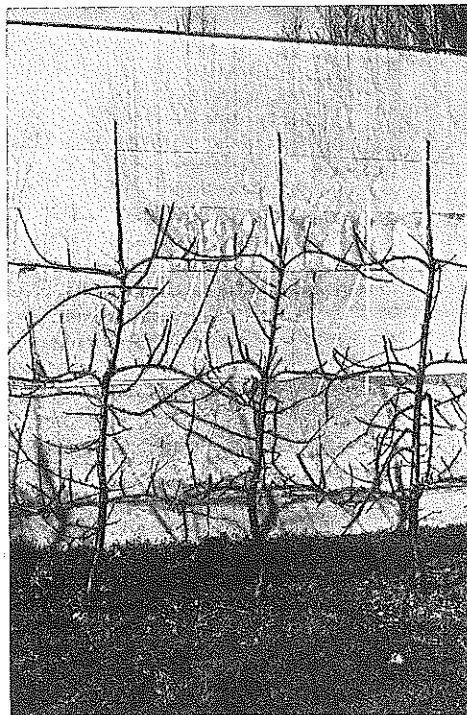


Figura 43. Formación en Palmeta Ferraguti. Alzado y proyección de árboles al final de su segundo año, después de la poda invernal. a) Árboles cuyo eje central y ramas destinadas a la formación del segundo piso han alcanzado desarrollo suficiente. b) Árboles cuyo eje central o ramas destinadas a la formación del segundo piso no han desarrollado suficientemente.



Palmeta Ferraguti. Manzanos de 4 años, después de la poda invernal. (Est. Exp. Aula Dei).

La guía principal de los árboles sufrirá, asimismo, un nuevo corte a 50 cm. del segundo piso con objeto de provocar la formación del próximo (fig. 43 a).

Del mismo modo que se ha indicado para el primer piso, en caso de que alguno o los dos brazos del segundo piso no hubiese alcanzado suficiente vigor, se deberá cortar la guía de estos árboles a dos o tres yemas sobre la inserción del brazo más alto con objeto de debilitarla en beneficio de dichos brazos. De otra parte, si éstos tuviesen diferente desarrollo se deberá inclinar con mayor intensidad el más vigoroso y dejar libre o ligeramente inclinado el segundo (fig. 43 b).

### TERCER AÑO Y SUCESIVOS

Tanto en verano como en invierno habrá que atender durante las anualidades tercera y cuarta la formación de los nuevos pisos sin descuidar la vigilancia de los inferiores.

Para ello deberá operarse con idénticos criterios a los expuestos.

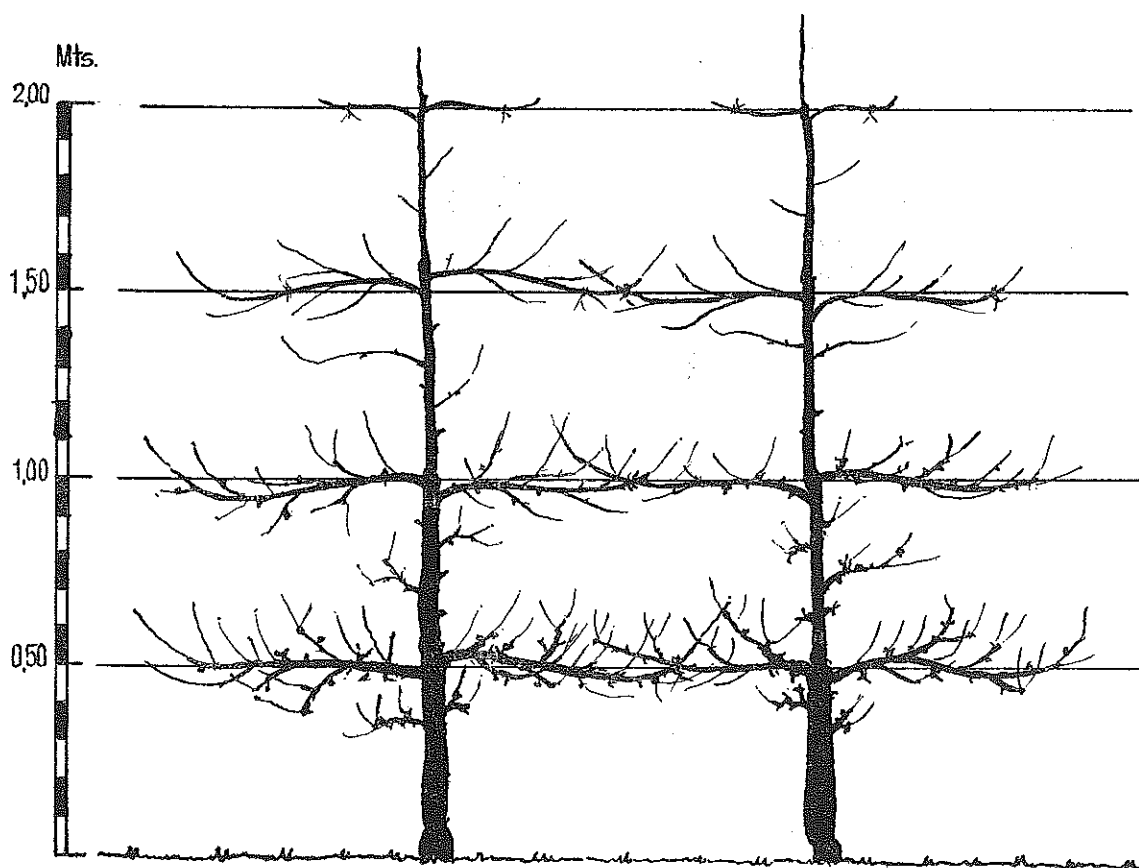
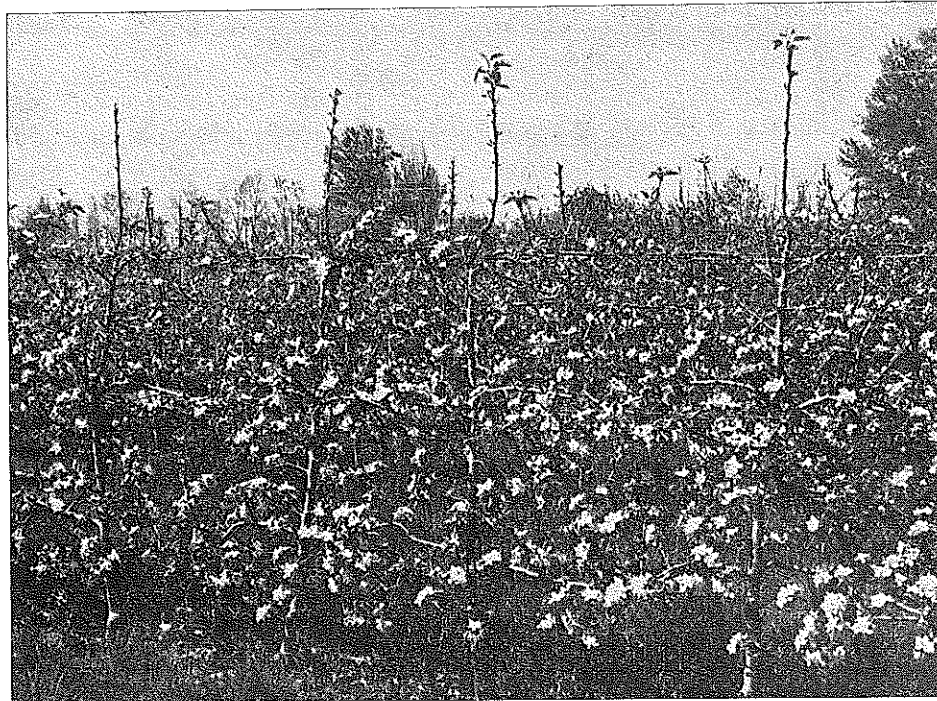


Figura 44. Formación en Palma Ferraguti. Árboles totalmente formados de acuerdo con las normas de este sistema.

Los árboles de plantaciones conducidas con arreglo a este sistema pueden iniciar su entrada en fructificación a partir del tercer año, y a los cinco años deben estar totalmente formados (fig. 44).

Iniciada la producción, para evitar el excesivo alargamiento de las ramas productoras de frutos y su envejecimiento, deberá procurarse su renovación o sustitución aprovechando nuevos brotes vigorosos convenientemente situados. Para ello se dejará que tales brotes crezcan libremente durante toda una estación y en invierno se les llevará a la posición deseada, suprimiendo a la vez la rama o porción de ésta que se desee sustituir.



**Palmeta Ferraguti.** Manzanos en su quinta brotación. (Est. Exp. Aula Dei).

## CORDON VERTICAL FERRAGUTI

Como variante del sistema anterior puede citarse el cordón vertical Ferraguti, derivado del cordón vertical clásico, que consta de un eje principal dispuesto en ese sentido en el que, en lugar de inducir la fructificación mediante cortes sucesivos, se lleva a cabo, con la misma finalidad, el arqueado sistemático de sus brotes laterales, en todas las direcciones y su sucesiva renovación (fig. 45).

Como se ha hecho constar anteriormente, cuando se adopta esta modalidad del sistema Ferraguti, la plantación suele simple llevarse a cabo en filas constituidas por dos hileras de árboles (fig. 45).

Las normas para la formación del cordón vertical son las mismas que se han expuesto para la palmeta Ferraguti. Como diferencia esencial puede señalarse que en el cordón vertical no se forman pisos dispuestos con regularidad cada 50 cm. En este caso hay que arquear todas las ramas convenientemente insertadas en toda la longitud de los troncos principales de los árboles, previo su indispensable aclareo.

Del mismo modo que en la palmeta Ferraguti, debe practicarse el rejuvenecimiento sistemático de las ramas laterales de fructificación.

Para llevar a cabo dicho rejuvenecimiento sistemático será preciso sustituir algunas ramas por árbol, cada año, aprovechando para ello chupones o brotes vigorosos bien emplazados. La sustitución se realizará cortando la parte envejecida de las ramas inmediatamente debajo de la inserción de los lanzamientos elegidos para reemplazarlas (fig. 16).

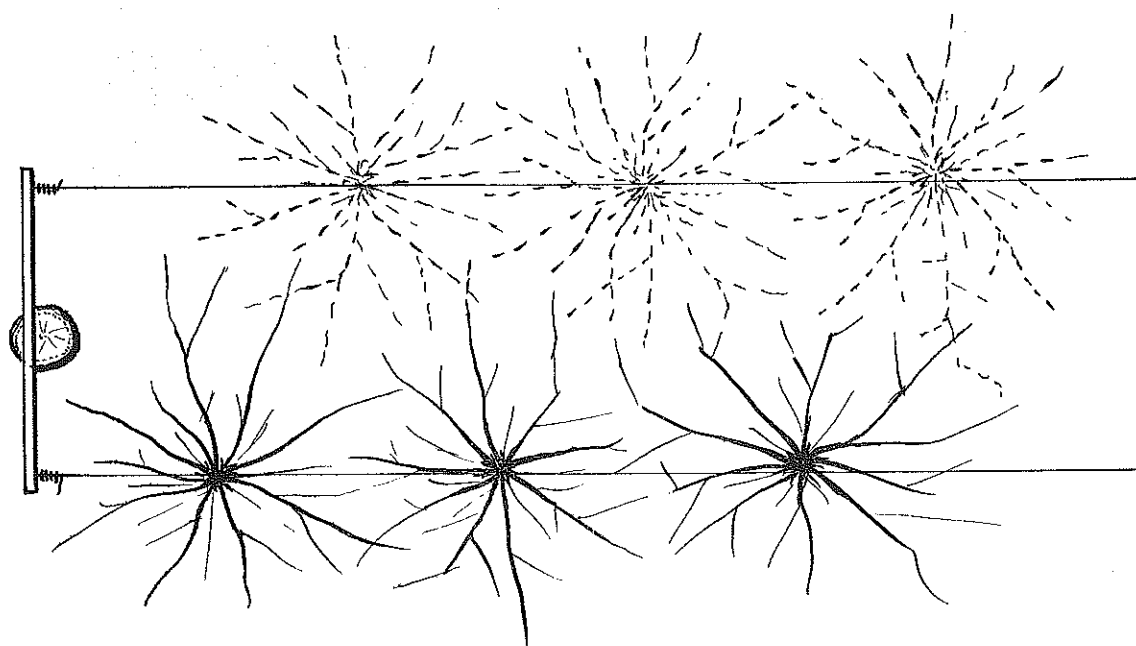
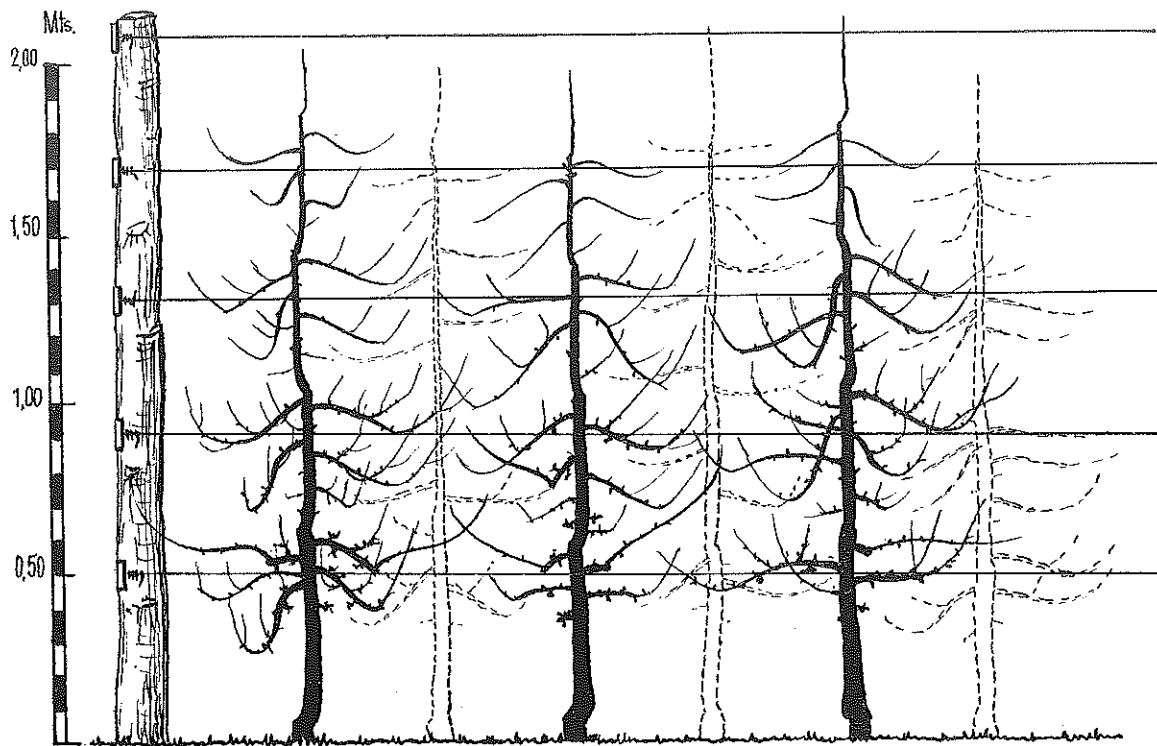


Figura 45. Formación en cordón vertical Ferraguti. Alzado y proyección de árboles totalmente formados de acuerdo con las normas de este sistema, en su modalidad de doble cordón vertical.

## REFERENCIAS

BRETAUDEAU, J.

1963 Atlas d'Arboriculture Fruitière.— J. B. Baillière et fils, Ed., Paris, Vol. I, pp. 259.

SOUBEYRAND, G.

1964 Les formes fruitières.— Arboric. fruit., **128**: 35-42.

ROLIN, P.

1952 Les haies fruitières à cordons verticaux.— Fruit belge, **126**: 17-22 et **127**: 38-40.





## A P E N D I C E

### Huertos demostrativos de sistemas de formación de árboles frutales, establecidos en la Estación Experimental de Aula Dei

#### Antecedentes

En 1961, ante el creciente interés por la poda de formación de los árboles frutales, puesto entonces de manifiesto por numerosos fruticultores, la Estación Experimental de Aula Dei estableció una pequeña parcela demostrativa, con objetivo de alcance tan limitado como el de llevar a la práctica, con un reducido número de árboles, algunos de los sistemas o formas más extendidos en el exterior.

En este primer huerto (Huerto I) se plantaron árboles de tres variedades de manzano de distinto vigor, injertados sobre M.VII y se inició su formación en vaso de pisos y helicoidal, palmeta regular de brazos oblicuos y sistemas Bouché-Thomas y Lepage. La plantación se dispuso en líneas de 20 m. para cada variedad y forma. Por tanto, el número de árboles por sistema dependió de las distancias de plantación exigidas por cada uno de ellos y varió, en la práctica, de tres en el vaso, a quince en el sistema Lepage.

La incesante evolución a que está sometido el cultivo frutal, como todas las ramas de actividad productora, movió a la Estación Experimental de Aula Dei a establecer, a partir de 1965, otro huerto destinado a la práctica de diversos tipos de poda de formación.

La nueva plantación (Huerto II) se estableció progresivamente en cuatro fases instaladas en otras tantas anualidades correlativas y está constituida por un número variable de árboles de dos variedades de manzano y tres de peral injertadas sobre los portainjertos más indicados a cada forma. Como sistemas de formación se han conservado, para las dos especies plantadas, la palmeta regular de brazos oblicuos y el seto Lepage, ya realizados con manzano en el huerto establecido en 1961. Se han iniciado además formaciones en sistema Marchand, Spindelbusch y seto Ferraguti con manzano y en pirámide y sistema Marchand con peral.

Cada una de las fases establecidas consta de 20 m. de plantación lineal por variedad y sistema representados. Una vez terminada la plantación, el nuevo huerto cuenta, por tanto, con líneas de 80 m. de cada variedad y forma. El número de árboles por fase varía, en cada sistema, con las distancias de plantación requeridas por sus características. Las sucesivas fases han quedado esca-

lonadas en edad de acuerdo con las fechas de plantación respectivas. Únicamente el sistema Ferraguti está desplazado un año con relación a las restantes formas en el Huerto II, pues por no contar con árboles sobre patrón M.IX en el momento de establecer la plantación, los destinados a ser formados en dicho sistema fueron plantados en estado de ojo dormido. Por tanto, con la diferencia apuntada en lo que a edad se refiere, el total de árboles por variedad y forma oscila de 20 en la palmeta a 96 en el sistema Ferraguti.

Como ya se ha indicado, al establecer estos huertos no se persiguió otra meta que realizar materialmente algunos sistemas de formación y redactar, simultáneamente, las notas relativas a las operaciones de poda necesarias para ello.

Sin embargo, aunque no se ha llevado a cabo estudio alguno sobre aspectos económicos de los diferentes sistemas, la experiencia adquirida en el establecimiento, iniciación y práctica más o menos prolongada de los mismos durante los años transcurridos, hace posible comentarlos y justificar la inclusión de determinadas formas, tanto en nuestro nuevo huerto, como en la presente del cuaderno núm. 1 de la Estación Experimental de Aula Dei.

Las cifras relativas a cosechas reales con que se cuenta permiten, si bien con las pertinentes salvedades, asentar tales comentarios.

### **Cosechas obtenidas**

Los cuadros que siguen recogen las cosechas alcanzadas en nuestros huertos frutales, por cada una de las formas, desde su plantación hasta el año 1970 inclusive.

Por tanto, de las formas incluidas en el Huerto I se cuenta con datos relativos a diez años de permanencia de los árboles en la plantación, mientras de las realizadas en el Huerto II solamente con los correspondientes a seis anualidades.

Es preciso señalar, en este punto, que no se han efectuado aclareos concienzudos de frutos, por lo que la vecería o alternancia que se ha manifestado en algunos casos, tiene más valor relativo o de base de comparación entre las distintas formas, que real.

Las cifras recogidas en los cuadros están referidas a cosechas medias por árbol en cada sistema, siendo el número de árboles objeto de los cálculos variable con las distancias de plantación exigidas por las distintas formas, como ya se ha indicado.

Para dar idea, tan relativa como se quiera, de la importancia cuantitativa de las producciones alcanzadas, se ha procedido a estimar en dichos cuadros las cosechas teóricas obtenibles, en las mismas condiciones, expresadas en Tm. por Ha.

Se ha partido, para ello, de las producciones medias por árbol realmente cosechadas y del número de árboles necesario para el establecimiento de una Ha. de vergel con arreglo a las distancias de plantación apropiadas a cada forma o sistema.

Con objeto de poder establecer comparaciones sobre precocidad y productividad de las distintas formas se han estimado también, para ambos huertos,

CUADRO 1  
Huerto I

VASO DE PISOS, 6,00 × 4,00 m., 416 árboles por Ha.

Cosechas medias obtenidas por árbol y estimación de producciones obtenibles por Ha.  
Cosechas acumuladas a los 5 y 10 años de plantación en el vergel.

VARIETADES Y PATRONES	1961 2.º año injerto		1962 3.º año injerto		1963 4.º año injerto		1964 5.º año injerto		1965 6.º año injerto		Cosechas acumuladas a los 5 años planta- ción en vergel.	
	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.
Golden Delicious / M. VII	—	—	—	—	—	—	3,5	1,4	10,7	4,4	14,2	5,8
New Starking / M. VII	—	—	—	—	—	—	5,8	2,4	12,7	5,3	18,5	7,7

VARIETADES Y PATRONES	1966 7.º año injerto		1967 8.º año injerto		1968 9.º año injerto		1969 10.º año injerto		1970 11.º año injerto		Cosechas acumuladas a los 10 años planta- ción en vergel	
	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.
Golden Delicious / M. VII	30,6	12,7	21,3	8,9	71,6	29,8	140,3	58,4	146,0	60,7	424,0	176,3
New Starking / M. VII	27,6	11,5	20,3	8,4	73,0	30,4	42,3	17,6	72,3	30,1	254,0	105,7

CUADRO 2  
Huerto II

PIRAMIDE, 5,0 × 3,0 m., 666 árboles por Ha.

Cosechas medias obtenidas por árbol y estimación de producciones obtenibles por Ha.  
Cosechas acumuladas a los 5 años de plantación en el vergel.

VARIETADES Y PATRONES	1965 2.º año injerto		1966 3.º año injerto		1967 4.º año injerto		1968 5.º año injerto		1969 6.º año injerto		Cosechas acumuladas a los 5 años planta- ción en vergel	
	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.
Williams / Beurré	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hardy / Membri- llero común	—	—	0,5	0,3	8,8	5,9	11,0	7,3	20,3	13,5	17,4	11,5

las cosechas acumuladas a los cinco años de permanencia de los árboles en el vergel y, además, para el Huerto I, las producciones acumuladas a los diez años de la plantación.

Estos cálculos se expresan, del mismo modo que los relativos a las sucesivas anualidades, en Kg. de cosechas medias por árbol realmente obtenidas y en Tm. por Ha. de producciones teóricas.

### Vaso

Los comentarios en orden a producción hay que ceñirlos en este caso, a dos variedades de manzano y a árboles de vigor más bien restringido (injertados sobre M. VII) que, por esta razón, están plantados a distancias reducidas (6,00 x 4,00 m.; 416 árboles por Ha.).

A pesar de esta circunstancia favorable, pues es preciso pensar que los vasos se forman generalmente con combinaciones variedad/patrón vigorosas y que las distancias de plantación para esta forma suelen ser de mayor consideración, el vaso se ha comportado en nuestro Huerto I como el sistema menos productivo de todos los realizados y, desde luego, el menos precoz en iniciar la fructificación. Parece, sin embargo, algo menos afectado de vecería que los sistemas más intensivos.

Las cosechas acumuladas, tanto a los cinco como a los diez años de permanencia de los árboles en la plantación, han sido considerablemente inferiores a los de la totalidad de los restantes sistemas practicados.

La diferencia de producción se ha manifestado con mayor intensidad en el primer período de vida de los árboles. En relación con las formas muy intensivas, las cosechas de los árboles formados en vaso, acumuladas a los cinco años, han resultado hasta seis u ocho veces inferiores a las alcanzadas en ellas.

Este hecho es debido esencialmente a la tardía entrada en fructificación de esta forma que, a pesar de que en este caso se ha realizado con variedades fértiles como New Starking y, sobre todo, Golden Delicious y patrón de vigor más bien débil, como M. VII, no empezó a producir hasta el quinto año de vida de los árboles, cuarto de permanencia en la plantación. Sin embargo, al alcanzar los diez años de permanencia en el vergel, las diferencias se han visto sensiblemente disminuidas. Logrado el volumen total de las formas, las producciones por árbol de los vasos tienden a igualarse con las de los restantes sistemas, con excepción del sistema Lepage. La menor intensidad de plantación y su retraso en iniciar la fructificación hacen, sin embargo, que las cosechas acumuladas en los vasos sean todavía notablemente inferiores a las de la totalidad de los restantes sistemas practicados.

La vecería, sensiblemente acusada por los sistemas intensivos y las diferencias varietales en cuanto a producción, se han hecho menos patentes en los árboles formados en vaso.

En relación a las operaciones de poda necesarias para su formación, puede afirmarse que el vaso, tanto en su modalidad de pisos como helicoidal y en contra de opinión generalizada, es una forma que plantea serias dificultades si se pretende realizar con cierto rigor.

La principal dificultad de orden práctico de esta forma la constituyen las inclinaciones de las ramas, pues sin contar con puntos de apoyo, resulta difícil lograr que éstas queden dispuestas en posiciones precisas. Este inconveniente se agrava en emplazamientos que, como el nuestro, están frecuentemente sometidos a fuertes vientos. Puede ser parcialmente salvado por el empleo de cañas. No obstante, la utilidad de estos elementos auxiliares, en la práctica, queda limitada a las primeras fases de la formación.

Las dificultades antedichas quedan, sin embargo, superadas en la mayoría de los casos, cediendo en el rigor de la forma y encaminando la formación de los árboles a estructuras más o menos libres, con las características esenciales de los vasos rigurosos.

En cualquier caso, el vaso es una forma de estructura complicada por la diversidad de categorías de ramas que requiere su constitución. En contraste con las nuevas tendencias al respecto, los vasos, aun en sus versiones más libres, deben constar de tronco principal y ramas primarias, secundarias y aun terciarias convenientemente escalonadas en el conjunto del esqueleto de los árboles.

En consecuencia de sus dificultades y complicación, las necesidades horarias de mano de obra para formación y mantenimiento de plantaciones conducidas en vaso son de considerable importancia. Sobre todo en sus versiones más rigurosas, la poda de verano es necesaria en la práctica de esta forma.

A pesar de los inconvenientes apuntados, el vaso es una forma muy extendida y aceptada, sobre todo para algunas especies de hueso, en las que no es posible intensificar su cultivo mediante la utilización de patrones de vigor restringido. Esta forma permite practicar la fruticultura de acuerdo con su concepción tradicional y extensiva.

### **Pirámide**

Nuestra información sobre la productividad de esta forma se reduce a las cuantías de algunas cosechas de una sola variedad de peral.

Aunque, consiguientemente, no es posible llevar a cabo comparaciones, parece deducirse, de estos escasos datos, que el comportamiento de esta forma es similar al de otros sistemas en lo que se refiere a los árboles aisladamente considerados. No obstante, la menor intensidad de plantación de la pirámide hace que, a corto plazo, resulte menos productiva.

La cosecha media anual por árbol obtenida en nuestro Huerto II con la variedad de peral Williams injertada sobre membrillero común con intermediario de peral Beurré Hardy en árboles formados en pirámide rigurosa, ha sido prácticamente equivalente a la lograda en los sistemas cuyos árboles tenían, en ese momento, dimensiones similares. Sin embargo, en las estimaciones relativas a producciones por Ha. y a cosecha acumulada a los cinco años del establecimiento del vergel, la pirámide aparece menos productiva a causa de que dichos cálculos están basados en las distancias de plantación definitivas. Tratándose de un huerto todavía joven, hay que hacer notar que esta forma no ha alcanzado su volumen total como consecuencia de las exigencias de su forma.

ción rigurosa. La formación de la pirámide es más lenta que la de otras formas más libres y, por tanto, a los cinco años de vida del vergel, las separaciones entre los árboles conducidos en este sistema eran todavía muy grandes y sus cosechas por unidad de superficie, bajas.

En su concepción clásica o rigurosa la pirámide es una forma que entraña dificultades en su formación, tanto al situar o elegir las ramas que han de constituir sus pisos, como al llevar éstas a su inclinación definitiva. La poda de verano es, además, necesaria en la formación de árboles con arreglo a este sistema.

Por las razones anteriormente apuntadas, existen multitud de variantes o sistemas fundamentados, lo mismo que la pirámide tradicional, en la conservación del eje o tronco principal de los árboles con ramas de fructificación insertadas directamente en el mismo. Estas variantes, pirámides libres y **husos** de diversas formas, están dirigidas, en el caso del peral, a prescindir de simetría en la elección de las ramas laterales, y en consecuencia a eliminar la delimitación de pisos en el eje central de los árboles. Tendencias más recientes aconsejan la renovación sistemática total o parcial de las ramas laterales después de lograr su fructificación.

### **Spindelbusch**

Con objeto de llevar a la práctica sistemas libres, en 1968 se plantó, como ampliación de nuestro Huerto II, una parcela de dos variedades de manzano para su formación en Spindelbusch según las normas que se recogen en otro lugar de este trabajo.

Esta forma, de la que todavía no se han obtenido cosechas, parece interesante por la simplicidad de su poda que puede quedar reducida al despunte anual de la guía principal de los árboles y al aclareo de algunas ramas laterales cuando se presentan en número excesivo. Alcanzado el volumen total de los árboles, las intervenciones deben limitarse a la supresión o acortamiento de las ramas laterales más viejas, después de haber fructificado. Esta operación debe llevarse a cabo sistemática y escalonadamente aprovechando para sustitución de las ramas o porciones de éstas eliminadas, chupones o brotes vigorosos convenientemente situados.

De este modo, las cosechas se producen en ramas de fructificación constantemente jóvenes que inducen al mayor tamaño y calidad de los frutos.

A diferencia de la pirámide realizada con peral, que en su versión clásica da lugar a esqueletos robustos progresivamente constituidos a base de cortes sucesivos del eje principal de los árboles, el spindelbusch, llevado a cabo con manzanos, en especial cuando se forma sobre portainjertos de vigor reducido, debe ser tutorado o empalizado.

Si bien en nuestro Huerto II se han seguido las normas de formación del Spindelbusch tal como se describen en el lugar correspondiente de esta publicación, existen diversas variantes o formas (**Oeschberg, Groesbeek, Pillar, etc.**), con el mismo fundamento. Asimismo, el cordón vertical Ferragutí, también descrito en el presente trabajo.

CUADRO 3

Huerto I

**PALMETA REGULAR DE BRAZOS OBLICUOS, 4,0 X 4,0 m., 625 árboles por Ha.**

Cosechas medias obtenidas por árbol y estimación de producciones obtenibles por Ha.

Cosechas acumuladas a los 5 y 10 años de plantación en el vergel.

VARIETADES Y PATRONES	1961 2.º año injerto		1962 3.º año injerto		1963 4.º año injerto		1964 5.º año injerto		1965 6.º año injerto		Cosechas acumuladas a los 5 años planta- ción en vergel	
	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.
Golden Delicious / M. VII	—	—	—	—	1,2	0,7	22,5	14,1	23,8	14,9	47,5	29,7
New Starking / M. VII	—	—	—	—	0,7	0,4	26,8	16,7	43,0	26,9	70,5	44,0
Starkrimson / M. VII	—	—	—	—	0,3	0,2	12,8	8,0	15,2	9,5	28,3	17,7

VARIETADES Y PATRONES	1966 7.º año injerto		1967 8.º año injerto		1968 9.º año injerto		1969 10.º año injerto		1970 11.º año injerto		Cosechas acumuladas a los 10 años planta- ción en vergel	
	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.
Golden Delicious / M. VII	88,0	55,0	1,6	1,0	130,2	81,4	13,4	8,4	144,4	90,0	425,1	265,5
New Starking / M. VII	80,2	50,1	12,2	7,6	154,0	96,2	7,5	4,7	152,0	95,0	476,4	297,6
Starkrimson / M. VII	32,4	20,2	3,8	2,4	48,0	30,0	1,0	0,6	58,4	36,5	171,9	107,4

CUADRO 4

Huerto II

**PALMETA REGULAR DE BRAZOS OBLICUOS, 3,5 X 2,5 m., 1.142 árboles por Ha.**

Cosechas medias obtenidas por árbol y estimación de producciones obtenibles por Ha.

Cosechas acumuladas a los 5 años de plantación en el vergel.

VARIETADES Y PATRONES	1965 2.º año injerto		1966 3.º año injerto		1967 4.º año injerto		1968 5.º año injerto		1969 6.º año injerto		Cosechas acumuladas a los 5 años planta- ción en vergel		Cosechas acumuladas a los 7.º año injerto	
	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.
Ercolini / membri- llero común	—	—	—	—	0,2	0,3	9,3	10,7	10,6	12,1	20,1	23,1	23,7	27,0
Agua de Aranjuez/ membrillero común	—	—	—	—	—	—	8,1	9,2	22,8	26,1	30,9	35,3	37,7	43,0

Las diferencias entre estos sistemas, incluido el Spindelbusch, radican en su tamaño y en algunas normas secundarias relativas a la distribución y longitud de las ramas laterales.

### **Palmeta**

Los datos que fundamentan los comentarios que siguen, hacen referencia, principalmente, a cosechas obtenidas en árboles de once años de injerto y diez de permanencia en el vergel, pertenecientes a tres variedades de manzano.

Complementan estos datos las cosechas alcanzadas por dos variedades de peral de siete años de injerto y seis de plantación.

La comparación de las producciones anteriormente citadas con las de los restantes sistemas practicados, tanto a los cinco, como a los diez años del establecimiento de los huertos, sitúa la palmeta como la forma prácticamente más productiva, en relación con el número de árboles plantados por unidad de superficie de vergel.

Con la variedad Golden Delicious, y sobre todo, con New Starking sobre patión M. VII formadas en el Huerto I con arreglo a sus normas, la palmeta ha dado lugar a producciones que, a los cinco años de permanencia de los árboles en el vergel, pueden considerarse semejantes a las obtenidas en otras formas cuya densidad de plantación es mucho mayor. Únicamente con la variedad «spur» Starkrimson, la palmeta ha quedado notablemente retrasada en producción acumulada. Este hecho puede, sin embargo, explicarse por el reducido volumen de los árboles de dicha variedad que, en la práctica, podrían doblarse en número, reduciendo a la mitad sus separaciones actuales dentro de las líneas de la plantación. De otra parte, las formas rigurosas basadas en inclinaciones y arqueados sistemáticos no son adecuadas a las variedades «spur».

A los diez años de la plantación en vergel, la palmeta regular de brazos oblicuos continúa manteniendo, especialmente con la variedad New Starking, producciones similares y aún superiores a las de otros sistemas con mayor número de plantas por unidad de superficie.

Con dos variedades de peral, injertadas sobre membrillero común, no franqueadas, en el Huerto II, la palmeta se ha mostrado decididamente más productiva que los restantes sistemas de formación realizados en el mismo con densidades de plantación superiores. Sin duda, en virtud de la pronta constitución de su amplio esqueleto, la variedad Agua de Aranjuez formada en palmeta aparece bastante destacada en producción sobre Ercolini, en las mismas condiciones.

La alternancia de producción no se ha manifestado con intensidad en la palmeta, como en ninguna de las formas realizadas, hasta que los árboles han alcanzado su fase plena de producción.

A partir de dicho momento, sin embargo, las fuertes cosechas de manzanas recogidas en el Huerto I se han visto seguidas de graves descensos de producción.



En algunas anualidades, el radical descenso de las producciones puede ser debido a heladas primaverales. De otra parte, como se ha comentado anteriormente, la aplicación de aclareos de frutos no se ha llevado a cabo con regularidad en ninguna de las formas practicadas.

Puede afirmarse que la palmeta, sobre todo si es conducida sin demasiada regularidad o simetría, es una forma fácil de realizar.

La elección de tres brotes en plena vegetación después de cada corte anual de la guía principal de los árboles hecha en invierno y su colocación en un solo plano, contando con el necesario soporte o empalizada, son operaciones simples. Se puede asegurar que tales manipulaciones no son más complicadas que las necesarias para formar cualquier tipo de vaso con mínimo rigor.

En la formación de la palmeta es discutible, sin embargo, la norma de no llevar a cabo otros cortes en los árboles que los imprescindibles, en las especies o variedades con poca tendencia a ramificar espontáneamente, para provocar la formación de los pisos. En la práctica, se impone normalmente la necesidad de hacer aclareos de ramas secundarias, en casi todos los casos.

Lograr la inclinación de sus brazos laterales sin ocasionar rasgaduras por sus puntos de inserción, constituye una de las dificultades más frecuentes en la formación de la palmeta. La dificultad aumenta si las ramas elegidas para esta finalidad han alcanzado cierto desarrollo en su posición normal. Para salvar este inconveniente es aconsejable elegir los brazos laterales entre los brotes cuya inserción forme ángulo más abierto con relación al eje principal de los árboles.

Las inclinaciones o arqueados de las ramas secundarias, previo su indispensable aclareo ya comentado, son las operaciones más costosas de la formación de las palmetas. Estas operaciones exigen, sin duda, la máxima ocupación de la mano de obra necesaria para constituir los «esqueletos» de los árboles conducidos con arreglo a este sistema.

Para lograr la mayor perfección en las inclinaciones y arqueados se aconseja que las intervenciones sean llevadas a cabo en varias pasadas a lo largo del año. En la práctica son indispensables una pasada en plena vegetación de los árboles y otra durante el reposo invernal de los mismos.

La palmeta es, en definitiva, una forma sencilla de realizar, cuyas producciones son comparables y aún superiores, tanto en precocidad como en cuantía, a las de otros sistemas más intensivos. La pronta constitución de amplios «esqueletos» de los árboles es, sin duda, la causa de tales aptitudes.

Cuanto antecede, hace referencia a las especies de pepita, pues las de hueso, por las características de su crecimiento, son más difíciles de conducir y, por supuesto, de formar en palmeta. Esta desventaja puede, sin embargo, verse teóricamente compensada por la racionalización del cultivo que se deriva de situar las estructuras de los árboles, tanto de hueso como de pepita, en un solo plano. La facilidad de recolección de los frutos sobre árboles dispuestos en un solo plano, puede plantear, en la práctica, la consideración de formar en palmeta especies de hueso de fruto pequeño que, como el cerezo, hacen esa operación muy costosa.

## Sistema Bouché-Thomas

Las cifras sobre productividad del sistema Bouché-Thomas con que se cuenta, comprenden las cosechas de tres variedades de manzano plantadas con arreglo a las normas de dicho sistema, franqueamiento incluido, que cuentan once años de injerto y diez de permanencia en el vergel.

Las producciones alcanzadas sobre esta forma, tanto reales por árbol, como teóricas por hectárea, han sido precoces y de importante cuantía, sin embargo, la formación y entretenimiento de los árboles, de acuerdo con las directrices del sistema, pueden calificarse de difíciles y costosas.

En el Huerto I, la producción de Golden Delicious en Bouché-Thomas ha destacado sobre las alcanzadas en los restantes sistemas practicados con la misma variedad, al dar lugar a las más altas cosechas teóricas acumuladas por hectárea, a los cinco y a los diez años de permanencia en la plantación, obtenidas en el mismo. New Starking se ha comportado, del mismo modo, muy productiva. Solamente Starkrimson, como era previsible, dados su menor vigor y consiguiente volumen reducido de los árboles, ha quedado retrasada en producción al ser conducida en este sistema.

La alternancia de producción ha sido acusada en el sistema Bouché-Thomas con intensidad algo menor que en otros sistemas con las variedades Golden Delicious y New Starking. Starkrimson, por el contrario, se ha mostrado marcadamente vecera en este sistema de formación.

Si bien en productividad el sistema Bouché-Thomas ha resultado altamente competitivo con otras formas practicadas en nuestro Huerto I, el logro de las inclinaciones del conjunto de las ramas de los árboles con arreglo a las normas preconizadas por el autor del sistema planteó muchas dificultades. El problema se vio todavía agravado al llegar la plena producción y el franqueamiento de los árboles.

Partiendo de que una de las premisas teóricas del sistema Bouché-Thomas es la de no exigir postes y alambres para su constitución, es preciso hacer constar que a pesar de que en el Huerto I establecido en la Estación Experimental de Aula Dei se contó con una instalación equivalente a la utilizada para las formas empalizadas, la formación de los árboles con arreglo a dicho sistema planteó la necesidad no sólo de utilizar plenamente tal instalación, sino también la de recurrir a diversos elementos auxiliares complementarios.

De otra parte, la recomendación del sistema de no cortar brote alguno y proceder sistemáticamente a su inclinación, tampoco es posible en la práctica, pues aun haciendo cierta selección entre dichos brotes, la profusión de ramas inclinadas plantea problemas de espacio. Si bien las líneas de la plantación deben constituirse en forma de setos de cierta anchura, hay que tener en cuenta que la parte central de los citados setos debe quedar libre para permitir la aireación e insolación de los frutos. Esta necesidad impide inclinar muchos brotes que habrían de ocupar dicho espacio ya que si se conservan demasiadas ramas, los setos quedan muy tupidos y resulta difícil la penetración hasta ellas de la luz y penosísimas las operaciones de aclareo y recolección de los frutos. Los tratamientos fitosanitarios deben, asimismo, ser apli-

CUADRO 5

Huerto I

**SISTEMA BOUCHE-THOMAS, 4.0 X 3.5 m., 714 árboles por Ha.**

Cosechas medias obtenidas por árbol y estimación de producciones obtenibles por Ha.

Cosechas acumuladas a los 5 y 10 años de plantación en el vergel.

VARIETADES Y PATRONES	1961 2.º año injerto		1962 3.º año injerto		1963 4.º año injerto		1964 5.º año injerto		1965 6.º año injerto		Cosechas acumuladas a los 5 años planta- ción en vergel	
	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.
Golden Delicious / M. VII	—	—	—	—	2,8	2,0	25,4	18,1	41,1	29,3	69,3	49,4
New Starking / M. VII	—	—	—	—	—	—	15,7	11,2	32,0	22,8	47,7	34,0
Starkrimson / M. VII	—	—	—	—	4,0	2,8	20,0	14,3	15,7	11,2	39,7	28,3

VARIETADES Y PATRONES	1966 7.º año injerto		1967 8.º año injerto		1968 9.º año injerto		1969 10.º año injerto		1970 11.º año injerto		Cosechas acumuladas a los 10 años planta- ción en vergel	
	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.
Golden Delicious / M. VII	77,8	55,5	22,8	16,3	136,2	97,2	39,2	28,0	167,6	119,7	512,9	366,1
New Starking / M. VII	54,3	38,8	22,1	15,8	127,5	91,0	37,3	26,6	150,6	107,5	439,5	313,7
Starkrimson / M. VII	47,6	34,0	4,3	3,1	110,7	79,0	3,2	2,3	135,0	96,4	340,5	243,1

CUADRO 6

Huerto II

**SISTEMA MARCHAND, 3.5 X 2.5 m., 1.142 árboles por Ha.**

Cosechas medias obtenidas por árbol y estimación de producciones obtenibles por Ha.

Cosechas acumuladas a los 5 años de plantación en el vergel.

VARIETADES Y PATRONES	1965 2.º año injerto		1966 3.º año injerto		1967 4.º año injerto		1968 5.º año injerto		1969 6.º año injerto		Cosechas acumuladas a los 5 años planta- ción en vergel		Cosechas acumuladas a los 7.º año injerto	
	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.
Golden Delicious / M. VII	—	—	—	—	3,1	3,6	16,8	19,3	20,2	23,1	40,1	46,0	47,7	54,4
Starking / M. VII	—	—	—	—	0,2	0,3	12,6	14,4	18,4	21,0	31,2	37,5	42,6	48,6

CUADRO 7

Huerto 11

**SISTEMA MARCHAND, 3,5 X 2,0 m., 1.428 árboles por Ha.**

Cosechas medias obtenidas por árbol y estimación de producciones obtenibles por Ha.

Cosechas acumuladas a los 5 años de plantación en el vergel.

VARIETADES Y PATRONES	1965 2.º año injerto		1966 3.º año injerto		1967 4.º año injerto		1968 5.º año injerto		1969 6.º año injerto		Cosechas acumuladas a los 5 años planta- ción en vergel		1970 7.º año injerto	
	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.
Ercolini / membrillero común	—	—	—	—	0,5	0,7	6,4	9,1	5,6	8,0	12,5	17,8	12,6	17,0
Agua de Aranjuez / membrillero común	—	—	—	—	—	—	13,9	19,8	11,0	15,7	24,9	35,5	24,1	34,4

CUADRO 8

Huerto 1

**SISTEMA LEPAGE, 3,5 X 1,5 m., 1.904 árboles por Ha.**

Cosechas medias obtenidas por árbol y estimación de producciones obtenibles por Ha.

Cosechas acumuladas a los 5 y 10 años de plantación en el vergel.

VARIETADES Y PATRONES	1961 2.º año injerto		1962 3.º año injerto		1963 4.º año injerto		1964 5.º año injerto		1965 6.º año injerto		Cosechas acumuladas a los 5 años planta- ción en vergel	
	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.
Golden Delicious / M. VII	—	—	—	—	2,0	3,8	15,8	30,1	6,4	12,2	24,2	46,1
New Starking / M. VII	—	—	—	—	0,3	0,5	7,0	13,3	7,4	14,1	14,7	27,9
Starkrimson / M. VII	—	—	—	—	4,0	7,6	9,6	18,3	7,4	14,1	21,0	40,0

VARIETADES Y PATRONES	1966 7.º año injerto		1967 8.º año injerto		1968 9.º año injerto		1969 10.º año injerto		1970 11.º año injerto		Cosechas acumuladas a los 10 años planta- ción en vergel	
	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.
Golden Delicious / M. VII	36,8	70,1	1,3	2,5	40,6	77,3	5,0	9,5	38,9	74,0	146,8	279,5
New Starking / M. VII	27,8	52,9	0,7	1,3	32,7	62,3	1,4	2,7	32,3	61,5	109,6	208,6
Starkrimson / M. VII	21,2	40,4	1,4	2,7	26,3	50,1	1,5	2,8	24,3	46,2	95,7	182,2

cados con detenimiento para lograr que los productos lleguen hasta las ramas y frutos del interior de los setos.

La complicación que, en las primeras fases de formación de los árboles, supone llevar a su inclinación precisa y en opuestas direcciones, un gran número de brotes es, sin embargo, de menor importancia que la dificultad que se plantea cuando llega el momento de la fructificación. Alcanzada la plena producción, el problema radica en soportar el peso de las cosechas en ramas inclinadas y de gran longitud, mediante todo tipo de tirantes, tutores, etc.

Es curioso resaltar que, por tanto, el sistema Bouché-Thomas plantea, a lo largo de su desenvolvimiento, dos dificultades similares, pero opuestas, pues mientras en su primera fase es preciso resolver el mantenimiento de numerosas ramas inclinadas mediante presiones en sentido descendente, en su fase de producción hay que soportar esas mismas ramas, con todo el peso de sus cosechas, en sentido ascendente.

Estas dificultades han determinado suprimir, en la presente edición de esta publicación, las normas relativas a establecimiento y formación de árboles frutales según las directrices del sistema Bouché-Thomas, pues no parece necesario hacer constar que resolver los problemas anteriormente comentados, lleva implícita la inversión de mano de obra en cuantía superior a la requerida por todos los demás sistemas, incluidos los muy rigurosos.

### **Sistema Marchand**

Con el mismo fundamento que el sistema Bouché-Thomas, es decir, la inclinación sistemática de todos los elementos del árbol, incluido su tronco principal, el seto Marchand, recogido en sustitución de aquel en el presente trabajo, tiene la ventaja evidente de ser una forma plana y ordenada susceptible, no obstante, de ser realizada en diferentes grados de rigor o simetría.

Para valorar el comportamiento de este sistema, en nuestras condiciones, se dispone únicamente de las cosechas de dos variedades de manzano y dos de peral con siete años de injerto y seis de permanencia en la plantación.

De esta corta experiencia puede deducirse, sin embargo, que el sistema Marchand, a los cinco años de su establecimiento ha dado lugar a cosechas considerables. Su aspecto más interesante se ha puesto de manifiesto al dar lugar a producciones que, acumuladas a los cinco años, han sido equivalentes o superiores a las alcanzadas, en ese mismo período de tiempo, por árboles formados según el método Bouché-Thomas.

Las cosechas por hectárea obtenidas con dos variedades de manzano en el Huerto II, acumuladas a los cinco años, son equivalentes a las alcanzadas, en ese mismo período de tiempo, en árboles formados según el sistema Bouché-Thomas en el Huerto I. Este hecho viene a demostrar que el sistema Marchand constituye, en escaso tiempo, un buen número de ramas soporte de fructificación, con la ventaja, frente al sistema Bouché-Thomas, de que su estructura es mucho más simple y ordenada por estar situada en un solo plano vertical.

Las producciones a que han dado lugar las variedades de peral Ercolini y Agua de Aranjuez sobre membrillero común han sido, de otra parte, prácticamente similares a las alcanzadas en árboles de la misma edad conducidos en palmeta regular de brazos oblicuos. Esta circunstancia ratifica la afirmación anterior, pues como es sabido, la palmeta se caracteriza por la amplitud de su «esqueleto». No obstante, hay que tener en cuenta que el sistema Marchand requiere un número de plantas por unidad de superficie ligeramente superior a la palmeta.

Desde el punto de vista de su formación, el seto Marchand no ofrece graves inconvenientes y, desde luego, puede considerarse más sencillo de realizar que los sistemas Bouché-Thomas y Lepage. Contando con la adecuada instalación de postes y alambres, la inclinación sistemática del tronco principal y de las ramas secundarias de los árboles a 45° y en dirección opuesta no plantea demasiadas complicaciones.

Desde el punto de vista mano de obra, puede afirmarse que sus necesidades son parecidas a las de la palmeta y, desde luego, como consecuencia de su menor dificultad ya apuntada, mucho menores que las exigidas por los sistemas Bouché-Thomas y Lepage.

### **Sistema Lepage**

Como datos relativos a cosechas en que fundamentar comentarios sobre este sistema, se cuenta con los correspondientes a diez anualidades de plantación en vergel de tres variedades de manzano de diferente vigor y, asimismo, con los de dos variedades de peral, durante seis años de permanencia en la plantación.

Desde el punto de vista producción, este sistema, como consecuencia de la intensidad que le caracteriza, se destaca por su pronta entrada en fructificación. Sin embargo, llegada la fase de plena producción, sus cosechas se equiparan a las de otros sistemas más extensivos con menor número de árboles por hectárea y más reducidas necesidades horarias de poda.

Las producciones de las variedades Golden Delicious y Starkrimson formadas en sistema Lepage en el Huerto I, han sido muy elevadas, pues se han mantenido más altas que las de la palmeta, tanto a los cinco como a los diez años de permanencia de los árboles en la plantación. La variedad New Star-king, sin embargo, se ha mostrado menos productiva en esta forma a pesar del número mucho más elevado de plantas por unidad de superficie que requiere en su implantación. La alternancia se ha manifestado claramente en las tres variedades.

Las cosechas recogidas en las variedades de peral Ercolini y Agua de Aranjuez injertadas sobre membrillero común y formadas de acuerdo con el sistema Lepage no se han destacado rotundamente, a pesar de la intensidad de plantación propia de este sistema. Con Ercolini, la producción acumulada a los cinco años de permanencia de los árboles en el vergel es algo menor que la de la palmeta, pero con Agua de Aranjuez, queda reducida casi a la mitad. Esta circunstancia, parece tener su explicación en el gran vigor de esta última va-

riedad que formada en palmeta ha podido constituir, en este período de tiempo, un amplio «esqueleto» mientras en sistema Lepage se ha visto obligada a permanecer arqueada en reducido espacio.

Desde el punto de vista técnico, el sistema Lepage es, sin duda, el más difícil de realizar de cuantos se comentan en la presente publicación. Sus dificultades de orden práctico son, sin embargo, menores que las del sistema Bouché-Thomas. Es decir, que mientras con los debidos conocimientos técnicos, la práctica del sistema Lepage, especialmente con manzano, no ofrece dificultad alguna al profesional, el sistema Bouché-Thomas le plantea constantes inconvenientes, tanto en su formación, como en su mantenimiento, pues como en los comentarios a dicho sistema se ha hecho notar, la inclinación de ramas en la primera fase y el soporte de éstas, llegada la fructificación, son operaciones complicadas. En el sistema Lepage, sin embargo, una vez asimilado el fundamento del sistema, el arqueado de ramas sobre el tendido de alambres es operación relativamente fácil. No obstante, como anteriormente se indica, no es recomendable en ningún caso para fruticultores poco avezados. Las dificultades son mucho más graves en formación de perales, pues sobre todo con variedades vigorosas, como Agua de Aranjuez, el arqueado de brotes es una operación penosa en la que se producen numerosos accidentes de rotura de ramas.

El sistema Lepage puede considerarse, en los momentos actuales, una forma más indicada para jardines de arboricultores aficionados que un sistema de cultivo frutal a escala práctica. Esta razón constituye el fundamento de mantenerlo en la presente publicación, pues desde este último punto de vista es, sin duda, una de las formas más atractivas.

### **Sistema Ferraguti**

Es muy poca la experiencia acumulada en la Estación Experimental de Aula Dei sobre la práctica de este sistema, pues está ceñida al comportamiento de dos variedades de manzano de seis años de edad, aunque cuentan con cinco efectivos de permanencia varietal en el vergel, por haber sido plantadas, en el momento de establecer el Huerto II, en estado de ojo dormido.

Por consiguiente, para equiparar y hacer comparaciones sobre su comportamiento, con el de los árboles conducidos con arreglo a los restantes sistemas de formación, en el cuadro que sigue ha sido preciso desplazar un año la posibilidad de acumular las cosechas obtenidas a los seis años de vida varietal y cinco de permanencia en el vergel.

Sin embargo, a pesar de la reducida experiencia con que se cuenta, el sistema Ferraguti se ha mostrado muy productivo y, sobre todo, se ha destacado por su notable precocidad en alcanzar producciones considerables. Hay que hacer constar, de otra parte, que requiere gran intensidad de plantación.

Las variedades Golden Delicious y Starking, injertadas sobre M.IX y conducidas con arreglo al sistema Ferraguti en nuestro Huerto II, han alcanzado producciones acumuladas a los cinco años, muy superiores a las de todos los restantes sistemas.

CUADRO 9  
Huerto II

**SISTEMA LEPAGE, 3,5 X 1,0 m., 2.857 árboles por Ha.**

Cosechas medias obtenidas por árbol y estimación de producciones obtenibles por Ha.  
Cosechas acumuladas a los 5 años de plantación en el vergel.

VARIETADES Y PATRONES	1965 2.º año injerto		1966 3.º año injerto		1967 4.º año injerto		1968 5.º año injerto		1969 6.º año injerto		Cosechas acumuladas a los 5 años planta- ción en vergel		1970 7.º año injerto	
	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.
Ercolini / membrillero común	—	—	—	—	0,5	1,4	3,3	9,4	3,6	10,4	7,4	21,2	3,7	10,5
Agua de Aranjuez/ membrillero común	—	—	—	—	0,1	0,3	5,1	14,6	1,7	5,0	6,9	19,9	4,5	12,8

CUADRO 10  
Huerto II

**SISTEMA FERRAGUTI, 3,5 X 0,8 m., 3.571 árboles por Ha.**

Cosechas medias obtenidas por árbol y estimación de producciones obtenibles por Ha.  
Cosechas acumuladas a los 5 años de plantación en el vergel.

VARIETADES Y PATRONES	1966 2.º año injerto		1967 3.º año injerto		1968 4.º año injerto		1969 5.º año injerto		1970 6.º año injerto		Cosechas acumuladas a los 5 años planta- ción en vergel	
	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.	Kg. árbol	Tm. Ha.
Golden Delicious / M. IX	—	—	0,8	2,9	6,4	22,8	4,6	16,4	18,8	67,1	30,6	109,2
Starking / M. IX	—	—	—	—	3,1	10,7	2,7	9,7	12,3	43,9	18,1	64,6



Este hecho se fundamenta, desde luego, en el elevado número de pies por unidad de superficie que es preciso plantar en los vergeles establecidos con arreglo a las normas de este sistema. No obstante, es interesante destacar que, además, la producción media real acumulada por árbol es, en algunos casos, igual y aún superior a la conseguida hasta ese momento por árboles vigorosos de otros sistemas.

Como caso extremo, puede comentarse que la producción real media por árbol acumulada a los cinco años en árboles conducidos en vaso, ha alcanzado 14,2 Kg. con Golden Delicious y 18,5 con New Starking. Los pequeños árboles formados según el sistema Ferraguti han acumulado realmente, en el mismo período de tiempo, 30,6 Kg. con la variedad Golden Delicious y 18,1 con New Starking. Por tanto, partiendo de estos datos reales, las cosechas acumuladas obtenibles, de acuerdo con las distancias de plantación de los respectivos sistemas, han resultado diez a veinte veces superiores en la palmeta Ferraguti (Cuadros 1 y 10).

La realización práctica del sistema Ferraguti no ofrece dificultades importantes, pues su poda se limita al corte anual de la guía de los árboles, la elección de tres ramas para constituir su prolongación y los dos brazos laterales y el arqueado del resto de los brotes.

La posibilidad de realizar todas las operaciones y ligaduras desde el suelo, hace que el trabajo resulte fácil y cómodo y, en consecuencia, que la inversión de tiempo en la poda de este sistema tenga, a pesar de su intensidad, menores exigencias horarias que el resto de los sistemas practicados en general.

Estas consideraciones de orden técnico y práctico deberán valorarse, sin embargo, en relación con factores económicos derivados de la importancia o cuantía de las inversiones iniciales que un sistema de tanta intensidad de plantación lleva consigo. De otra parte, deberán también considerarse las dificultades que, sin duda, planteará el mantenimiento de la vitalidad de los setos Ferraguti, a relativo corto plazo. Si bien no se cuenta, en nuestro caso, con experiencia relativa a esa circunstancia, parece lógico que este problema derive de la propia intensidad del sistema.





## BIBLIOGRAFIA

- BALDASSARI, T.  
1960 La vecchia e la nuova potatura. Le vecchie e le nuove palmette. — Frutticoltura, **22**: 209-30.  
1960 Frutticoltura pratica. — Collana pratica dell'Agricoltore. — Vallecchi Editore, Firenze.  
1962 Nuevas ideas sobre la poda de los frutales. — Levante Agrícola, **1** (10): 31-3.  
1963 Principios básicos que informan la nueva palmeta ferrarense. — Levante Agrícola, **2** (24): 31-7.
- BARGIONI, G.  
1960 Le moderne forme di allevamento in frutticoltura. — Inf. Ortofruttic., **1**: 58-9.
- BARON, CH.  
1969 La taille des arbres fruitiers. — Fruit belge, **37** (338): 379-82.
- BEAKBANE, A. B.; PRESTON, A. P.  
1961 Three tree forms for plums. — Ann. Report of the East Malling Research Station, pp. 57-60.
- BERNHARD, R.  
1958 Choix des formes. — Bull. Tech. Inf. Ing. Serv. Agric., **135**: 47-57.
- BERNHARD, R.; CHENNEVIÈRE, E.  
1957 La taille moderne des arbres fruitiers. — Journées Fruitières d'Avignon.
- BOUCHE-THOMAS, E.  
1953 La méthode Bouché-Thomas. — Auteur-Editeur, Angers.
- BOULAY  
1962 Une amélioration de la conduite du poirier en pyramide couronnée. Le globelet à sous-charpentières taillées par allongement. — Pomol. franç., **4**: 115-18.
- BRADT, O. A.  
1954 Pruning methods for peach trees. — Bienn. Rep. hort. Exp. Stat. Prod. Lab. (Vineland) for 1953 and 1954, 20-22.
- BRANZANTI, E. C.; RICCI, A.  
1959 Manuale pratico di frutticoltura. — Edizione Agricole, Bologna.
- BRANZANTI, R. C.; ZOCCA, A.; GUERRIERO, R.  
1966 Ricerche sui sistemi di potatura degli alberi da frutto: osservazioni comparative sulla potatura di allevamento dell'albicocco. — Frutticoltura, **28** (11-12): 751-62.

- BRETAUDEAU, J.  
1963 Atlas d'Arboriculture Fruitière.—Volume I.—J. B. Baillièrè et fils, Paris.
- BREVIGLIERI, N.  
1957 Forme di allevamento e sistemi di potatura. La coltura del pero in Italia.—N.º speciale Riv. Ortoflorofruttic. ital., **41**: 126-52.
- CALVET, C.  
1960 Les haies fruitières.—Arboric. fruit., **74**: 5-9.
- CALZECCHI ONESTI, A.  
1958 La potatura degli alberi da frutto.—Ramo Editoriale degli Agricoltori, Roma.
- CAPUCCI, C.  
1957 La potatura verde nella piante arboree da frutto.—Frutticoltura, **19** (5-6): 287-95.
- CAUWENBERGHE, E. VAN  
1959 La taille du pêcher en forme libre.—Le Courier Hort., Brux., **4**: 149-151.
- COLELLA, F.  
1970 Un nuovo sistema di allevamento «a fuso» del pesco.—Frutticoltura, **32** (1-2): 35-7.
- COUTANCEAU, M.  
1953 Arboriculture Fruitière.—J. B. Baillièrè et Fils, Paris.
- CHENNEVIÈRE, E.  
1959 La taille moderne de formation du pêchers.—Journées Fruitières de Moissac, 25-34.
- CHIUSOLI, A.; ZOCCA, A.; GUERRIERO, R.  
1968 Ricerche sui sistemi di potatura degli alberi da frutto: osservazioni comparative sulla potatura di allevamento del melo.—Frutticoltura, **30** (3): 197-205.
- CHIUSOLI, A.; ZOCCA, A., Y OTROS  
1968 Ricerche sui sistemi di potatura degli alberi da frutto: osservazioni comparative sulla potatura di allevamento del pero.—Riv. Ortoflorofruttic. Ital., **52** (2): 145-62.
- DELBARD, G.  
1960 Tricolsillons Delbard.—Pepinières et Roseraies G. Delbard, pp. 3.
- DERMINE, E.; MONIN, A.  
1955 Le buisson à centre ouvert differé.—Fruit belge, **23** (163): 37-42.
- DREILING, F. R.; PHILLIPE, E. L.  
1960 Pruning peach trees.—U. S. Depart. of Agric., Extension Service, Circular 726.
- FELIPE, A.  
1969 Nuevas tendencias en la poda de frutales.—Levante Agrícola, **8** (85): 35-7; (86): 37-9; (88): 31-4, y (89): 25-8.
- FLAMEND, J.  
1963 La haie fruitière Goyer forme culturale de l'avenir.—Fruit belge, **263**: 207-11.
- GAUTIER, M.  
1969 Le buisson à trois charpentières.—L'arb. fruit., **16** (180): 36-45.
- GREEN, L.  
1954 Training young apple trees.—Proc. Wash. St. Hort. Ass., 6-7-8, pp. 147.
- HIRT, M.  
1955 La taille d'après le système d'Oeschberg.—Fruit belge, **23** (162): 23-4.

- LALATTA, F.  
1966 Poda de formación y de producción del melocotonero. I - Poda de formación: Vaso y Palmeta. — Levante Agrícola, 5 (57): 24-30.
- LAROCK, A.  
1966 La taille des hautes tiges. — Fruit belge, 34 (194): 55-7.
- LE GLORU, P.; BOULAY, H.  
1965 Méthodes modernes de conduite des arbres fruitiers. — Ed. C. M. Perrin, 229 pp.
- LEPAGE, H.  
1956 L'arcure Lepage. — Pépinières Lepage & Cie., Angers.
- MONIN, A.  
1966 La taille des arbres fruitiers. Le buisson moderne. — Fruit belge, 34 (294): 42-50.
- NATIVIDADE, J. V.  
1942 Pomares. Poda de fruteiras monda dos frutos. — Grémio da Lavoura da regio de Alcobaça, pp. 184.
- NICOLAI, M. J.  
1969 Taille des «spurs». — Fruit belge, 37 (340): 435.
- NICOLAI, P.; PANS, P.  
1966 Une petite forme: le «pillar». — Fruit belge, 34 (294): 51-4.
- NISEN, A.  
1966 Taille de quelques «systèmes» modernes. — Fruit belge, 34 (293): 16-23.  
1966 Le spindelbusch. — Fruit belge, 34 (294): 58-9.
- POWELL, H. R.  
1953 The pruning of fruit trees. — J. Agric. W. Aust., 2: 187-93, 299-317 and 459-75; 4: 645-67.
- PRESTON, A. P.  
1957 Pruning trials with Laxton's Superb apple. — J. Hort. Sci., 32 (3): 133-41.  
1960 Résultats d'essais de taille sur pommiers à East Malling. — Fruit belge, 230: 145-52.  
1961 A novel way of training fruit trees. — Amat. Gdng., 78 (3980): 12.
- RAVEL D'ESCLAPON, G.  
1961 La conduite des vergers libres de pommiers. — Arboric. fruit., 87: 9-13.  
1965 Quelques détails sur la formation du pêcher en palmette oblique. — Pomol. franç., 7 (10): 291-94.
- RAVEL D'ESCLAPON, G.; BALLOT, R.  
1960 Traité Pratique d'Arboriculture Fruitière Méridionale. — Auteurs-Editeurs, Avignon.
- REBOUR, H.  
1965 No abusemos de la podadera. Los árboles deben tener las formas más simples de establecer y conducir para resultados equivalentes. — Levante Agrícola, 4 (37): 23-4.
- RENAUD, M.  
1956 La taille longue «Renaud» des arbres fruitiers. — La Potasse, 232: pp. 4.
- RICCI, A.; BRANZANTI, E. C.  
1960 Le moderne forme di allevamento in frutticoltura. — Inf. Ortofruttic., 1: 139-42.

- RIERA, F. J.  
 1953 Los emparrados frutales y el seto frutal («Haie fruitière»).—An. Esc. Perit. Agric. Barcelona, 12: 107-18.  
 1964 Apuntes. Especialidad cultivos intensivos E.P.A. y E.A. de Barcelona. Vol. II.—Esquemas de formación y poda.
- ROLIN, P.  
 1952 Les haies fruitières en cordons verticaux.—Fruit belge, 20 (126): 17-22 et (127): 38-40.
- SIMONIS, J.  
 1964 Possibilités de former des buissons de poirier en s'inspirant de la taille d'Oeschberg.—Fruit belge, 32 (270): 51-2.
- SNYDER, J. D.  
 1961 La culture du pommier aux U.S.A.—Arboric. fruit., 92: 22-23.
- SOUBEYRAND, G.  
 1964 Etude sur l'arboriculture fruitière.—7. Les formes fruitières.—Arboric. fruit., 127: 35-42 y 128: 35-42 y 129: 41-8.
- THEROND, M.  
 1964 L'évolution architecturale du pêcher dans la vallée du Rhône.—Pomol. franç., 8 (4): 241-49.  
 1967 Une forme à retenir pour le poirier. La forme en bateau.—Pomol. franç., 9 (3): 67-71.
- VEYRAT, P.  
 1967 Apuntes sobre la fruticultura actual. VII. Las podas de formación.—Levante Agrícola, 6 (68): 19-23.
- WERTHEIM, S. J.  
 1968 The training of the slender spindle. Proefstation voor de Fuitteelt, Wilhelminadorp, n.º 7, pp. 37.
- ZANON, C.  
 1950 Il sistema di potatura Oeschberg.—Riv. Ortoflorofrutt. Ital., 34 (5-6): 88-93.

PUBLICACIONES DE LA ESTACION EXPERIMENTAL DE AULA DEI

BOLETINES

1. A. ACERETE. «Cría de Frutales». 1949.  
342 páginas, 49 figuras. (Agotado).
2. ídem. «Los Aleurites y el Aceite de madera». 1949.  
86 páginas, 10 figuras. 35 pesetas.
3. ídem. «El riego de los Huertos». 1949.  
108 páginas, 27 figuras. (Agotado).
4. ídem. «Plantación de Frutales». 1949.  
140 páginas, 40 figuras. (Agotado).
5. ídem. «Conservación de Manzanas». 1949.  
94 páginas, 23 figuras. (Agotado).
6. ídem. «Frutas y Verduras Congeladas». 1950.  
164 páginas, 16 figuras. 55 pesetas.
7. J. R. LACADENA. «Cytogenetics and Cereal Breeding». 1965.  
27 páginas. 15 pesetas.
8. M. C. TABUENCA. «Influencia del Clima en Plantaciones Frutales». 1965.  
297 páginas. 125 pesetas.
9. R. CAMBRA. «Economía de la Producción Frutal: Costes, Rendimientos, Coope-  
rativismo». 1966. 359 páginas. 150 pesetas.
10. M. HYCKA. «Veza común. Su cultivo y utilización». 1966.  
79 páginas. 60 pesetas. (Agotado).
11. J. R. LACADENA. «Genética Aplicada». 1968. 64 páginas.
12. J. RUBIO. «Genética. Su posición entre las Ciencias Biológicas». 1973.  
80 páginas.

## CUADERNOS

Publicación no periódica con carácter de divulgación.

- N.º 1. M. CAMBRA y R. CAMBRA.—«Diseños de Plantación y Formación de Árboles Frutales». Agosto 1962. (Agotado).
- N.º 1. (2.ª ed.). Octubre 1964. (Agotado).
- N.º 1. (3.ª ed.). Enero 1966. (Agotado).
- N.º 1. (4.ª ed.). Enero 1967. (Agotado).
- N.º 1. (5.ª ed.). Mayo 1971. (Agotado).
- N.º 1. (6.ª ed.). Junio 1974. 152 páginas. 175 pesetas.
- N.º 2. M. HYCKA.—«Praderas de Secano». Octubre 1964. 40 páginas. 35 pesetas.
- N.º 3. A. FELIPE.—«Lucha contra heladas en plantaciones frutales». 1968. 48 páginas. 50 pesetas.
- N.º 4. G. GUYOT y P. ELEJABEITIA.—«Los cortavientos en Agricultura». 1970. 64 páginas. 75 pesetas.



## ANALES DE LA ESTACION EXPERIMENTAL DE AULA DEI

Revista destinada a la publicación de trabajos originales de investigación agrícola. Cada volumen contiene unas 300 páginas distribuidas en 4 números que se publican a intervalos regulares.

### INDICE DE LOS NUMEROS PUBLICADOS

#### Vol. 1. (agotado). 1949.

- Pág. 3 L. ACEVEDO COUTINHO y A. LORENZO ANDREU.— Contribución al estudio cariológico de la flora espontánea de la Estepa de Aragón. (English summary).
- Pág. 33 E. SANCHEZ-MONGE and J. MAC KEY.— On the origen of subcompactoids in *triticum vulgare*. (Sumario en español).
- Pág. 65 R. ORTIZ-CAMPOS.— Sobre fijación y coloración del condrioma de las células vegetales.
- Pág. 85 M. LISO PUENTE.— Notas para una climatología de las comarcas de Cinco Villas y Las Bardenas.

#### Vol. 2., n.º 1. 1950.

- Pág. 1 E. SANCHEZ-MONGE.— Univalent mechanism and misdivision. (Resumen en español).
- Pág. 12 A. LORENZO ANDREU y M.ª P. GARCIA-SANZ.— Cromosomas somáticos de plantas espontáneas en la estepa de Aragón. II (English summary).
- Pág. 21 J. H. TJIO and A. LEVAN.— The use of oxyquinoline in chromosome analysis. With an appendix by M. G. Stalfelt.— The effect of oxyquinoline on protoplasmatic viscosity. (Resumen en español).
- Pág. 65 E. SANCHEZ-MONGE.— Trofim D. Lysenko y su Genética michurino-marxista.
- Pág. 72 M. CAMBRA.— Ensayos sobre polinizaciones artificiales en ciruelo «Reina Claudia Verde». (English summary).
- Pág. 76 H. ANGULO BUSQUETS.— Notas sobre un ensayo de híbridos americanos de maíz en 1949. (English summary).
- Pág. 98 E. SANCHEZ-MONGE.— Glosario de términos de Genética y Citogenética.

Vol. 2, n.º 2. 1951.

- Pág. 149 J. H. TJIO and A. HAGBERG.—Cytological studies on some X-ray mutants of barley. (Resumen en español).
- Pág. 168 E. SANCHEZ-MONGE.—The stability of isochromosomes. (Resumen en español).
- Pág. 174 A. LORENZO ANDREU.—Acción de varias sales alcalinas sobre la división celular en *Allium Cepa*. (English summary).
- Pág. 187 J. H. TJIO.—Chromosome fragmentation by pyrogallol in *Vicia Faba*. (Resumen en español).
- Pág. 165 A. LORENZO-ANDREU.—Cromosomas de plantas de la estepa de Aragón. III (English summary).
- Pág. 204 M. ANGULO BUSQUETS.—Ensayos con híbridos americanos de maíz en 1950. (English summary).
- Pág. 210 E. SANCHEZ-MONGE y L. M. VILLENA.—Variedades de barba lisa entre los trigos españoles. (English summary).
- Pág. 211 E. SANCHEZ-MONGE.—Glosario de términos de Genética y Citogenética. Nuevos términos y usos. I.

Vol. 2., n.º 3-4. 1952.

- Pág. 215 A. HAGBERG and J. H. HJIO.—Cytological studies on some homozygous translocations in barley. (Resumen en español).
- Pág. 224 S. V. PERIS.—Notas sobre Rhiniini con descripción de nuevas formas (English summary).
- Pág. 234 M. ALVAREZ PEÑA.—La clasificación varietal de las cebadas cultivadas. (English summary).
- Pág. 250 E. SANCHEZ-MONGE y L. M. VILLENA.—La clasificación varietal de *Triticum aestivum* L. s. l. (English summary).
- Pág. 270 E. SANCHEZ-MONGE.—Glosario de términos de Genética y Citogenética. Nuevos términos y usos. II.

Vol. 3, n.º 1. 1952.

- Pág. 1-216 S. V. PERIS.—La subfamilia Rhiniinae (Dipt. Caliphoridae).

Vol. 3, n.º 2. 1954.

- Pág. 225 J. H. TJIO and A. LEVAN.—Some experiences with acetic orcein in animal chromosomes. (Resumen en español).
- Pág. 223 M. CAMBRA.—Polinizaciones en almendro «Desmayo». (English summary).
- Pág. 233 E. SANCHEZ-MONGE.—El tamaño de las poblaciones en la mejora de plantas. (English summary).
- Pág. 247 M. ANGULO BUSQUETS.—La resistencia de líneas de maíz al taladro. (English summary).

- Pág. 253 E. SANCHEZ-MONGE y L. M. VILLENA.—Nuevas variedades botánicas en especies del género *Triticum*. (English summary).
- Pág. 261 M. ANGULO BUSQUETS.—La densidad de plantación y el abonado en el híbrido US-13. (English summary).

Vol. 3, n.º 3-4. 1955.

- Pág. 267 F. CAMARA NIÑO.—Plantas de montañas españolas. (English summary).
- Pág. 353 E. SANCHEZ-MONGE.—Glosario de términos de Genética y Citogenética. Nuevos términos y usos. III.

Vol. 4, n.º 1-2. 1955.

- Pág. 1 L. M. VILLENA.—La identificación de «cultivars» en cebada. (English summary).
- Pág. 149 J. HERRERO.—Incompatibilidad entre patrón e injerto. I. Comportamiento entre algunas combinaciones recíprocas. (English summary).
- Pág. 167 J. HERRERO.—Incompatibilidad entre patrón e injerto. II. Efecto de un intermediario en la incompatibilidad entre melocotonero y Mirobolan. (English summary).

Vol. 4, n.º 3-4. 1956.

- Pág. 173 J. H. TJIO and A. LEVAN.—Note on the sex chromosomes of the rat during male meiosis. (Resumen en español).
- Pág. 185 J. H. TJIO and A. LEVAN.—An interesting formation of one satellited chromosome in an individual of *Allium Cepa*. (Resumen en español).
- Pág. 191 E. SANCHEZ-MONGE.—Estudies on 42-chromosome triticales. I. The production of the amphiploids. (Resumen en español).
- Pág. 208 E. SANCHEZ-MONGE y D. RAMIREZ.—La selección de la fertilidad en el centeno. (English summary).
- Pág. 212 A. ABADIA.—La formación de clorofila en casos de deficiencia inducida de hierro. (English summary).
- Pág. 262 J. HERRERO.—Incompatibilidad entre patrón e injerto.—III. Comparación de síntomas producidos por incompatibilidad y por el anillado del tronco. (English summary).
- Pág. 266 E. SANCHEZ-MONGE.—Glosario de términos de Genética y Citogenética. Nuevos términos y usos. IV.

Vol. 5, n.º 1-4. 1957.

- Pág. 1-266 J. BRAUN-BLANQUET et O. DE BOLOS.—Les groupements végétaux du bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme.

Vol. 6, n.º 1-2. 1959.

- Pág. 1 M.<sup>a</sup> C. DIEZ ALTARES.—Descomposición fotoquímica de la clorofila en casos de deficiencia de hierro. (English summary).
- Pág. 81 E. SANCHEZ-MONGE.—El tamaño de las poblaciones en la mejora de plantas. II. Plantas de alogamia parcial. (English summary).
- Pág. 94 J. HERRERO.—Ensayos sobre propagación de «Juniperus Thurifera L.». (English summary).
- Pág. 106 C. RODRIGUEZ y L. HERAS.—Clorosis calcárea de membrilleros en relación con el ataque por «Entomosporium Maculatum Lev.». (English summary).
- Pág. 110 M. CAMBRA.—Injerto de corona. (Comparación de dos métodos). (English summary).
- Pág. 116 A. CASALLO, E. SANCHEZ-MONGE y D. RAMIREZ.—Densidad de siembra y abonado nitrogenado en el trigo de regadío. (English summary).

Vol. 6, n.º 3-4. 1960.

- Pág. 125 A. LORENZO-ANDREU y M.<sup>a</sup> P. GARCIA-SANZ.—Estudio comparativo de «Phalaris canariensis L.» diploide y tetraploide. I. (English summary).
- Pág. 136 L. HERAS.—Potencial de óxido-reducción en clorosis férrica inducida. (English summary).
- Pág. 166 L. HERAS.—Polifenoles en casos de deficiencia inducida de hierro. (English summary).
- Pág. 173 M.<sup>a</sup> M. TABUENCA.—Incompatibilidad entre patrón e injerto. IV. Comportamiento del melocotonero con distintos patrones clonales del género «Prunus». (English summary).

Vol. 7, n.º 1-2. 1962.

- Pág. 1 M.<sup>a</sup> C. TABUENCA.—Relaciones entre la composición química y el grado de compatibilidad en combinaciones de melocotonero y ciruelo. (English summary).
- Pág. 35 J. HERRERO y A. ABADIA.—Comportamiento de árboles frutales en suelos calizos. (English summary).
- Pág. 56 J. HERRERO.—Incompatibilidad entre patrón e injerto. V. Variedades de ciruelo injertadas sobre Mirobolán B. (English summary).
- Pág. 64 J. HERRERO y M.<sup>a</sup> C. TABUENCA.—Incompatibilidad entre patrón e injerto. VI. Observaciones en uniones de peral sobre membrillero. (English summary).
- Pág. 79 J. R. LACADENA.—Estudio teórico sobre la utilidad de las variedades multilíneas en plantas autógamias. (English summary).
- Pág. 85 M. CAMBRA.—Determinación de variedades polinizadoras del peral «Agua de Aranjuez». (English summary).

- Pág. 93 M. CAMPRA.— Determinación de variedades polinizadoras del cerezo «Garrfal Napoleón» (G. de Monzón). (English summary).
- Pág. 99 M. HYCKA.— Influencia de la tierra de alfalfa sobre el desarrollo de Medicago sativa L. (English summary).

Vol. 7, n.º 3-4. 1964.

- Pág. 105 M. ROMMEL.— Aneuploids in some artificially induced polyploids of cultivated plants. (Resumen en español).
- Pág. 113 M.ª C. TABUENCA.— Necesidades de frío invernal de variedades de albaricoquero, melocotonero y peral. (English summary).
- Pág. 133 M. CATALAN.— Extracción de sustancias pécticas de la remolacha. Factores que intervienen en la calidad del producto obtenido. (English summary).
- Pág. 151 M. HYCKA.— Determinación de la procedencia de semilla de alfalfa. (English summary).
- Pág. 160 M. CAMBRA.— Determinación de variedades polinizadoras del peral «Ercolini» (Coscia). (English summary).
- Pág. 165 D. RAMIREZ y M.ª C. TABUENCA.— Influencias recíprocas entre manzanos Malling IX y Malling XVI. (English summary).

Vol. 8, n.º 1-2. 1966.

- Pág. 1 D. M. SACRISTAN.— Estudios citotaxonómicos sobre el género *Oncobrychys* (L.) Adanson con referencia especial a la citogenética de la Esparceta (*O. viciifolia* Scop.). (English summary).
- Pág. 115 M. C. TABUENCA y J. HERRERO.— Influencia de la temperatura en la época de floración de frutales. (English summary).
- Pág. 154 M. C. TABUENCA y J. HERRERO.— Epocas de floración de variedades de hueso y pepita. (English summary).
- Pág. 168 J. R. LACADENA.— Meiotic pairing between two different types of rye B-chromosomes.— A comparative study. (Resumen en español).
- Pág. 177 M. C. TABUENCA y J. HERRERO.— Incompatibilidad entre patrón e injerto. VII. Variedades de albaricoquero injertadas sobre Mirobolán B. (English summary).
- Pág. 187 J. R. LACADENA.— Hybrid wheat. II. Allogamy in relation to commercial seed production. Tests with some spanish varieties. (Resumen en español).

Vol. 8, n.º 3-4. 1967.

- Pág. 193 J. R. LACADENA.— Hybrid wheat. VI. Allogamy in relation to commercial seed production and to heterosis tests. (Resumen en español).
- Pág. 197 J. R. LACADENA y LUIS VILLENA.— Tetraploid synthetic varieties of rye. (Resumen en español).
- Pág. 257 FRANCISCO ALBERTO.— Los cationes y el complejo de cambio de suelos pratenses gallegos. (English summary).

- Pág. 341 J. M. ALBAREDA, M. MUÑOZ TABOADELA y F. ALBERTO.—Suelos de montañas cantábricas. (English summary).
- Pág. 351 M. CATALAN.—Destrucción por efecto de la temperatura de algunos importantes principios nutritivos originados en las frutas. (English summary).
- Pág. 372 M. C. TABUENCA.—Incompatibilidad entre patrón e injerto. VIII. Consideraciones sobre uniones incompatibles de peral membrillero en árboles franqueados. (English summary).
- Pág. 384 M. C. TABUENCA.—Necesidades de frío invernal de variedades de ciruelo. (English summary).
- Pág. 393 M. CAMBRA.—Determinación de variedades polinizadoras del peral «de Roma». (English summary).
- Pág. 400 R. CAMBRA.—Incompatibilidad entre patrón e injerto. IX. Defectos estructurales en la unión entre melocotonero y Brompton. (English summary).

Vol. 9, n.º 1. 1968.

- Pág. 1 M. C. TABUENCA.—Necesidades de frío invernal de variedad de peral. (English summary).
- Pág. 10 M. C. TABUENCA.—Necesidades de frío invernal de variedades de albaricoquero. (English summary).
- Pág. 25 M. CATALAN.—Recuperación de proteínas de las aguas residuales de las azucareras. Su posible empleo en la alimentación animal. (English summary).
- Pág. 33 M. C. TABUENCA.—Influencia de la temperatura en la época de floración de seis variedades de peral. (English summary).
- Pág. 51 FRANCISCO ALBERTO.—Extracción del Fe y Mn del suelo por medio de un gradiente de concentración. I. Empleo del CHI. (English summary).

Vol. 9, n.º 2-4. 1969

- Pág. 85 M.<sup>a</sup> DOLORES ANGULO y M.<sup>a</sup> CRUZ REAL.—Efectos de PCMB sobre *Digitalis thapsi*.
- Pág. 97 M.<sup>a</sup> DOLORES ANGULO, A. M.<sup>a</sup> SANCHEZ DE RIVERA y F. GONZALEZ BERNALDEZ.—Estudios cromosómicos en el género *Trifolium*.
- Pág. 111 F. BAGULHO.—Perspectivas do melhoramento do *Triticum durum* en Portugal.
- Pág. 128 M. T. BARRADAS y M. L. BARROS E. SOUSA.—Algunos aspectos agronómicos de um ensaio de misturas de genotipos de *T. aestivum* ssp. *Vulgare Makey*.
- Pág. 154 M. C. BARRADAS.—Notas sôbre algunas experiências de indução artificial de mutaço es com vista ao melhoramento de cevada para malte.
- Pág. 174 A. FERNANDES & FILOMENA FRANCA.—Sobre a descendência do cruzamento de triplóides em *Narcissus bulbocodoum* L.
- Pág. 210 ROSETTE FERNANDES & MARIA TERESA LEITAO.—Contribuição para o conhecimento cário-sistemático do género *Myosotis* L.

- Pág. 223 A. FONTDEVILLA.— Interacción genotipo temperatura en cepas isogénicas de *Drosophila melanogaster*.
- Pág. 235 ALBERTO PALYART DO CARMO E. FREITAS.— Linhas monogénicas de trigo na diferenciação de *Puccinia recondita* Rob. ex Desm.
- Pág. 245 FRANCISCO GARCIA OLMEDO.— Síntesis de proteínas y relaciones citogenéticas en el grupo *Aegilops-triticum*.
- Pág. 256 R. GONZALES-DUARTE y A. PREVOSTI.— Polimorfismo de esterasas en *Drosophila subobscura*.
- Pág. 265 RAMONA LORENTE.— Acción de mercuriales en mitosis vegetales.
- Pág. 277 M. J. XAVIER MORATO e M. J. RODRIGUES CORREIRA.— Ultrastutura e involução do nucléolo. O corpo nucleolóide citoplásmico.
- Pág. 287 R. PARES-FARRAS y J. GUINEA.— Transferencia interespecífica del factor episómico que condiciona la segregación de glutamato en *Citrobacter intermedium*. C 3.
- Pág. 297 A. A. TEIXEIRA-PINTO.— Alterações cromosómicas em doentes injectados com dióxido de torio.
- Pág. 303 M. C. FRIAS DE SA.— Un caso de amenorreia primaria com provavel translocação Y/D.
- Pág. 308 M. C. FRIAS DE SA.— Anomalia cromosómica em doente oligofrénica.
- Pág. 313 G. RIBO y A. PREVOSTI.— Viabilidad dependiente de las frecuencias génicas en varios mutantes de *Drosophila melanogaster*.
- Pág. 322 C. RODRIGUEZ MURCIA y J. J. ARROYO NOVELA.— Acción citológica del Natulan (RO 4-64677) sobre un tumor ascítico del ratón.
- Pág. 334 JULIAN RUBIO.— Selección estabilizadora del número de quetas abdominales en *Drosophila*.
- Pág. 373 ISIDRO SIERRA.— Resultados del «Cruce Industrial» en ganado ovino de raza Rasa aragonesa.
- Pág. 381 LUIS DE O. M. DA COSTA E SOUSA.— Tipos florais da videira revisao crítica; proposta de clasificación.
- Pág. 396 A. VALLS.— Antropogenética de una población aislada de los Pirineos.
- Pág. 411 A. VALLS, A. HAUSMAN-HAGEMMEIJER y J. FREDERIC.— Un caso de mosaïcismo XO/Xx.

Vol. 10, n.º 1-2. 1969.

- Págs. 1-505 M. LISO PUENTE y A. ASCASO LIRIA.— Introducción al estudio de la evapotranspiración y clasificación climática de la cuenca del Ebro.

Vol. 10, n.º 3. 1969.

- Págs. 506-693 LUIS M. VILLENA.— La identificación de cultivares en avena.

- Pág. 699 M. CATALAN y A. ELIAS DE MOLINS.—Irradiación de la remolacha azucarera para prolongar su almacenamiento.
- Pág. 716 M. BLANCO, A. LORENZO-ANDREU y J. L. BLANCO.—Modificaciones filotómicas en maíz. II.
- Pág. 725 M. C. TABUENCA.—Variaciones en la concentración de hidratos de carbono en árboles frutales durante los períodos de reposo invernal y latencia.
- Pág. 744 P. J. APARICIO, A. PANEQUE, M. RODRIGUEZ-LOPEZ y M. LOSADA.—Estudio de la nitrato reductasa del alga *Chlorella*.
- Pág. 754 M. CAMBRA.—Determinación de variedades polinizadoras del peral «Buena Luisa de Avranches».
- Pág. 764 J. GOSTINCHAR, F. GÜELL y J. PUJADES, R. GASTELLS y J. TORRES.—Ensayos preliminares de escarda química en el cultivo de lechuga trocadero durante el invierno 1967-68.
- Pág. 779 J. GOSTINCHAR, F. GÜELL y F. S. CARABIAS.—Ensayos para combatir las gramíneas de la subfamilia paníceas, denominadas vulgarmente «cerreig» o «pata de gallina», en cultivos extensivos de regadío en verano.
- Pág. 795 E. SANCHEZ-MONGE.—La Saga del «Cachirulo».
- Pág. 800 JUAN-RAMON LACADENA.—Introducción de la variación genética extraespecífica en *Triticum*: manipulación cromosómica.
- Pág. 846 J. R. LACADENA, E. SANCHEZ-MONGE y L. M. VILLENA.—Selection or self-fertility in rye inbred lines.
- Pág. 856 LUIS M. VILLENA.—Ensayos comparativos de producción de variedades de trigos en la región aragonesa.
- Pág. 833 M. ESPEJO y A. DESVIGNES.—Determinisme génétique de la saison sexuelle de la brebis.
- Pág. 896 M. HYCKA.—Nuevos cultivares de la veza común (*Vicia sativa*, L.).
- Pág. 905 FRANCISCO ALBERTO e INMACULADA MURILLO.—Fraccionamiento del Fe y Mn en algunos tipos de suelos de Urbasa, por medio del HCl en gradiente de concentración.
- Pág. 922 FRANCISCO ALBERTO e INMACULADA MURILLO.—Estudio comparativo del pirofosfato, oxalato y HCl en gradiente de concentración como extractantes de Fe en suelos.
- Pág. 937 J. HERRERO y M. C. TABUENCA.—Incompatibilidad entre patrón e injerto. X. Comportamiento de la combinación melocotonero/mirobolán injertado en estado cotiledonar.
- Pág. 946 M. C. TABUENCA.—Necesidades de frío invernal de variedades de melocotonero.
- Pág. 957 L. HERAS.—Estado nutritivo del olivo del valle del Ebro. I. Zonas de Borja y Alcañiz.
- Pág. 970 L. HERAS y L. MONTAÑES.—Influencia de la localización de los abonos fosfopotásicos en la evolución y contenido de N-P-K en albaricoquero.



Vol. 11, n.º 1-2, 1971

- Pág. 5 L. MONTAÑES y L. HERAS.—Influencia del contenido de carbonato cálcico sobre la fijación de hierro.
- Pág. 14 B. ELEIZALDE and A. VAN DIEST.—Availability of soil phosphate in saline and nonsaline soil.
- Pág. 35 A. ABADIA, L. MONTAÑES y L. HERAS.—Influencia de la localización de abonos fosfo-potásicos sobre las relaciones nutritivas, vigor y producción del albaricoquero (**paviot/mirobolan**).
- Pág. 47 L. HERAS, L. MONTAÑES y A. ABADIA.—Importancia del contenido de agua en la interpretación de los resultados en el fenómeno de clorosis de hierro.
- Pág. 51 M. C. TABUENCA y M. GRACIA.—Influencia del patrón de la época de salida del reposo invernal de la variedad.
- Pág. 58 M. HYCKA.—Alfalfa Adyta.
- Pág. 69 M. C. TABUENCA.—Caída de yemas de flor de melocotonero.
- Pág. 98 M. CAMBRA.—Ensayo de interpolinización entre cuatro variedades de manzano.
- Pág. 106 FRANCISCO ALBERTO y LUIS MONTAÑES.—Puntos de equilibrio agua-suelo en los suelos pardos de costra caliza de la depresión del Ebro.
- Pág. 125 A. GARCIA DE JALON y F. ALBERTO.—Comparación de métodos de fraccionamiento de formas de oxihidróxidos de Fe y Mn en suelos y productos de síntesis.
- Pág. 143 J. HERRERO y P. IBARZ.—Variedades de albaricoquero en España.
- Pág. 165 J. HERRERO y M. ITURRIOZ.—Variedades de ciruelo en España.
- Pág. 200 J. HERRERO y M. ITURRIOZ.—Variedades de peral en España.
- Pág. 267 M. L. LOPEZ FERNANDEZ, Dr. en Farmacia.—«Genista teretifolia Willk»: Interesante endemismo Navarro-Alavés.

Vol. 11, n.º 3-4, 1972

- Pág. 294 M. C. TABUENCA.—Incidencia de heladas durante la floración de variedades frutales de hueso y pepita en las colecciones de Aula Dei.
- Pág. 325 M. C. TABUENCA.—Necesidades de frío invernal en almendro.
- Pág. 330 M. C. TABUENCA.—Necesidades de frío invernal de variedades de melocotonero. II.
- Pág. 335 L. HERAS, A. ABADIA y L. MONTAÑES.—Estado nutritivo del olivo en el valle del Ebro. II. Zonas de Barbastro, Belchite y Borjas Blancas.
- Pág. 357 L. MONTAÑES, A. ABADIA y L. HERAS.—Composición de la alfalfa («Medicago Sativa» L.) a lo largo del ciclo de explotación.
- Pág. 366 A. SILVAN, J. M. LASA y A. GALAN.—Influencia de la temperatura en la germinación de la remolacha azucarera («Beta vulgaris»).
- Pág. 378 M. C. TABUENCA, M. MUT y J. HERRERO.—Influencia de la temperatura en la época de floración de variedades de almendro.

Pág. 396 R. B. GHOSH.—Studies in the embryology of the family meliaceae. IV. Fertilisation, endosperm and embryogeny of «Aphanamixis polystachya» (Wall.) Parker (Syn. «Amoora rohituka» W. & A.) - A medicinal plant with a discussion on its taxonomic status and horticulture.

Vol. 12, n.º 1-2, 1973

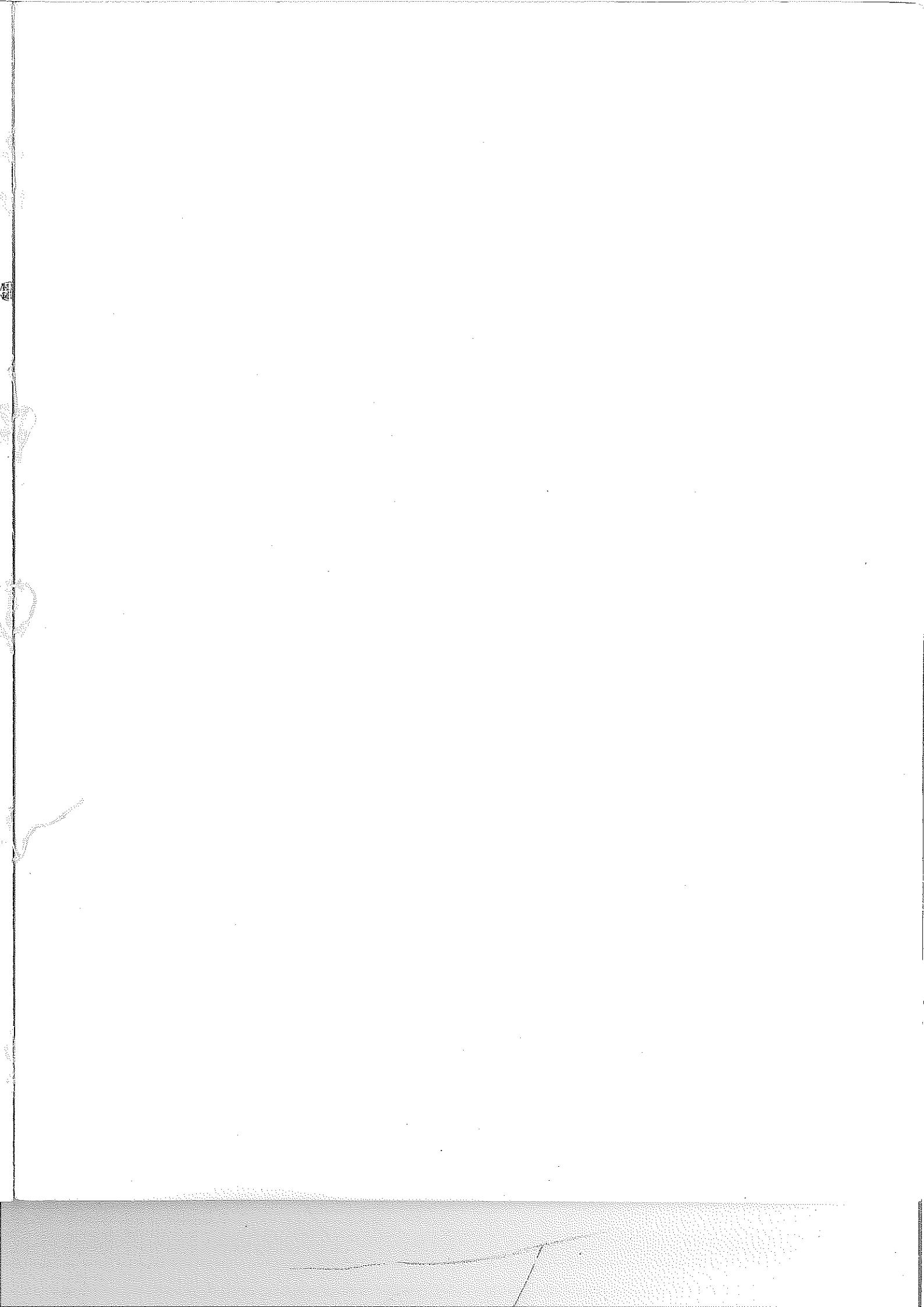
- Pág. 1 R. B. GHOSH.—Embryological studies in the family Meliaceae Fertilisation. Endosperm and Embryogeny in «Walsura trifoliata» (A. Juss) Harms.
- Pág. 8 R. CAMBRA y M. CAMBRA.—Selección clonal de ciruelo mirabolán («Prunus cerasifera» Ehrh.) Compatibilidad con variedades de ciruelo y albaricoquero.
- Pág. 17 J. AGUILAR RUIZ y J. IÑIGUEZ HERRERO.—Influencia del pH, potencial de ataque, y naturaleza del substrato, en la alteración hidrotermal de rocas.
- Pág. 29 M. HYCKA.—Praderas cultivadas en el regadío.
- Pág. 40 J. AGUILAR, J. IÑIGUEZ y J. FERNANDEZ.—Estudio comparativo de arenas finas de suelos desarrollados sobre andesitas en cabo de Gata (Almería) y la isla de Alborán.
- Pág. 52 L. MONTAÑES, A. ABADIA y L. HERAS.—Evolución del contenido mineral en alfalfa («Medicago sativa» L.)
- Pág. 65 L. M. GARCIA-BONA y M. L. LOPEZ-FERNANDEZ.—Algunos «Basidio» y «Ascomycetes» del monte de San Cristóbal (Navarra).
- Pág. 76 M. C. TABUENCA.—Concentración de hidratos de carbono en combinaciones compatibles e incompatibles de melocotonero y ciruelo.
- Pág. 100 A. M.<sup>a</sup> RIVERA y L. HERAS.—Efecto de distintos niveles de salinidad sobre el contenido de clorofila, composición mineral y crecimiento en centeno («Secale Cereale») tetraploide.

Estas publicaciones se facilitan y ofrecen también en intercambio a quien lo solicite. La correspondencia debe dirigirse a:

SECRETARIO DE LA ESTACION EXPERIMENTAL DE AULA DEI

Apartado 202

ZARAGOZA (España)





Z  
Bib

175 ptas.