



CITRICOS

Diseño actual de explotaciones cítricas

I. Trenor, S. Zaragoza,
J. Soler, E. Alonso

INSTITUTO VALENCIANO
DE INVESTIGACIONES AGRARIAS

Previo a la creación de una plantación de cítricos, es necesario ponderar una serie de factores de los que dependerá la decisión de llevarla a cabo. El clima, en especial el riesgo de heladas y las disponibilidades de agua son limitantes para el cultivo. El suelo, la orografía y el consiguiente sistema de transformación, el sistema de riego, la ubicación, las comunicaciones y la proximidad a mercados, junto con el análisis de rentabilidad de la explotación, son factores también de gran importancia para seleccionar el patrón y variedades más adecuadas.

No es objeto del presente trabajo, el estudio detallado de estos condicionantes, sin cuya valoración positiva es imposible la implantación de una explotación cítrica, dando por supuesto que éstos se cumplen. Sí lo es, en cambio, realizar una aproximación al diseño óptimo de plantación, atendiendo a una serie de consideraciones para la elección del marco de plantación, densidad de plantación, sistemas de plantación, doblaje, entresaque, sistematización (mesetas, caballones, etc.) y distribución del terreno.

MARCOS DE PLANTACIÓN

Hasta hace unos años el marco de plantación no era motivo de gran inquietud entre los citricultores, siendo normal el de 7x7 m. que posteriormente pasó a ser de 6 x 5,5 m al comenzar el uso masivo del naranjo amargo como patrón. Posteriormente, tras la helada de 1956 y la detección de la **Tristeza**, se aprecia una tendencia a disminuir los marcos por razones de tipo socioeconómico, como el reducido tamaño de la propiedad, el creciente aumento del precio de la tierra y la proliferación de variedades de menor vigor y precoz entrada en producción. Este proceso se agudizó al ampliar las zonas de cultivo a lugares más fríos y con te-

rrenos menos profundos. En la actualidad existe una gran variabilidad de marcos, bien con doblaje o sin él, que en muchas ocasiones pueden llegar a ser antieconómicos por la dependencia de la mano de obra cada vez más cara y la imposibilidad de mecanizar las operaciones de poda, tratamientos y recolección.

En consecuencia, el marco de plantación a elegir debe ser estudiado detenidamente, teniendo previsto el tamaño aproximado que alcanzarán los árboles adultos, para lo que es conveniente tener en cuenta los siguientes factores que influirán en su desarrollo:

CLIMA

Aunque las variaciones climáticas que pueden detectarse en las zonas cítricas de nuestro país, no son demasiado grandes, conviene destacar que el clima influye en el tamaño de las plantas.

El óptimo desarrollo vegetativo de los agrios se produce a una temperatura ambiente de 23-34 °C, siendo máximo a 37-39 °C, límite a partir del cual, empieza a detenerse, al igual que ocurre a temperaturas inferiores a los 12,5-13 °C.

En nuestro país se pueden detectar tres o cuatro brotaciones al año, pero en zonas más cálidas, donde el calor eficaz es mayor, las brotaciones son tan continuas que no es fácil identificar su número, e incluso se puede llegar a un crecimiento activo durante casi todo el año, dando lugar a plantas de gran tamaño, en un tiempo relativamente breve.

SUELO

Las características físicas del suelo, y especialmente la profundidad y la textura, son factores muy importantes para el desarrollo del sistema radicular.

La profundidad es un factor limitante del desarrollo de las plantas, puesto que impide la penetración y



expansión de las raíces, y es causa del fracaso de muchas plantaciones, en laderas de montaña o en zonas de poco fondo con tierra aportada. Indirectamente es origen de otra serie de trastornos como "seca de ramas", carencias nutricionales, síntomas de asfixia, etc.

En los suelos fuertes, donde predominan los elementos finos, la permeabilidad y la aireación son menores que en los ligeros o arenosos, el sistema radicular es más pobre y como consecuencia el porte del árbol disminuye. Al contrario sucede en los suelos sueltos, donde el sistema radicular alcanza una notable extensión y las copas de los árboles un volumen muy grande.

En cualquier caso, en los suelos vírgenes, el desarrollo de las plantas es siempre mucho mayor que en aquellos que han sido utilizados por otros cultivos y especialmente por cítricos.

PATRÓN

Entre el patrón y la variedad injertada existen muchas influencias recíprocas. Una de las más notables es la que el patrón tiene sobre el vigor de la variedad, y por lo tanto sobre el volumen de copa alcanzado; como consecuencia de ello, los patrones que inducen a mayor vigor, necesitarán marcos más amplios que los poco vigorosos.

Por tanto, los patrones que se usan actualmente en nuestras plantaciones podemos clasificarlos en dos grupos:

QUE INDUCEN A UN MAYOR VOLUMEN DE COPA:

- ✓ Citrange Carrizo
- ✓ Citrange Troyer
- ✓ Citrus Volkameriana

QUE INDUCEN A UN MENOR VOLUMEN DE COPA:

- ✓ Mandarinero Cleopatra



Plantación en ladera, con caballón de protección anterior a la fila de árboles.

En el cuadro 1, se presentan los datos medios de los diámetros alcanzados por distintas combinaciones patrón-injerto, correspondientes a plantas adultas desarrolladas en tres localidades diferentes.

Hoy existen fundadas esperanzas en los **patrones enanizantes y semi-enanizantes**, obtenidos por el equipo de patrones del Departamento de Citricultura y otros frutales del IVIA, que cuando comience su comercialización, permitirán un planteo de marcos de plantación más estrecho, aumentando la densidad y mejorando el rendimiento unitario, sin perjuicio de la mecanización del cultivo.

VARIEDAD

Los tres factores anteriormente citados, clima, suelo y patrón, manifiestan exteriormente sus efectos sobre un cuarto: la variedad. Este factor dispone además de unas características propias, que inducen a formar un tipo de copa determinada, con un vigor intrínseco variable según los casos.

Considerando aisladamente el vigor característico de la variedad, podemos agruparlas en cuatro grupos:

• VARIETADES POCO VIGOROSAS:

- ✓ Clausellina
- ✓ Okitsu
- ✓ Resto de Satsumas extratempranas

• VARIETADES DE VIGOR MEDIO:

- ✓ Marisol
- ✓ Oroval
- ✓ Satsuma Owari

• VARIETADES VIGOROSAS:

- ✓ Resto de Clementinas
- ✓ Híbridos (Fortune, Nova, Ellendale, etc.)
- ✓ Grupo Navel
- ✓ Grupo Blancas
- ✓ Grupo Sangre

• VARIETADES MUY VIGOROSAS:

- ✓ Limoneros
- ✓ Pomelos

CUADRO 1. DIÁMETRO MEDIO DE LAS COPAS (m), DE DIFERENTES COMBINACIONES PATRÓN-INJERTO, SITUADAS EN TRES LOCALIDADES (CASTELLÓN, ALCIRA Y GANDÍA), PLANTADAS A MARCO REAL DE APROXIMADAMENTE 5,30 m.

VARIEDAD	PATRÓN				MEDIA VARIEDADES
	N. AMARGO	N. DULCE	M. CLEOPATRA	C. TROYER	
SATSUMA OWARI	3,6	3,4	3,5	3,5	3,5
CLEMENTINA SRA 63	3,6	3,6	3,6	4,0	3,7
SALUSTIANA USDCS	4,3	4,2	4,0	4,5	4,3
W. NAVEL FROST	4,0	3,8	3,5	4,2	3,9
POMELO MARSH FROST	4,2	3,9	3,7	4,2	4,0
P. RED BLUSH FROST	4,0	3,8	3,5	4,0	3,8
VALENCIA LATE FROST	4,0	3,8	3,7	4,0	3,9
MEDIA PATRONES	4,0	3,8	3,6	4,1	3,9

Fuente: Zaragoza, Trenor, Medina, Alonso, 1984.

PODA

Desde el punto de vista de los marcos de plantación la poda puede considerarse como un correctivo del tamaño de la copa, del que deberá hacerse uso cuando las circunstancias lo aconsejen, con el fin de evitar el sombreamiento excesivo y la dificultad de paso por entre los árboles. Naturalmente, cuanto más próximas estén las plantas, más próximo se hará necesaria, y con más severidad deberá practicarse.

Es un error plantar a marcos estrechos pensando en que la poda podrá limitar eficazmente el tamaño de la copa.

SISTEMA DE CULTIVO

El control de las malas hierbas por herbicidas, proporciona al sistema radicular la posibilidad de extender la barbada por la capa arable, de manera que ésta dispone por añadidura de la zona superficial de tierra más rica en elementos nutritivos al estar más mineralizada, generando mayor crecimiento de copa que si estuviera sujeta a un régimen de laboreo. La asociación del "no cultivo"

con el riego localizado que pone a disposición de los bulbos una fertilización fraccionada y evita el stress hídrico, se traduce en un crecimiento mayor de las copas.

OROGRAFÍA Y TAMAÑO DE LA PARCELA

Es un factor condicionante para elegir tanto el marco de plantación como la sistematización para la ubi-

cación del arbolado.

Si se trata de un terreno transformado en bancales, con independencia del tipo de riego, hay que ajustar el marco a la dimensión de los mismos estableciendo un diseño que reparta el arbolado homogéneamente tratando que sea el marco lo más regular posible. De esta manera si la parcela es suficientemente ancha, se podrá elegir el sistema de plantación sin problemas, pero si se trata de un

Plantación en meseta siguiendo las curvas de nivel.



bancal estrecho habrá que disponer las plantas paralelas al lado mayor del mismo, dejando las calles y antarras con distancia suficiente para facilitar las labores. Cuando la pendiente transversal es demasiado elevada, los bancales resultan tan estrechos que sólo permiten una fila de árboles, con el consiguiente problema de mecanización. En este último caso, si la variedad obtiene altos precios en el mercado y su situación climática es privilegiada, puede resultar interesante a pesar de no admitir mecanización.

En caso de que la transformación se haya hecho en ladera, tiene gran importancia la sistematización (mesetas, caballones), que habrá que disponer de acuerdo con el marco deseado, es decir, que puede haber mayor o menor dificultad en la realización de las mesetas o caballones, pero en ningún caso condiciona el marco.

ORIENTACIÓN

Cuanto mayor es la captación de luz solar, más eficaz es la fotosíntesis y por ello mayor es la producción y calidad de la fruta.

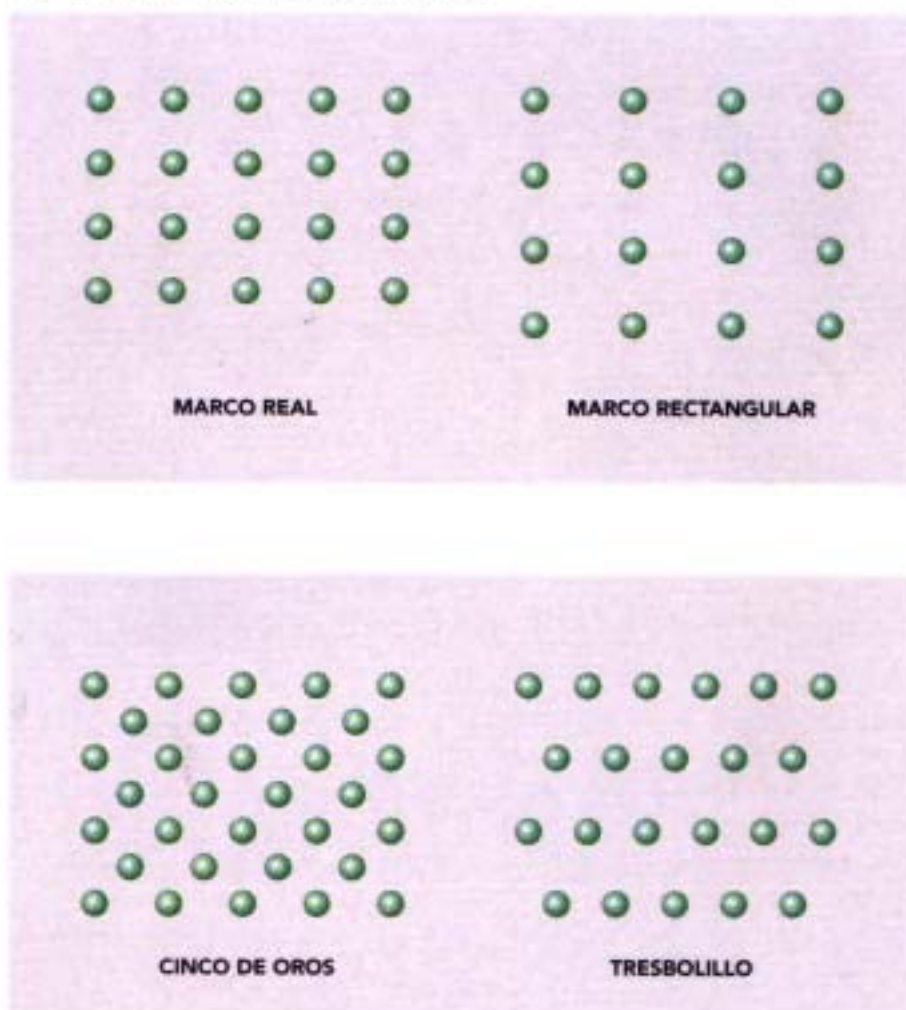
En nuestras latitudes, la orientación Sur del campo es la más favorable siendo la de O y E aceptables, y negativa la del N.

Respecto a los marcos de plantación en sistema rectangular, la mejor orientación de las filas es E-O. No obstante, dado el régimen de vientos de nuestras áreas citrícolas, en plantaciones expuestas a Poniente, es más recomendable la orientación N-S, como protección del arbolado. En sistemas cuadrangulares, tresbolillo etc., resulta indiferente.

ENTRESAQUE

El entresaque o aclareo de plantas, es lo que podríamos llamar "poda total" y está indicado en las

FIGURA 1. SISTEMAS DE PLANTACIÓN



plantaciones densas o en aquellas en las que por falta de previsión, se ha producido un excesivo entrecruzamiento de ramas entre árboles vecinos. El arranque de plantas, aunque no modifica directamente la copa de las restantes, sí que permite su desarrollo en mejores condiciones.

OTROS FACTORES

El coste de la tierra y el grado de mecanización pueden obligar en determinados casos a considerar la posibilidad de efectuar plantaciones densas.

La influencia que puedan tener sobre el desarrollo de la copa, el estado sanitario de la planta, la nutrición, el riego, el tipo de cultivo, etc., no han sido tenidas en cuenta, ya que

al ser controlables por el hombre, se supone que únicamente en caso de negligencia podrá influir negativamente, no sólo el volumen de las plantas, sino también sobre su estado vegetativo general.

SISTEMAS DE PLANTACIÓN

Independientemente de la densidad (número de plantas por hectárea), las plantas se pueden disponer en el terreno de acuerdo con diversos sistemas: combinando la densidad (distancia) y el sistema, obtendremos el marco de plantación deseado. En la figura 1, podemos observar los sistemas más utilizados.

El **marco real** ha sido el sistema más ampliamente utilizado. Cada planta está situada en el vértice de un



Plantación en marco rectangular en terreno ondulado, con riego localizado apta para una mecanización óptima.

cuadrado. El replanteo es sencillo y el paso de la maquinaria de cultivo se realiza en dos direcciones perpendiculares.

La plantación al **cinco de oros** es idéntica a la anterior, pero colocando una quinta planta en el centro del cuadrado. Es un sistema típico para "doblados" que presenta bastantes dificultades al paso de la maquinaria de cultivo.

En el **tresbolillo** cada planta está situada en el vértice de un triángulo equilátero. Es indudablemente el sistema en el que mejor distribuye la tierra, puesto que cada árbol está a la misma distancia de los demás, pero está muy poco difundido ya que presenta bastantes inconvenientes, pues el replanteo no es fácil, y las labores, cuando se hacen mecánicamente, deben realizarse en tres direcciones. El posible aclareo es difícil de efectuar.

En el **sistema rectangular** las plantas se sitúan en los vértices de rectángulos. Es muy cómodo puesto que, de ser necesario, permite un fácil aclareo o un doblado, y las labores se realizan en una única dirección por entre las filas de árboles que constituyen una especie de seto o ha-

rrera. Se tiende a imponer sobre los demás por todos estos motivos.

Existen además muchas otras combinaciones partiendo de la base de sustituir cada árbol por dos, tres o cuatro, situados simétricamente entre sí, y distribuyéndolos luego según los sistemas que ya hemos comentado, o eligiendo otras diferentes disposiciones. En principio, estos sistemas en los que la unidad árbol, está sustituida por una "unidad múltiple", no los consideramos muy acertados siempre que no se prevea un racional entresaque, ya que estamos favoreciendo la competencia entre las plantas, al menos entre las zonas más cercanas. Quizás, los problemas que puedan surgir por la proximidad entre las copas, se podrían controlar parcialmente mediante una poda muy frecuente y severa, pero lo que ya resulta más difícil, es eliminar las competencias entre los sistemas radiculares.

DENSIDADES DE PLANTACIÓN

La mayor o menor densidad de plantación influye sobre los mismos árboles, modificando algunas de sus

características propias, al crear o eliminar competencias (iluminación, agua, volumen de tierra, etc.) que sin duda la planta acusa, e igualmente influye en el aspecto económico, como por ejemplo al hacer necesarias algunas técnicas de cultivo que quizás se pudieran evitar o al menos hacer más sencillamente, con un diseño determinado (poda, laboreo, tratamientos fitosanitarios, recolección, etc.).

Así pues, como a continuación veremos, el marco puede afectar positiva o negativamente a la planta y en definitiva a la economía de la explotación.

DESARROLLO DE LA COPA

Se ha podido comprobar que en los marcos más estrechos el desarrollo de las plantas, es inferior al manifestado en los marcos amplios, aunque la tendencia hacia el crecimiento en altura ha sido mayor en los primeros, debido sin duda a la falta o deficiencia de espacios laterales.

En el Cuadro 2 se puede observar la circunferencia alcanzada por el tronco de unas plantas de 13 años a diferentes marcos, que está en relación directa con el tamaño de la copa.

Un sombreado excesivo, es motivo suficiente para la aparición de ramas secas, sobre todo en el interior de las copas y en las faldas, que poco a poco van perdiendo el follaje, haciendo que la copa "tienda a elevarse". En estos casos es necesario actuar rápidamente con podas severas o mejor, con arranque de plantas.

DESARROLLO RADICULAR

El desarrollo radicular también está influenciado por la densidad de plantación, y más concretamente por las competencias que se establecen por el agua y los nutrientes. En marcos estrechos el sistema radicular es

CUADRO 2. EFECTO DEL MARCO DE PLANTACIÓN SOBRE EL DESARROLLO, PRODUCCIÓN Y BENEFICIO DE LA VARIEDAD WASHINGTON NAVEL / CITRANGE TROYER A LOS 13 AÑOS DE EDAD

ÁRBOLES POR HANEGADA (1)	ÁRBOLES POR HECTÁREA	MARCO DE PLANTACIÓN (m)	CIRCUNFERENCIA TRONCO (3) (cm)	PRODUCCIÓN MEDIA (4) 10 años. @/hanegada	PRODUCCIÓN MEDIA 10 años Kg/árbol	BENEFICIO NETO (5) en 13 años (%)
74	890	3,4 x 3,4 (2)	58	126	45,3	82
54	652	3,4 x 4,6	49	110	26,0	79
45	554	3,4 x 5,5	49	111	31,1	92
40	479	4,6 x 4,6	50	105	33,9	85
37	445	3,4 x 6,7	52	119	41,1	129
33	398	4,6 x 5,5	53	110	42,4	100
18	222	6,7 x 6,7	61	99	68,2	105

(1) 1 hg = 1 hanegada = 831,1 m²

(2) Después de dos sucesivos entresaqueos, a los 6 y a los 10 años de edad, la plantación quedó reducida a 222 plantas por hectárea con un marco final de 6,7 x 6,7 m.

(3) La circunferencia del tronco principal es un índice que está directamente relacionado con el tamaño de la copa.

(4) La producción media corresponde a la obtenida entre los años 3 y 13. - 1 arroba = 12,78 Kg. - 100 /hanegada = 15,4 trufía.

(5) Consideramos índice 100 a una densidad de plantación de 33 árboles por hanegada (marco 4,6 x 5,5 m).

Fuente: Adaptado de Boswell S.B. y otros (1977).

más reducido y de menor diámetro que en los amplios, lo que influye a su vez sobre el desarrollo de la copa, existiendo además un entrecruzamiento de raíces, nada beneficioso, que no se produce a distancias mayores.

PRODUCCIÓN

Los efectos sobre la producción son muy notables. A medida que la densidad de plantación aumenta, la cosecha por planta disminuye, pero la producción por hectárea (arobas por hanegada) tiende a ser mayor (Cuadro 2). El más pequeño desarrollo de la planta causado por la competencia de espacio, no sólo en el follaje sino también en el sistema radicular, obligan a que el tamaño de la copa sea menor y por lo tanto exista un menor espacio real donde la planta "puede situar la fruta", aunque esto quede compensado por el mejor aprovechamiento del terreno. Existen no obstante unos límites. En los marcos muy estrechos, aunque los primeros años la producción es

proporcional al número de árboles, llega un momento en que **disminuye drásticamente debido al excesivo sombreado** y se hace necesario la poda severa o el entresaque para poder mantener una cosecha económicamente rentable.

Por el contrario, en los marcos muy amplios, las plantas adquieren un mayor volumen, y una mayor producción que con el tiempo podría llegar a superar la que por hectárea se produce con mayores densidades de plantas, pero los años que deben transcurrir hasta que esto suceda, quizás no sean compensados económicamente por las mayores cosechas unitarias.

CALIDAD DE FRUTA

Los resultados obtenidos a distintas densidades de plantación no han sido sorprendentes. **En los marcos más estrechos se suele producir fruta que alcanza el índice de madurez comercial más tarde, e igualmente el color de la corteza se presenta con retraso y es menos in-**

tenso. Este fenómeno debe ser atribuido sin duda al mayor sombreado producido en los marcos más densos que incide negativamente sobre esas características.

El resto de los factores de calidad de la fruta, apenas si muestran diferencias, encontrándose tan solo algunas pequeñas variaciones, a veces contradictorias, respecto al tamaño de la fruta.

A pesar de todo, las diferencias encontradas, por lo general, no inciden de forma apreciable sobre la calidad de la fruta, a no ser que el factor de precocidad sea decisivo.

ECONOMÍA DE LA EXPLOTACIÓN

Debe tenerse en cuenta que no siempre es más rentable la explotación más espesa o la que más fruto proporciona. En muchos casos, las plantaciones más densas obligarán a efectuar unos gastos extraordinarios que podrían no realizarse, o pasar casi inadvertidos en otras más amplias, como por ejemplo la poda o el aclareo de plantas, a los que ya nos



hemos referido anteriormente. Los tratamientos fitosanitarios han de ser más cuidadosos y quizás más frecuentes, por la dificultad de combatir algunas plagas, cuando se desarrollan en lugares sombríos o difíciles de mojar con el caldo insecticida. El abonado y el riego han de cubrir perfectamente las necesidades, que deberán conocerse, y serán origen de mayores gastos: por último, la recolección será sin duda más costosa si se circula con dificultad por entre los árboles. A todo ello hay que añadir el precio nada despreciable de los plantones y el coste de plantación.

A título de ejemplo, en el Cuadro 2 se puede observar, en porcentaje, el beneficio neto de unas plantaciones a distinto marco. Si fijamos un único precio para el total de la fruta, producida durante todo el período considerado y suponemos que la calidad es la misma en todos los casos, podemos deducir los beneficios brutos de cada uno, pero si le restamos los gastos anuales necesarios para obtener esa producción, incluido el coste del arranque en los marcos señalados, podremos darnos cuenta de cual es el marco más interesante.

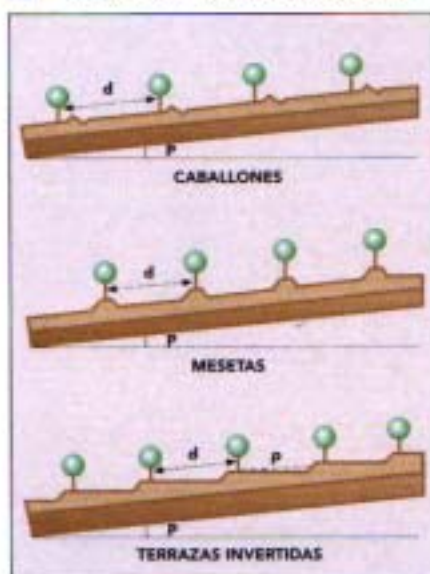
Este ejemplo del cuadro 2 se ha de tomar únicamente como orientativo, pues aunque se trate de una combinación (Washington Navel, Frost Nucelar/Citrango Troyer) frecuente en nuestros campos, las circunstancias de desarrollo, como ya hemos visto, pueden ser muy diferentes.

SISTEMATIZACIÓN

Es importante la localización del arbolado en el terreno, de forma compatible con el marco de plantación.

Cuando se generalizó el riego localizado, y las transformaciones se empezaron a realizar en ladera por curvas de nivel, abandonando el sistema de bancales por su excesivo

FIGURA 2. SISTEMATIZACIONES



costo, fue necesario disponer el arbolado de forma que estuviera protegido de la erosión, asfixia y de las posibles infecciones por hongos. Para ello se dispone de tres tipos de sistematización (Figura 2):

- **Caballones**: Mediante acaballadora, se realiza un caballón inmediatamente anterior en la pendiente, de unos 40 cm de altura (dependiendo de la pendiente), en sentido perpendicular a la pendiente transversal.

- **Mesetas**: A partir de la tierra vegetal extendida, mediante el paso de motoniveladora o apero similar, a lo largo de las futuras filas de árboles en doble sentido y recreciendo para evitar desmoronamientos, se realizan unas mesetas de unos 30-40 cm de alto, siendo la anchura de 50-60 cm en su coronación y de 80-90 cm en su base. Los árboles se ubican en el centro de la misma y la distancia entre los centros de las mesetas, corresponde al lado mayor del marco de plantación.

- **Terrazas invertidas**: Es muy similar al de terrazas por curvas de nivel, pero dando una inclinación contraria a la transversal del 2%, obligando a las aguas de escorrentía a pasar por el final del talud de la terraza anterior.

Hoy día se ha generalizado la sistematización en meseta, incluso en terrenos nivelados, pues tiene las siguientes ventajas:

- Evita el encharcamiento en el cuello del árbol, impidiendo la asfixia radical.
- Dificulta la formación de hongos, por la misma razón.

Motoniveladora, formando mesetas.



- Permite la aportación de materia orgánica sólo en la propia meseta, con el consiguiente ahorro, manteniendo su eficacia sobre el cultivo.

- Logra un considerable ahorro en la desinfección y control de mala hierba, que se realizan en la misma.

- Proporciona a la planta un sustrato óptimo, al estar todo el volumen de la misma formado por la tierra vegetal con las partículas más ricas en elementos nutritivos favoreciendo el desarrollo de las plantas, sobre todo en el período juvenil.

- Permite los doblajes a la fila.

- Disminuye la pudrición de

fruta situada en las faldas del árbol, al estar algo más alta, respecto a la porción de suelo húmedo.

Como inconvenientes podemos señalar:

- Imposibilita los doblajes en la calle, que por otra parte no son aconsejables.

- No permite la plantación de cultivos asociados.

- No admite labores cruzadas.

TAMAÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LAS PARCELAS

Siempre que las circunstancias lo

permitan y el marco elegido permita amplitud de calles suficiente para el paso de maquinaria, la superficie mínima de parcela debe oscilar entre 25 y 50 hanegadas, para facilitar el paso continuado de la maquinaria y aporos en tratamientos, recogida de leña procedente de la poda y recolección, evitando así constantes maniobras en las antaras.

La distribución de variedades, depende del tamaño de la explotación. En plantaciones pequeñas es conveniente el cultivo de una sola variedad, pues de lo contrario se encarecerían los costos de cultivo por el diferente trato que cada variedad merecería.

En fincas grandes, con parcelas tipo como las descritas anteriormente, sí resulta interesante plantar variedades diferentes con objeto de diversificar el riesgo. En este caso, hay que tomar la precaución de no situar lindando, parcelas cuyas variedades sean capaces de polinizar e inducir la producción de semillas como por ejemplo Clementina de Nules y Fortune y menos aún hacer un doblaje con ellas. Por ello debe proyectarse una distribución de parcelas de manera que las variedades con este riesgo, estén convenientemente separadas por variedades a las que no les afecta este problema, como por ejemplo las del grupo Navel.

Otro factor a tener en cuenta en las plantaciones que se proyecta el riego localizado, es la **sectorización**. Debe evitarse que variedades distintas en cuanto a época de recolección y edad, convivan en el mismo sector de riego, por los problemas que ocasionaría las diferentes necesidades de fertilización y riego.

TENDENCIAS

Dada la gran cantidad de parcelas con unas características propias, que existen en nuestro país, no se puede

Plantación en marco rectangular sobre mesetas.



Plantación sobre meseta con filas paralelas.



decir que haya una tendencia única hacia la plantación de un modo determinado. Sin embargo, se aprecia una intención hacia el uso del marco de tipo rectangular, disminuyendo al mismo tiempo las distancias entre las plantas de forma que la densidad por hectárea es mayor que antaño.

En el caso de nuevas plantaciones se tiende claramente al uso del marco rectangular, formando un seto o barrera productiva continua. En las filas de árboles, las distancias entre ellos son las necesarias para que las copas permanezcan en contacto, pero no tanto que se confundan unas con otras, y se estorben creando competencias innecesarias.

El marco rectangular puede ser muy variable pero en general oscila alrededor de los 5-6 x 3-4 m, siendo mayor en limoneros y pudiendo variar ambas cifras en más o en menos para acomodarse a las características de la plantación.

La ubicación del arbolado en mesetas, como las descritas anteriormente, tiene cada vez más aceptación, tanto para filas únicas como para filas pareadas en doblaje o plantación definitiva.

Es muy frecuente el recurso al doblaje, ante la progresión de la Tristeza y -cada vez más- situando los nuevos árboles en la fila, aunque

aún se realizan doblados al 5 de oros, que no consideramos recomendable.

Los doblajes de apoyo, es decir, aquellos que se realizan desde el inicio con árboles de la misma edad, son también corrientes. El fin que se persigue es el de obtener beneficios rápidamente y amortizar pronto la plantación, pero solo puede ser recomendable cuando se haya previsto su rentabilidad y un racional arranque de las plantas a medida que vayan estableciéndose competencias. Sin embargo, no siempre se efectúan estas previsiones, creando entonces problemas de difícil solución.

CONCLUSIONES

A la vista de todo ello, se puede comprender que no es posible recomendar un marco determinado para una variedad concreta, sin haber considerado antes todos los factores indicados. No obstante, puede darse una aproximación en función de lo expuesto.

MARCO Y SISTEMA DE PLANTACIÓN

Para aprovechar mejor el terreno es preciso prever el tamaño que tendrá la planta adulta que dependerá de los factores indicados en el apartado

1. En base a ello y con las necesarias reservas, los marcos de plantación recomendables para los 4 grupos mencionados en el apartado 1.4, quedan reflejados en el Cuadro 3.

Como puede apreciarse, los marcos recomendados se corresponden con un sistema de plantación rectangular, dejando una calle suficiente para el paso de la maquinaria. Lógicamente, la distancia de plantación puede ser incrementada o disminuida ligeramente en función del patrón a emplear, sistema de riego, sistema de cultivo y profundidad del suelo como anteriormente se ha expuesto.

SISTEMATIZACIÓN

La meseta como sistema de ubicación de las plantas, es aconsejable por las razones expuestas con anterioridad. Evita el encharcamiento en el cuello del árbol, impidiendo la asfixia radical. Dificulta la aparición de hongos. Permite la aportación de materia orgánica sólo en la propia meseta, con el consiguiente ahorro. Logra un considerable ahorro en la desinfección y control de mala hierba. Proporciona a la planta un substrato óptimo, al estar todo el volumen de la misma formado por la tierra vegetal con las partículas más ricas en elementos nutritivos favoreciendo el desarrollo de las plantas, sobre todo en el período juvenil.

La dimensión de las mismas (Figura 3), 30-40 cm de alto, anchura de 50-60 cm en su coronación y 80-90 cm en su base puede ser modificada si se pretende que contenga filas pareadas, en cuyo caso, manteniendo la altura, la anchura sería de 2-2,5 m. Este sistema puede ser aconsejable para doblajes y plantación definitiva, al obtener una densidad de plantación mayor, sin perjuicio de la necesaria mecanización y es objeto de experimentación para una futura publicación. (Figura 4).

CUADRO 3. MARCOS DE PLANTACIÓN RECOMENDADOS SEGÚN VIGOR.

VIGOR	VARIETADES	MARCO DE PLANTACIÓN
POCO VIGOROSAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Clausellina ✓ Okitsu ✓ Demás Satsumas extratempranas 	5 x 3 m.
VIGOR MEDIO	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Marisol ✓ Oroval ✓ Satsuma Owari 	5,5 x 3,5 ó 4 m.
VIGOROSAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Resto de Clementinas ✓ Híbridos (Fortune, Nova, Ellendale, etc.) ✓ Grupo Navel ✓ Grupo Blancas ✓ Grupo Sangre 	6 x 4 ó 4,5 m.
MUY VIGOROSAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Limoneros ✓ Pomelos 	6,5 x 5 ó 6 m.

DOBLADO

El doblado debe hacerse en la fila de árboles, huyendo de realizarlo en la calle, pues aunque este último retrasaría el entresaque al haber mayor distancia entre plantas, obligaría a un cambio en la dirección de las labores e imposibilitaría la mecanización.

En doblajes iniciales, puede ser interesante adelantar 1 m. aproximadamente la fila de plantas que doblan (Figura 5), con objeto de retrasar el entresaque, sin que perjudique el paso de maquinaria.

En cualquier caso, el doblaje debe realizarse sólo cuando el flujo de caja de la plantación, es decir, los gastos acumulados en los años transcurridos desde el inicio (Plantas, poda, abonos, mano de obra, etc.) hasta el definitivo entresaque, frente a los ingresos habidos en el mismo período por venta de fruta, den un saldo suficientemente rentable. Por ello, es necesario que la variedad que dobla sea de poco vigor, y pronta entrada en producción, y que su inclusión en la plantación principal no obligue a modificar en absoluto el marco y condiciones de cultivo de ésta.

El entresaque debe llevarse a efecto sin dilación cuando las copas de los árboles empiecen a competir entre ellas, si bien puede hacerse de forma progresiva en 2 ó 3 años, mediante una poda severa de las plantas a desaparecer favoreciendo siempre a la plantación definitiva. De este modo puede reducirse la fuerte caída en la producción del primer año de entresaque (aproximadamente del 40%).

Todas estas recomendaciones están encaminadas a una mayor rentabilidad de las explotaciones favoreciendo la mecanización en general, que es la única manera de reducir los costos de producción sin merma de la productividad y calidad de la fruta y deben ser complementadas a lo largo de la vida de la plantación, con un racional uso del agua, fertilizantes, fitoreguladores, plaguicidas, herbicidas, etc.

FIGURA 3. ESQUEMA DE PLANTACIÓN EN MESETAS SIMPLES

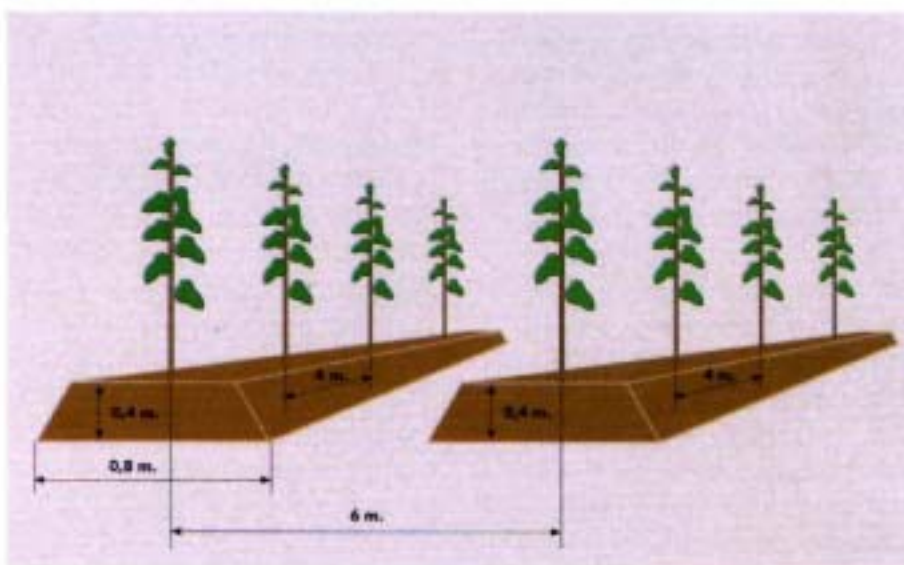


FIGURA 4. ESQUEMA DE PLANTACIÓN EN MESETA Y FILAS PAREADAS ALTERNAS

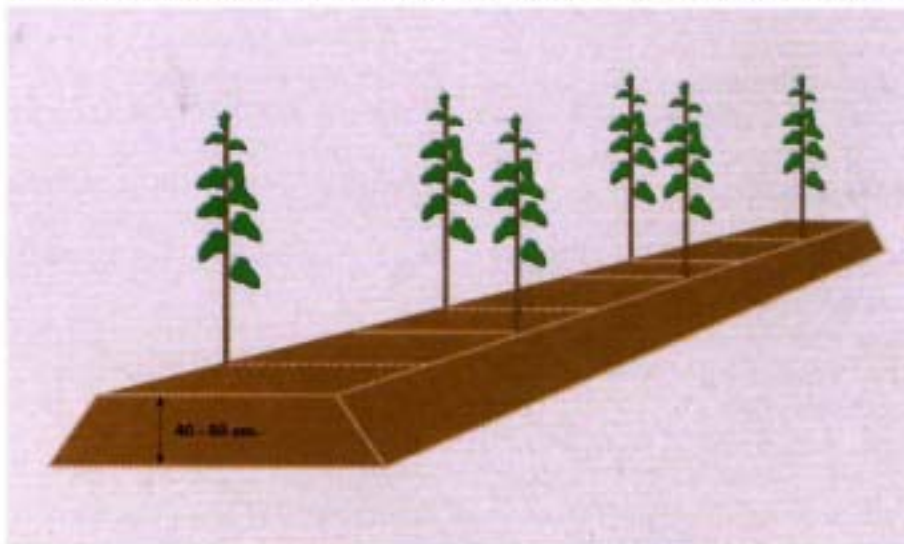
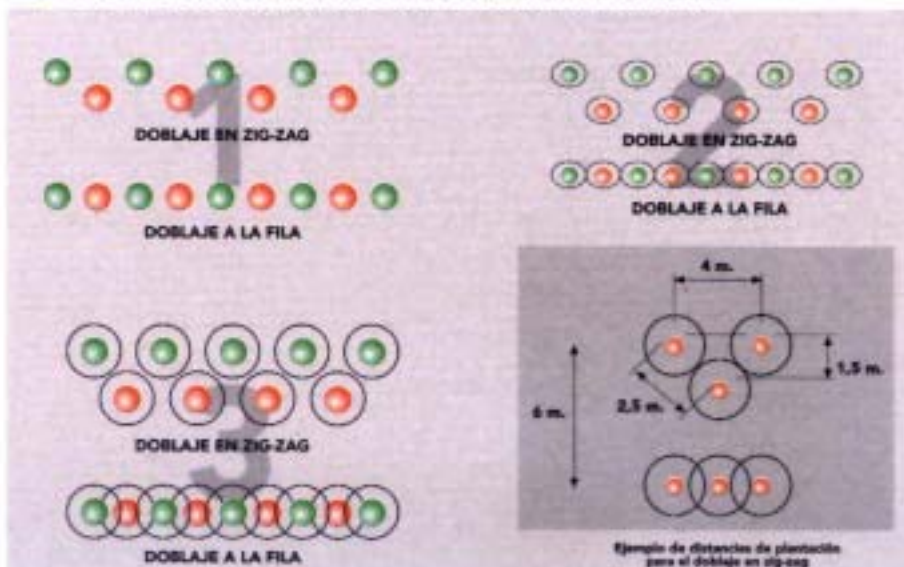


FIGURA 5. COMPARACIÓN DOBLAJE A LA FILA Y EN ZIG-ZAG



1. Esquema inicial.
2. Momento del entresaque a la fila.
3. Momento del entresaque en doblaje en zig-zag.