

INFORME ANUAL DE RESULTADOS

18CTP1_6

ADAPTACIÓN DE VARIEDADES DE MELOCOTÓN EXTRATEMPRANO EN EL CAMPO DE CARTAGENA

Área:	FRUTICULTURA
Ubicación:	Torre Pacheco
Coordinación:	José Méndez, CIFEA Torre Pacheco
Técnicos	Plácido Varó, Joaquín Navarro y Ricardo Gálvez, CIFEA Torre Pacheco
Duración	Enero 2018- diciembre 2018
Financiación	A través del Programa de Desarrollo Rural de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia 2014-2020.



Contenido

1. RESUMEN.	4
2. INTRODUCCIÓN.	6
3. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.	9
4. MATERIAL Y MÉTODOS.	10
4.1. Cultivo, variedad/patrón (obtenor).	10
4.2. Ubicación del ensayo y superficie destinada.	15
4.4. Infraestructura existente.....	17
4.5. Fecha de inicio y fin del ensayo. Fecha de siembre/plantación.....	17
4.6. Marco de plantación/densidad.	18
4.7. Sistema de formación, poda y reinjerto.....	20
4.8. Características del agua y suelo. Análisis.	21
4.9. Preparación del suelo. Labores de cultivo.	24
4.10. Riegos y abonados. Consumo de agua y fertilizantes.	24
4.11. Tratamientos fitosanitarios. Incidencias fitopatológicas.	26
4.12. Aclareo de frutos.....	26
4.13. Datos climáticos. Incidencias: Estación próxima SIAM.	28
4.14. Diseño estadístico y características a controlar.....	30
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32

5.1. Parámetros evaluados.....	32
5.2. Controles en crecimiento vegetativo.....	32
5.3. Controles en floración.....	38
5.5. Controles de fructificación.....	43
5. 6. Controles en recolección. Producción total y comercial.....	48
5.8. Calidades de producción.....	56
5.10. Resultados de divulgación.....	68
5.11. Conclusiones y bibliografía consultada.....	71



1. RESUMEN.

En marzo de 2014 se implanta una parcela de demostración de nuevas variedades de melocotón, nectarina y paraguayo tempranas y extra tempranas, de reciente obtención por PSB Producción Vegetal y NOVAMED, cuyos cultivares han sido proporcionados por el IMIDA.

Se pretendía comprobar la adaptación de estas nuevas variedades, con muy bajas necesidades de frío, a zonas con inviernos muy suaves como el Campo de Cartagena, y dónde una floración extratemprana tiene poco riesgo por la práctica ausencia de heladas. El fin último era ofrecer una alternativa a los agricultores y que a la vista de los resultados de estas parcelas demostrativas pudieran optar por sustituir sus plantaciones de hortícolas, con un mayor consumo de agua y nutrientes, y reducir de esta manera la presión medioambiental en el entorno del Mar Menor.

Hasta la fecha apenas se cultivan frutales extratempranos en el Campo de Cartagena, porque las necesidades de frío no se cubren y lo que se consigue son cosechas más tardías que en otros lugares más al interior, lo contrario a lo que se pretende obtener; además por problemas de falta de adaptación, que provocan caída de yemas y brotaciones irregulares. Se plantean las parcelas demostrativas para comprobar si las nuevas variedades obtenidas superan estos problemas y son comercialmente viables en la Comarca.

De los resultados se desprende que las variedades extratempranas de nectarinas no se adaptan bien al cultivo en la Comarca y se descartaron tras la segunda anualidad de cultivo por daños excesivos en los frutos por trips y viento, favorecidos por nuestras condiciones climáticas. Las variedades ensayadas han sido `Garminata`, `Flariva`, `Flavela` y `Soraya`. En el caso de `Flavela`, además de los daños por trips y viento en la piel, apenas da 7,5 °Brix, lo que no es aceptado por el mercado.

Los resultados conjuntos de los 4 años de producción (2014-2018) de las variedades de melocotón tempranas y extratempranas que finalmente se han considerado podían ser comercialmente viables, muestran lo que se venía anticipando en las sucesivas recolecciones. Las variedades `Alisio` y `Astoria` presentan una producción significativamente mayor que `Maya`, siendo el tamaño de los frutos de `Alisio` menor que los de `Astoria`, por lo que ésta variedad sería la que mejor resultado ha obtenido en cuanto a producción se refiere, con una precocidad y un contenido de azúcares similares a las otras.

No obstante y a pesar de que se ha podido conseguir una alta producción total de melocotones con una baja dosis de riego y fertilizantes y reducir al mínimo los tratamientos fitosanitarios, sin los

grandes problemas de estos cultivos como el oídio o la mosca de la fruta; no se consigue el objetivo de precocidad deseado para tener la ventaja competitiva respecto a otras zonas y la calidad de la fruta es baja, por dar pocos grados Brix y pulpa demasiado blanda, con porcentajes de destrío muy elevados.

El principal problema de los melocotoneros, que hace no pueda comercializarse un porcentaje muy elevado de la cosecha, ha sido la fisiopatía que consiste en que madura antes la parte distal del fruto que la parte basal, de manera que cuando se recolecta, el ápice está demasiado maduro y se torna vitrescente y la zona del cáliz demasiado verde. Algunos frutos también han presentado rajado en su etapa final de madurez, aunque en mucha menor medida y un deficiente aclareo en alguna anualidad ha dado muchos frutos de tamaño no comercial.

Este mal comportamiento agronómico de las variedades cultivadas de melocotón y nectarina en la Comarca del Campo de Cartagena las hace inviables para su empleo como alternativa a otros cultivos. Se ha conseguido una alta producción de fruta, con poca cantidad de riego y sin apenas tratamientos fitosanitarios; pero no se ha logrado en cambio el objetivo de precocidad para tener la ventaja competitiva respecto a otras zonas y presentan una baja calidad de la fruta, con mucho destrío por pulpa blanda.

Pero el factor más invalidante ha sido obtenido de los ensayos de catas, en los que han intervenido más de 20 personas, con el resultado de frutos demasiado ácidos, además de otras características negativas como astringencia, esponjosidad, rápida oxidación o defectos en la piel, que los invalidan comercialmente a pesar de haber obtenido una buena calificación general en cuanto a características como olor, sabor o aroma.

En relación con los paraguayos, tanto la producción como el tamaño de los frutos y el contenido de azúcares son mayores en `Siroco 5´ que en `Siroco 10´, lo que unido a la mayor precocidad de la primera, hace que sea la variedad que mejores resultados ha dado en cuanto a la producción se refiere, con valores cercanos a la producción de los melocotoneros.

En cuanto a los atributos de calidad estudiados en una veintena de encuestas, la variedad `Siroco 5´ ha obtenido muy buena puntuación, con una valor global de 4 sobre 5. Destacan especialmente los atributos de color, olor, aroma y sabor, siendo la menor puntuación la referida a tamaño y forma.

Por lo tanto, sólo se apunta al paraguayo `Siroco 5´, extratemprano y de fruta amarilla, que ha madurado más precozmente, como la variedad de entre las estudiadas que podría tener interés comercial en el Campo de Cartagena, ya que se ha conseguido una alta producción de fruta

(estimándose que se podrían conseguir 20.000 kg de cosecha comercial en plena producción), con poca cantidad de riego y además se ha podido llevar bien el cultivo, sin tratamientos fitosanitarios y sin problemas de oídio ni mosca de la fruta y con buenas características organolépticas de la fruta.

Se confirma, por lo tanto, la inviabilidad de estas variedades extratempranas de melocotoneros y nectarinas y respecto a los paraguayos, la calidad de la variedad `Siroco 5` es muy aceptable y la recolección a la vez que en la Vega Media, lo que unido a que se ha adaptado al cultivo sin tratamientos fitosanitarios (residuo cero), podrían ofrecer un cultivo viable en el Campo de Cartagena, por su precocidad.

No obstante, hay que tener en cuenta que el coste de producción del melocotón ha presentado en las dos últimas décadas un incremento muy superior a los precios de venta percibidos por los productores, y los elevados costes de este tipo de plantaciones y de las labores de cultivo (sobre todo el aclareo), hace que se necesiten variedades con un potencial de producción elevado y constante, lo que aconseja que se deba tomar la viabilidad de este tipo de plantaciones como sustitutas de hortícolas con mucha cautela.

2. INTRODUCCIÓN.

El melocotonero es una especie frutal originaria de China, que fue llevada a Persia a través de las antiguas rutas comerciales de la seda, de ahí el nombre de fruta de Persia o pèrsica. De los casi 2,5 millones de toneladas de producción anual de fruta dulce de España, alrededor de 1.100.000 toneladas corresponden al melocotonero, especie que muestra una tendencia a incrementar su producción, a pesar de que su superficie se mantiene estabilizada entre 75.000 y 80.000 ha. Actualmente España es el segundo productor de la UE tras Italia.

En España el cultivo del melocotonero se sitúa principalmente en el valle del Ebro, Comunidad Valenciana, Región de Murcia, Andalucía y Extremadura. En la siguiente tabla se reflejan las principales zonas productoras, con una cosecha de 1.060.971 t. Se puede observar la importancia del cultivo en la Región de Murcia, que ocupa el tercer puesto dentro de las regiones productoras.

ZONA PRODUCTORA	TONELADAS
La Rioja, Navarra y Aragón	383.944
Cataluña	340.685
Región de Murcia	116.000
Extremadura	115.520
Andalucía	79.000
Comunidad Valenciana	25.822
Resto de España	17.549

Tabla nº 1. Producción de melocotones en toneladas por zonas productoras. Los valores corresponden a la cosecha de 2012 (1.078.520 toneladas). Fuente: AFRUCAT

Las numerosas variedades disponibles cubren una gran diversidad de áreas de producción y de horas frío, lo que se traduce en un amplio calendario de recolección que abarca desde mediados de abril hasta finales de octubre. Para disminuir los riesgos y buscar al mismo tiempo precocidad y mejores precios, el cultivo se ha ido desplazando en los últimos 20 años hacia el sur. Esto ha sido también posible gracias a la introducción de nuevas variedades con necesidades bajas de reposo invernal denominadas «low chilling».

Unido a esta tendencia, se ha producido un incremento de la productividad de las plantaciones, gracias a la introducción de nuevas variedades y patrones, al desarrollo de sistemas de formación más versátiles, la mejora en la fertirrigación y la implementación de técnicas de producción integrada y la implantación de diferentes sistemas de certificación y calidad permiten ofrecer un producto normalizado, seguro desde el punto de vista alimentario y competitivo. Todo ello ha posibilitado la obtención de producciones de calidad a costes inferiores a las de otros países competidores como Italia y Francia. La continua mejora de las instalaciones y de la tecnología de postcosecha ha contribuido también y de forma decisiva a la competitividad de las producciones españolas (Hueso y Cuevas, 2010).

No obstante, a pesar de la importante renovación varietal de los últimos años, el incremento de las producciones, y la disponibilidad de melocotón durante más tiempo y a precios relativamente bajos, el consumo ha disminuido significativamente a causa principalmente de la inconsistente calidad del producto y madurez alejada del óptimo, lo que se traduce en un peor sabor de la fruta.

La mejora varietal de las últimas dos décadas, basada en frutos de mayor color y calibre, ha inducido, en numerosos casos, a su recolección anticipada con un estado de madurez inadecuado para satisfacer las exigencias de los consumidores, pero que evita pérdidas por sobremadurez en toda la cadena de comercialización (Hueso y Cuevas, 2010). La actual normativa vigente en la UE establece como criterios para la comercialización de melocotones un contenido de sólidos solubles de 8 °Brix y una firmeza < 6,5 kg, parámetros que para la mayoría de variedades no permiten una adecuada satisfacción del consumidor.

La Región de Murcia es referente internacional en la producción de fruta de hueso y en especial la temprana y extratemprana, gracias a su clima seco y caluroso. En la búsqueda por conseguir adelantar el calendario de recolección y comercialización, en los últimos años se están realizando plantaciones en zonas del litoral, siendo los principales problemas la falta de adaptación de estas variedades a los inviernos suaves, con pocas horas frío y la necesidad de conseguir una óptima calidad.

Dada la dinámica del sector obtentor de variedades, son muchas las nuevas variedades que se ofertan a los agricultores, pero es necesario el ensayo en las condiciones específicas del Campo de Cartagena, para comprobar si se adaptan para producir una cosecha viable comercialmente y con los estándares de calidad exigidos por el mercado.

Las nuevas variedades con muy baja necesidad de horas frío y que se pueden adaptar a zonas con inviernos suaves con posibilidad de floración extratemprana en zonas con poco riesgo de heladas y recolección extratemprana, se plantean como la opción que podría ser más viable en el Campo de Cartagena, ya que el mercado puede absorber más cantidad de este tipo de fruta a precios razonables. Esta sería una alternativa que posibilitaría cultivar tierras que no son óptimas para hortalizas, que son el cultivo mayoritario en la Comarca y con un menor empleo de *inputs*.

En la fecha en que se plantearon estos ensayos (año 2013), apenas se cultivan frutales extratempranos en la Comarca del Campo de Cartagena porque las necesidades de frío no se cubren y además al haber una primavera no muy cálida por la cercanía al mar da lugar a cosechas más tardías que en otros lugares más al interior, lo contrario a lo que se pretende obtener. Por otro lado

hay también problemas de falta de adaptación como caída de yemas y brotaciones irregulares. Todo ello puede cambiar radicalmente si estas nuevas variedades se adaptan y el resultado de los ensayos es satisfactorio.

Nos planteamos, por lo tanto, un ensayo con nuevas variedades de melocotonero con riego localizado a goteo, buscando la precocidad en la entrada en producción, y tratando el melocotonero como un cultivo económicamente viable frente a los otros cultivos preponderantes en la zona como cítricos y hortalizas y realizando el cultivo de una manera sostenible. El objetivo es caracterizar el comportamiento agronómico de estas variedades y evaluar su interés comercial en la Comarca, sin olvidar las consideraciones medioambientales.

3. OBJETIVOS/JUSTIFICACIÓN.

Murcia es referente internacional en la producción de fruta de hueso y en especial la temprana y extratemprana. En la búsqueda por conseguir adelantar el calendario de recolección y comercialización, en los últimos años se están realizando plantaciones en zonas del litoral. El principal problema es la falta de adaptación de estas variedades a los inviernos tan suaves, con pocas horas frío.

Dada la dinámica del sector obtentor de variedades, son muchas las nuevas variedades de melocotoneros que se ofertan a los agricultores, pero es necesario el ensayo en parcelas demostrativas para comprobar su adaptación en las condiciones específicas del Campo de Cartagena.

Estas nuevas variedades con baja necesidad de horas frío se pueden adaptar a zonas con inviernos suaves con posibilidad de floración extratemprana que tiene poco riesgo por la ausencia de heladas y recolección temprana, en la que el mercado puede absorber más cantidad de este tipo de fruta a precios razonables. A la vez que posibilita cultivar en tierras que no son óptimas para hortalizas y facilitar una alternativa de cultivo.

Son pocos los frutales extratempranos cultivados porque las necesidades de frío no se cubren y lo que se consigue son cosechas más tardías que en otros lugares más al interior, lo contrario a lo que se pretende obtener, además de los problemas de falta de adaptación como caída de yemas y brotaciones irregulares.

Por todo ello se planteó en 2014 realizar una parcela de demostración con nuevas variedades de melocotonero con el objetivo es caracterizar su comportamiento agronómico en la Comarca del Campo de Cartagena, y su posible empleo como alternativa a otros cultivos.

Se pretende ofrecer un cultivo alternativo a las plantaciones hortícolas intensivas que permita reducir el empleo de nitrógeno, de fitosanitarios y el consumo de agua, tan importante en el entorno del Mar Menor.

Se han ensayado las variedades que se han considerado comercialmente viables por su temprana maduración, que son las reflejadas en el siguiente apartado.

4. MATERIAL Y MÉTODOS.

4.1. Cultivo, variedad/patrón (obtentor).

Elección de variedades.

En el cultivo del melocotonero la mayor innovación ha sido la profunda transformación varietal, de manera que en tan solo 15 años la gama varietal se ha renovado casi por completo en melocotón y nectarina, no siendo así en el caso de las pavías o «duraznos». Los registros varietales de las organizaciones de productores indican que, si se consideran todas las tipologías de frutos (melocotón, melocotón plano, nectarina, pavía, etc.), se cultivan más de 250 variedades, considerando las tradicionales y las introducidas en las dos últimas décadas. Dichas variedades proceden de más de 25 programas de mejora genética, la mayoría foráneos pero también nacionales (Hueso y Cuevas, 2010).

Se ha producido una importante innovación en la mejora de la presentación de los frutos, en especial en lo referido a la coloración, calibre, forma y aptitud a las manipulaciones. Las características cualitativas/gustativas han constituido otro objetivo importante, disponiendo en la actualidad de una amplia gama de variedades en lo que al sabor se refiere: dulces, semidulces, equilibradas, ácidas y muy ácidas.

En melocotón del tipo *pavía o durazno* la innovación varietal es escasa. La mayoría de variedades cultivadas tienen su origen en programas de mejora de Estados Unidos, como la popular serie «Baby Gold», Italia (CRA), Francia (INRA) y más recientemente España, gracias a la creación varietal de la empresa Provedo. A estas variedades hay que añadir las propias de cada zona, generalmente de tipo población, que muestran una excelente adaptación al medio. En general son de alta calidad gustativa, de recolección media y tardía.

El *melocotón plano o paraguay* se trata de la tipología de fruto que en España ha experimentado el mayor crecimiento en los últimos 10 años. Aunque tradicionalmente cultivada a escala familiar, su nuevo interés se debe a la introducción de nuevas variedades de sabor dulce, de mayor coloración,

un mejor cerramiento de la cavidad pistilar, una mayor aptitud a las manipulaciones y que cubren un amplio calendario que abarca desde finales de mayo hasta mediados de octubre. Los mejoradores de esta particular tipología de fruto intuyeron que un fruto fácil de comer, de sabor dulce y aromático y de fácil identificación y tendría un futuro prometedor.

Se plantea cultivar una parcela de demostración con variedades extratempranas de melocotón y paraguay o chatos con 10 filas de 6 árboles cada fila de la misma variedad. Las variedades escogidas pretenden conseguir precocidad en épocas de poca oferta ante el descenso continuado de precios de esta fruta, con la intención ajustar mejor la oferta a la demanda, debiendo ofrecer un producto de alta calidad al principio del período estival, evitando coincidir con los picos importantes de producción.

Las variedades ensayadas han sido proporcionadas por el equipo de fruticultura del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (I.M.I.D.A.) y las características iniciales por las que han sido escogidas son las siguientes:

VARIEDAD	TIPO	OBTENTOR	CARACTERÍSTICAS MÁS DESTACADAS
1) `Alisio 20´	Melocotón rojo de pulpa amarilla extratemprano.	NOVAMED	Floración extra precoz (4ª semana de enero a 1ª semana de febrero) y maduración muy precoz (2ª-3ª semana de mayo). Fruta amarilla de firmeza media y con buen contenido de azúcar (11 ºBrix). 130-225 HF<7 ºC.
2) `Levante 20´	Melocotón amarillo de pulpa amarilla temprano.	NOVAMED	Floración precoz (2ª-4ª semana de febrero) y maduración precoz (1ª-2ª semana de junio). Fruta amarilla de firmeza media y con buen contenido de azúcar (12 ºBrix). 320-400 HF<7 ºC.
3) `Maya´	Melocotón rojo-anaranjado de pulpa amarilla extratemprano.	PSB	Floración precoz y maduración muy precoz (2ª semana de mayo a 1ª semana de junio). Fruta con un alto contenido en azúcares (8-12 º Brix), de color amarillo y

			rojo intenso y sabor agradable por el equilibrio entre azúcar y acidez.
4) `Astoria´	Melocotón rojo de pulpa amarilla extratemprano.	PSB Producción Vegetal	Floración precoz y maduración muy precoz. Árbol vigoroso de muy buena producción y fruta muy firme y redonda de color rojo intenso y buen sabor.
5) `Siroco 5´	Paraguay rojo de pulpa amarilla extratemprano.	NOVAMED	Floración muy precoz (1ª-3ª semana de febrero) y maduración extra precoz (1ª-2ª semana de mayo). Fruta roja firme y con buen contenido de azúcar (11,5 °Brix). 170-300 HF<7 °C.
6) `Siroco 10´	Paraguay rojo de pulpa blanca extratemprano.	NOVAMED	Floración precoz (2ª-4ª semana de febrero) y maduración muy precoz (2ª-3ª semana de mayo). Fruta roja muy firme y con buen contenido de azúcar (11,5 °Brix). 200-380 HF<7 °C.
7) `Siroco 30´	Paraguay rojo de pulpa blanca temprano.	NOVAMED	Floración precoz (3ª semana de febrero a 1ª semana de marzo) y maduración precoz (4ª semana de mayo a 1ª semana de junio). Fruta roja firme y con buen contenido de azúcar (11,8 ° Brix). 375 HF<7 °C.
8) `Samanta´	Paraguay rojo de pulpa blanca extratemprano.	PSB Producción Vegetal	Floración muy precoz y maduración muy precoz. Buena producción. Árbol vigoroso. Fruta muy firme y chata de color rojo intenso y muy buen sabor algo subacido.
9) `Carioca´	Paraguay rojo de pulpa blanca extratemprano.	PSB Producción Vegetal	Floración muy precoz y maduración muy precoz. Muy buena producción. Árbol vigoroso. Fruta muy firme y chata de color rojo y muy buen sabor algo

			subacido.
10) `Levante 30´	Melocotón amarillo de pulpa amarilla temprano.	NOVAMED	Floración precoz (2ª-4ª semana de febrero) y maduración de precocidad media (2ª-3ª semana de junio). Fruta amarilla de firmeza media-baja y con muy buen contenido de azúcar (15,4 °Brix). 227 HF<7 °C.
`Soraya´	Nectarina de pulpa amarilla extratemprana.	PSB Producción Vegetal	Floración muy precoz y maduración muy precoz. Muy buena producción. Fruta muy firme y redonda de color rojo oscuro y muy buen sabor y equilibrado.
`Flariba´	Nectarina de pulpa amarilla extratemprana.	PSB Producción Vegetal	Floración muy precoz y maduración muy precoz. Muy buena producción. Fruta muy firme y redonda de color rojo uniforme y muy buen sabor y equilibrado.
`Flavela´	Nectarina de pulpa blanca extratemprana.	PSB Producción Vegetal	Floración muy precoz y maduración muy precoz. Muy buena producción. Fruta muy firme y achatada de color rojo uniforme y buen sabor y equilibrado.

Tabla nº 2. Características generales de las variedades ensayadas, tipo y obtentor. Los datos de semanas de floración y recolección pertenecen a ensayos realizados por el IMIDA entre 2011 y 2013 en la Región de Murcia.



Fotos nº 1 y 2. Melocotón de la variedad 'Astoria' y Paraguayo de la variedad 'Siroco 5'.

Elección de patrones.

La disponibilidad de patrones de melocotonero es muy amplia ya que pueden utilizarse diferentes especies e híbridos interespecíficos del género *Prunus*. Una de las principales limitaciones en la mayoría de zonas productoras de la vertiente mediterránea la constituye la sensibilidad a la clorosis férrica de los patrones francos tradicionalmente utilizados. Fue por ello que, durante la década de los 80 y 90, el patrón INRA GF-677 tuvo una notable expansión, debido a la fácil propagación y a su tolerancia a la clorosis férrica.

Debido al alto vigor conferido y a su sensibilidad a la asfixia y a problemas de replantación, a finales de los 90 se introdujeron otros patrones que permitieran solucionar parcialmente dichos problemas, destacando los híbridos GxN (Garnem, Monegro, Felinem), Cadaman y en menor medida Barrier. Su rango de vigor se sitúa próximo al INRA GF-677 y presentan una mejor tolerancia a los nematodos. Excepto Felinem, todos son más sensibles a la clorosis férrica.

Por ser el que se considera que ofrece mejor adaptación al terreno de ensayo y el más difundido en la última década por su tolerancia a nematodos y el hecho de que la coloración roja de sus hojas facilita su manejo en vivero, se ha empleado el híbrido Garnem (GxN-15).



Fotos nº 3 y 4. Plantación en los primeros estadíos (16/06/2014) e importante desarrollo de los árboles en octubre de ese mismo año.

4.2. Ubicación del ensayo y superficie destinada.

La plantación se realizó con planta injertada, utilizando sistema de riego localizado a goteo con dos tuberías por fila, cubiertas por malla de suelo negra de 1,5 m, con el objetivo de ahorrar agua y evitar la utilización de herbicidas.





Fotos nº 5 a 8. Diversos aspectos de la preparación del terreno y plantación, tuberías portagoteros y malla antihierba (03/02/2014).

El ensayo se ubica en la finca del CIFEA de Torre Pacheco. La referencia SIGPAC es Polígono 19, parcela 9000, en la que se engloba una gran cantidad de terreno, en la que está incluido el CIFEA.



Figura nº 1. Ubicación del ensayo de melocotoneros.

La superficie que ocupa el ensayo son unos 1700 m², donde plantan 10 filas con un ancho de calle de 5,50 m. Cada fila de 25 metros de larga tiene 6 árboles separados 4 m de cada variedad. En total se plantan 60 árboles a un marco de 5,5 x 4 m, con 6 árboles de cada variedad.

En el límite al oeste se planta una fila borde de almendro Garrigues al mismo marco y al sur linda con la parcela de variedades de almendro plantados en el año 2010.

4.4. Infraestructura existente.

Se dispone de las siguientes infraestructuras:

- Parcela vallada.
- Tractor con cultivador, fresadora, trituradora y segadora, máquina de tratamientos.
- Instalación de riego, cabezal de riego con programador para fertirrigación con control de CE y pH.
- Pequeña herramienta (azadas, escabillos, tijeras, serruchos, etc.), desbrozadora manual.
- Herramientas de poda: podadora en altura, tijeras eléctricas, motosierra batería, tijeras dos manos.
- Materiales y equipos de medida (envases, pesos, calibres, refractómetro, penetrómetro, etc.).
- El desarrollo, control y seguimiento, lo realizarán los técnicos del CIFEA y el personal auxiliar.

Se cuenta en el CIFEA para el desarrollo del ensayo con los siguientes medios:

- Nave donde se ubica el cabezal.
- Embalse general.
- Oficina (equipo informático, programas, etc.).
- Red de riego
- Instalación de riego por goteo.
- Cabezal de riego automático (bombas, depósitos, contadores, etc.).
- Estación meteorológica al aire libre.
- Electrificación general.

4.5. Fecha de inicio y fin del ensayo. Fecha de siembra/plantación.

Se realizó la plantación en la anualidad 2014 y se procede al reinjerto de las variedades cuando el ensayo determina su poca adaptación agronómica.

El calendario de actuaciones en el ensayo de variedades de melocotonero es el siguiente:

Fase del proyecto	Año	En	Fb	M r	A b	M y	Ju n	Ju l	A g	Sp	O c	N v	Dc
Poda (invierno y en verde)	2018												
Triturado de restos de poda													
Riego y abonado													
Laboreo, siega y desbrozado													
Tratamientos fitosanitarios, sueltas de auxiliares y trampeo													
Recolección individual por árbol y medida de parámetros de calidad													

Tabla nº 3. Calendario de labores culturales en la plantación de melocotonero.

4.6. Marco de plantación/densidad.

En todas las zonas productoras de España, el sistema de formación más utilizado es el vaso con sus diferentes modalidades. Dado que los patrones de vigor medio-alto son los más utilizados, este sistema de media-baja densidad permite un mejor control del vigor con respecto a los más intensivos. Las distancias de plantación más comunes para este sistema oscilan de 5 a 6 m entre hileras y de 2,5 a 3,5 m entre árboles, lo que corresponde a densidades de plantación de 476 a 800 árboles/ha.

Otros sistemas de formación utilizados a menor escala son el ypsilon transversal, el eje central y la palmeta de tres ejes. El primero aporta una buena eficiencia productiva, es de relativamente fácil ejecución, permite una entrada rápida en producción, mayor densidad de plantación (con alrededor de 1.100 árboles/ha) y no requiere de estructura de soporte. El eje central presenta una mayor dificultad para controlar el vigor, un mayor coste de plantación (alrededor de 1.300 árboles/ha) y necesita una estructura de soporte, pero permite una rápida entrada en producción, por lo que es interesante en variedades nuevas con un mayor valor de venta y con patrones de menor vigor. Las formas planas como la palmeta de tres ejes con una moderada densidad de plantación (750

árboles/ha) permiten un mejor control del vigor y facilitan la mecanización del cultivo, especialmente el aclareo mecánico, pero también requieren de una estructura de soporte.

En el ensayo se ha empleado el sistema de formación de vaso de pisos, por lo que el marco de plantación se adapta a las densidades de este sistema. Al ensayar 6 árboles de cada variedad a un marco de 5, 5 x 4 m, la densidad es de 454 árboles por hectárea.

El diseño de la parcela de los melocotoneros con 6 árboles de cada variedad es el siguiente, indicándose en el presente cuadro la distribución espacial de las variedades:

Oeste: vía férrea y valla de cerramiento								
ALBARICOQUEROS	ALMENDROS	MELOCOTONEROS						VARIEDAD
		X	X	X	X	X	X	Almendro `Garrigues´
		X	X	X	X	X	X	10 `Levante 30´
		X	X	X	X	X	X	9 `Carioca´
		X	X	X	X	X	X	8 `Samanta´
		X	X	X	X	X	X	7 `Siroco 30´
		X	X	X	X	X	X	6 `Siroco 10´
		X	X	X	X	X	X	5 `Siroco 5´
		X	X	X	X	X	X	4 `Astoria´
		X	X	X	X	X	X	3 `Maya´
		X	X	X	X	X	X	2 `Levante 20´
		X	X	X	X	X	X	1 `Alisio 20´
Este: camino y valla								

Tabla nº 3. Diseño de la parcela de melocotoneros y distribución de variedades.

4.7. Sistema de formación, poda y reinjerto.

Dado el escaso número de árboles que se iban a plantar en el ensayo, y por ser el método más utilizado en las plantaciones comerciales, el sistema de poda empleado es el de vaso de pisos.



Fotos nº 9 y 10. Árbol antes de podar y después de la poda, en los que se observa la típica formación en vaso de pisos (16/02/2016).

Las podas y prácticas de cultivo se realizaron buscando la mínima intervención y gastos de cultivo. La época de realización de la poda va desde la caída de las primeras hojas, hasta poco antes de la floración. En la siguiente fotografía se aprecia forma de ejecución de la poda temprana.



Foto nº 11. Realización temprana de la poda en melocotonero, antes de la caída de la hoja (14/11/2016).

El melocotonero con la poda habitual de vaso libre o multibrazo se forma en general sobre 5 brazos o ejes primarios sobre los que se asienta una rama secundaria, obteniendo al final unos 10 ejes productivos por árbol.



Foto nº 12. Poda de formación de los árboles en el segundo año desde la plantación.

Febrero de 2016.

4.8. Características del agua y suelo. Análisis.

Características del agua.

El agua procede de la suministrada por la Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena, que es una mezcla de aguas del trasvase tajo segura, más una pequeña parte de aguas depuradas. Dada la escasez de recursos del trasvase, este año la conductividad puede ser mayor, lo que puede afectar al cultivo dado que no es tolerante a la salinidad.

PARÁMETRO	VALOR Y UNIDAD	PARÁMETRO	VALOR Y UNIDAD
Sodio	147 mg/l	pH (23,5° C)	7,74
Potasio	7,88 mg/l	Conductividad eléctrica (25°C)	1,41 mS/cm

Calcio	63,2 mg/l	Boro	0,358 mg/l
Magnesio	46,80 mg/l	Sales solubles	0,87 g/l
Cloruros	205 mg/l	Presión osmótica	0,51 atm
Sulfatos	187 mg/l	Punto de congelación	-0,03°C
Carbonatos	< 5,00 mg/l	Dureza	35,08 ° FRANCESES
Bicarbonatos	171 mg/l	pH corregido (pHc)	7,62
Nitratos	4,98 mg/l	Carbonato sódico residual (C.S.R)	-5,53 mEq/l
Nitrógeno Amoniacal	<0,1 mg/l	Fosfatos	< 0,31 mg/l

Tabla nº 4. Analítica de agua del Trásvase Tajo-Segura en el año 2017.

Características del suelo.

Los suelos son profundos, con una textura arcillosa, un contenido de materia orgánica medio (en el entorno del 3%) y baja salinidad. Las principales características del suelo se reflejan en la siguiente tabla:

PARÁMETRO	VALOR Y UNIDAD	PARÁMETRO	VALOR Y UNIDAD
pH (extracto acuoso 1:2, a 25,83°C)	7,93	Potasio asimilable	529,59 ppm
Conductividad (Extracto acuoso 1:2,	1,73 mS/cm	Calcio asimilable	2045,41 ppm

25°C)			
Cloruros	5,52 mEq/l	Magnesio asimilable	385,69 ppm
Sulfatos	7,68 mEq/l	Materia Orgánica	2,89%
Sodio	4,00 mEq/l	Carbono orgánico	1,64%
Sodio asimilable	197,93 ppm	Hierro asimilable	0,24 ppm
Bicarbonatos	0,60 mEq/l	Boro asimilable	0,66 ppm
Nitratos	786,16 ppm	Manganeso asimilable	0,24 ppm
Fosforo asimilable	410,90 ppm	Cobre asimilable	0,15 ppm
Potasio	2,39 mEq/l	Zinc asimilable	4,07 ppm
Calcio	7,9 mEq/l	Caliza total	62,21%
Magnesio	4,33 mEq/l	Caliza activa	18,81%

Tabla nº 5. Principales características del suelo dónde se ubica el ensayo.

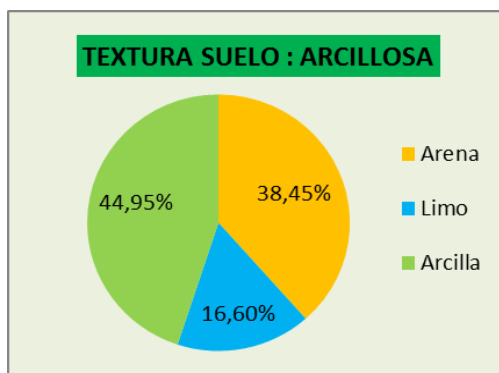


Figura nº 2. Distribución de la textura del suelo.

4.9. Preparación del suelo. Labores de cultivo.

La calle se ha cultivado con fresadora, para eliminar las malas hierbas y mejorar la infiltración de la lluvia. La zona de riego está cubierta por tela cubresuelos, que reduce la evaporación del agua y las hierbas. La banda entre la tela y la parte cultivada, que antes se trataba con herbicida, a partir del año 2017 sólo se emplean sistemas mecánicos como desbrozado u otros compatibles con la agricultura ecológica.

Para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y otros contaminantes atmosféricos (CO₂, CO, NO_x, etc.). La maquinaria a emplear en el proyecto se encuentra en perfecto estado de conservación, con las revisiones oficiales al día. El empleo del tractor para realizar laboreo del terreno se realizara bajos criterios técnicos de menor demanda de potencia y consumo de energía y menores emisiones.

De cara a reducir el consumo de energía eléctrica se realiza una revisión anual de los equipos y el empleo de maquinaria eléctrica (bombas, etc.) se emplea siempre bajo criterios de eficiencia energética.

Los restos de poda se trituran e incorporan al terreno así como otros restos vegetales, para favorecer la conservación de suelos. También se reduce al máximo el número de labores y profundidad de las mismas, siguiendo siempre criterios técnicos. Se trata de mantener los niveles de materia orgánica 2% en regadío, para preservar una correcta estructura del suelo.

Con el fin de disminuir los residuos, emisiones, el consumo de inputs y desarrollar el proyecto de forma sostenible, el proyecto se ejecuta siguiendo un plan de eficiencia medioambiental. No se han aplicado fitosanitarios y los herbicidas se han reducido al máximo y en franjas muy estrechas al utilizar malla cubre suelos para evitar la nascencia de estas y la evaporación del agua de riego.

4.10. Riegos y abonados. Consumo de agua y fertilizantes.

Se reduce el riego a los límites del llamado riego deficitario controlado, así como se produce desde 2017 la eliminación del aporte de abonados nítricos muy solubles para reducir la lixiviación de nitratos por el hecho de estar ubicado el ensayo en Zona Vulnerable.

Para la programación de la fertirrigación se controla el agua de entrada, CE y pH, y se abona siguiendo las normas técnicas de producción integrada. Se abona siguiendo los criterios máximos fijados en las normas de producción integrada, y cuando no existan por criterios técnicos y se tiene

en cuenta el estado del cultivo, los análisis de agua y suelo de la finca. En materia de Nitratos se cumple el Código de Buenas prácticas Agrarias. Para evitar contaminación de suelos y acuíferos por nitratos los abonados nitrogenados se realizaran con formas amoniacales u orgánicas para evitar su lixiviación, en cumplimiento de las directrices de la Ley 1/2018 de medidas urgentes para garantizar la sostenibilidad ambiental del Mar Menor.

Para evitar el consumo innecesario de agua, los riegos se realizaran a partir de programas de riego, teniendo en cuenta la situación del cultivo y las lluvias, la batería de tensiómetros y datos climáticos de la estación agroclimática existente en la finca. Los aportes de agua de riego se reducen aplicando riego deficitario controlado y utilizando la malla cubresuelos. Para evitar el consumo innecesario de agua, los riegos se han reducido al máximo, con unas dosis en el entorno de 3.500 m³ en el año 2018.

Los valores de la instalación de riego de los melocotoneros son los siguientes:

Superficie 0,17 ha

Marco 5,5 x 4

M²/árbol 22

Árboles 60

Caudal 48 l/h árbol

Caudal l/h sector 2.880

Para el abonado, se han respectado los límites máximos fijados en las normas de producción integrada, teniendo en cuenta el estado del cultivo y los análisis de agua y suelo de la finca. Para la programación de la fertirrigación se controla el agua de entrada, CE y pH, y se abona corrigiendo los aportes de nutrientes.

Los abonos empleados en el ensayo a lo largo de todos los años de cultivo han sido los siguientes:

Ácido fosfórico

Nitrato amónico

Nitrato potásico

Nitrato cálcico

Nitrato de magnesio

En materia de nitratos se ha dado cumplimiento al Código de Buenas Prácticas Agrarias, para evitar contaminación de suelos y acuíferos por nitratos, realizando preferentemente los abonados nitrogenados con formas amoniacales u orgánicas. El año 2018 se eliminó prácticamente la aportación de nitratos, con la idea de aportar fertilizantes de liberación lenta y orgánica, para ir hacia un abonado compatible con la agricultura sostenible, que mejore la biología del suelo, de las micorrizas, etc.

4.11. Tratamientos fitosanitarios. Incidencias fitopatológicas.

Con el objetivo de disminuir el consumo de fitosanitarios y evitar la posible contaminación por los mismos, se ha realizado su aplicación cuando se han superado los umbrales de daños o de plaga, siguiendo las recomendaciones recogidas en las normas de producción integrada. Solo se han empleado productos recogidos en las normas de producción integrada, autorizados por el MAPAMA, a las dosis recomendadas y siguiendo en todo momento las normas del fabricante.

Asimismo, se han empleado las materias activas de menor categoría toxicológica, de menor persistencia en el medio ambiente y de menor peligro para el medio ambiente, rotándolas para evitar resistencias. Además a la hora de realizar el tratamiento, se han tenido en cuenta los posibles daños a abejas y a otra fauna auxiliar.

Los tratamientos se han realizado por personal cualificado, con los equipos de protección adecuados y con maquinaria en perfectas condiciones. Se ha evitado tratar en días con viento o lluvia que dispersen las aplicaciones.

Los tratamientos herbicidas solo se han realizado estrictamente cuando han sido necesarios por no poder eliminar las malas hierbas de manera mecánica, en el centro de las calles y con productos recogidos en las normas de producción integrada.

4.12. Aclareo de frutos.

En la mayoría de especies frutales, el exceso de frutos se traduce en una disminución de su calibre y mayor alternancia de cosechas, por tanto, el manejo de la carga es uno de los factores clave en la producción frutícola para obtener cosechas regulares y de calidad. La

mayoría de variedades de melocotonero se caracterizan por presentar una floración o una carga floral muy superior a la necesaria para una producción óptima, ya que para que esta sea normal se precisan solamente entre el 5 y el 10 % de las flores, según variedad y época de recolección. Además las variedades de melocotón del ensayo son autocompatibles, con lo que se produce el cuajado de la mayoría de las flores.

Esta especie fructifica de forma habitual en la madera del año anterior sobre ramos mixtos por lo que, habiendo crecimiento, la cosecha del año posterior está asegurada. Es por ello por lo que la alternancia es menor y por tanto la necesidad de regulación de la carga es todavía más importante. El melocotonero, por su peculiar fisiología y origen botánico, presenta una elevada variabilidad en respuesta a la aplicación de fitorreguladores para la regulación de la carga y por ello los aclarantes químicos apenas se utilizan.

Por lo tanto, a opción más empleada para la regulación de la carga en esta especie es el clareo manual de flores, que es el utilizado tradicionalmente en zonas de recolección precoz o extraprecoz, con bajo riesgo de heladas primaverales y en variedades con floribundidad o densidad de floración media/alta. Este tipo de aclareo, por el hecho de eliminar órganos fructíferos en un estado muy precoz, se traduce en una mejora significativa del calibre de los frutos, de la producción y de la calidad (color, contenido de azúcares, etc.).

Se puede complementar con el aclareo manual de frutos, que se realiza a mediados de abril, una vez que se ha producido la caída de cuajado. La principal ventaja es que se sabe con certeza los frutos con los que se cuenta y por tanto el riesgo de falta de producción es mínimo. Como inconvenientes destacan su elevado coste y la imposibilidad de mecanización pues se dañarían los frutos restantes del árbol. Además, el aclareo en una época tardía con frutos ya desarrollados, supone una pérdida de calibre que en variedades tempranas no es admisible, aunque en variedades de recolección media o tardía tiene un menor efecto.

En el ensayo se ha aplicado el aclareo manual de flores, en una época más avanzada, como se observa en las fotografías.



Foto nº 13. Forma de realizar el aclareo manual de flores. Febrero de 2016.



Fotos nº 14 y 15. Variedad `Maya` antes y después del aclareo manual de flores.

4.13. Datos climáticos. Incidencias: Estación próxima SIAM.

Se dispone de una estación meteorológica en el CIFEA perteneciente a AEMET. Pero para tener los datos de las horas frío, que son muy importantes en el caso de la floración de los frutales, se usan los datos de la estación del SIAM de Torre Pacheco TP91 que está 2 km al noroeste, y una cota 10 m superior.

ESTACION	AÑO	TMED (° C)	HRMED (%)	PREC (mm)	ETO_PM_FAO (mm)	HORAS < 0º	HORAS < 7º
TP91	2006	17,9	69	198	1.117	4	460
TP91	2007	17,6	67	302	1.122	0	472
TP91	2008	17,5	66	316	1.166	0	488
TP91	2009	17,7	66	489	1.165	1	532
TP91	2010	17,1	66	373	1.125	14	549
TP91	2011	17,9	66	193	1.159	6	452
TP91	2012	17,1	63	227	1.206	1	923
TP91	2013	17,4	61	174	1.276	0	545
TP91	2014	18,3	62	166	1.329	3	331
TP91	2015	17,9	65	257	1.284	0	533
TP91	2016	17,7	65	370	1.266	0	368
TP91	2017	17,5	64	165	1.264	1	660
Media		17,6	65,2	269,1	1206,4	2,5	526,1

Tabla nº 6. Características climáticas de la estación meteorológica de Torre-Pacheco.

Los datos medios de los últimos 12 años, nos dan un clima prácticamente libre de heladas, y respecto a las horas frío, que en primera aproximación son las horas bajo 7 grados, hay bastante diferencia de unos años a otros, con valores que oscilan desde poco más de 300 h a más de 900, por lo que el comportamiento de los melocotoneros en cuanto a floración será diferente.

4.14. Diseño estadístico y características a controlar.

Dado el escaso número de plantas, no hay diseño estadístico y se controlan todas ellas, salvo que algún árbol se vea poco representativo.

Respecto a las características vegetativas de los cultivares se ha medido: altura de la copa, vigor, diámetro del tronco y aspecto general de la planta. También se indican las posibles afecciones de plagas y enfermedades

Los parámetros principales a estudiar para corroborar la adaptación a nuestro clima costero son las fechas de floración y maduración, las características organolépticas de la fruta, y la resistencia a enfermedades y por tanto la capacidad para el cultivo ecológico.

La recolección se realiza individualmente de cada árbol, controlándose el peso total de la fruta, el calibre medio, el grado Brix y la consistencia, así como las características organolépticas y de apariencia como color de la piel y la pulpa.



Foto nº 16. Melocotones a punto de ser recolectados. Mayo de 2017.



Foto nº 17. Recolección de los melocotones. Mayo de 2016.

Dado el escaso número de plantas (6 árboles de cada variedad), se han controlado todas ellas, salvo que algún árbol se viera poco representativo, midiendo respecto a la cosecha: el peso, forma, color, grados Brix, peso medio de los frutos obtenido del total, dureza medida con el penetrómetro, textura de la pulpa y sabor.

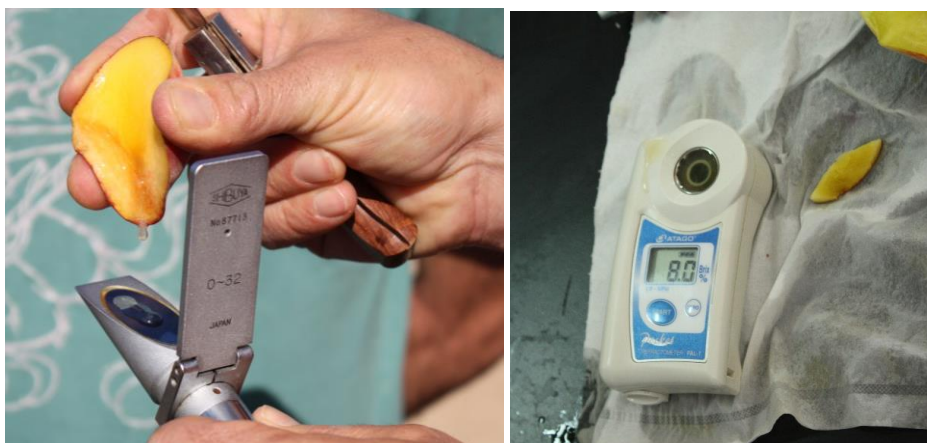


Foto nº 18. Medida de los grados Brix con refractómetro en campo, previo a la recolección (10/05/2015) y en laboratorio una vez recolectada la fruta.

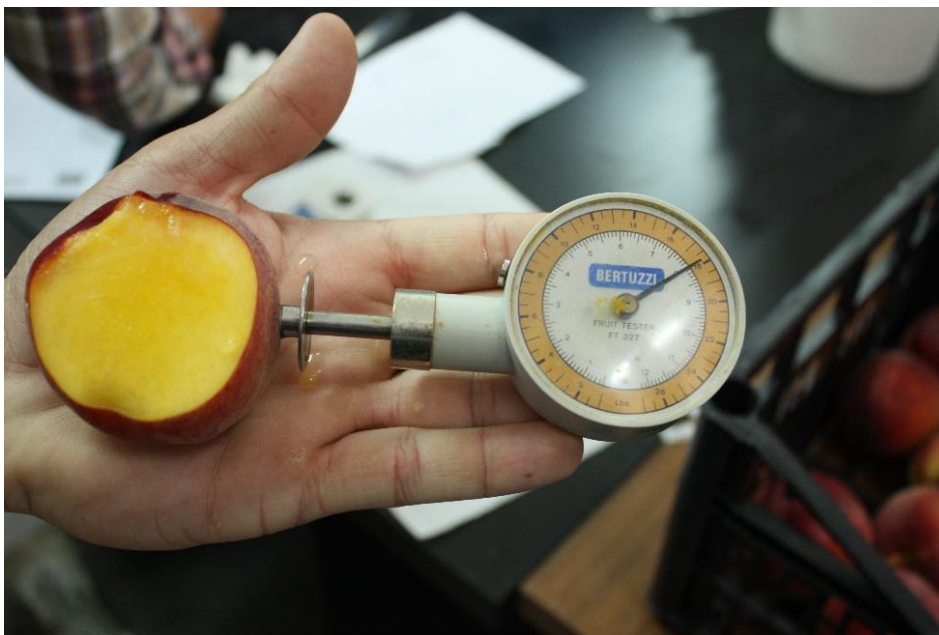


Foto nº 19. Medida de la dureza con penetrómetro, previamente a la recolección.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

5.1. Parámetros evaluados.

Los parámetros evaluados en las parcelas demostrativas son:

- Crecimiento de los árboles (altura de la copa, diámetro del tronco y diámetro de la copa).
- Control de la época de floración.
- Control de la fructificación (necesidad de aclareo, época de maduración).
- Control de la recolección (cantidad de cosecha total y comercial).
- Control postcosecha: peso total de la fruta, el calibre medio, los grados Brix y la consistencia, así como las características organolépticas y la apariencia como color de la piel y la pulpa.

5.2. Controles en crecimiento vegetativo.

Tras la recolección del cuarto y último año de ensayos, se realiza la medición de la altura de la copa, diámetro de la copa y diámetro del tronco en todos los árboles ensayados, reflejándose en la siguiente tabla los valores obtenidos.

MEDICIONES (cm)	MELOCOTONEROS/PARAGUAYOS						VARIEDAD	MEDIAS
	6º	5º	4º	3º	2º	1º		
Altura de la copa	320	290	300	285	280	255	10 `Levante 30´	288,33
Diámetro de la copa	390	420	400	410	360	380		393,33
Diámetro del tronco	11,6	12,0	11,3	14,2	10,9	12,8		12,13
Altura de la copa	270	300	275	285	270	250	9 `Carioca´	275,00
Diámetro de la copa	380	380	460	420	400	460		416,67
Diámetro del tronco	11,0	12,5	14,0	13,3	14,0	14,3		13,18
Altura de la copa	255	300	265	270	250	265	8 `Samanta´	265,50
Diámetro de la copa	380	460	440	440	440	370		416,67
Diámetro del tronco	13,0	17,2	11,9	13,5	15,0	14,2		14,13
Altura de la copa	270	260	250	270	225	260	7 `Siroco 30´	255,83
Diámetro de la copa	270	320	220	340	280	340		295,00
Diámetro del tronco	11,2	11,1	8,8	12,8	7,1	14,5		10,92
Altura de la copa	260	275	280	275	275	285	6 `Siroco 10´	275,00
Diámetro de la copa	500	480	440	520	480	460		480,00
Diámetro del tronco	14,6	18,0	14,7	16,4	17,0	17,6		16,38
Altura de la copa	310	310	295	290	340	300	5 `Siroco 5´	307,50
Diámetro de la copa	440	500	480	500	460	500		480,00
Diámetro del tronco	13,8	16,0	14,7	17,9	15,7	15,4		16,38
Altura de la copa	335	355	325	308	290	280	4 `Astoria´	315,50
Diámetro de la copa	500	480	620	560	560	620		566,67
Diámetro del tronco	13,6	11,7	14,0	14,2	10,9	15,5		13,32
Altura de la copa	300	290		290	260	260	3 `Maya´	280,00
Diámetro de la copa	400	560		480	360	620		484,00
Diámetro del tronco	11,7	16,1		16,4	11,3	16,6		14,42
Altura de la copa	280	320	265	265	313	310	2 `Levante 20´	292,17
Diámetro de la copa	400	500	520	440	400	440		450,00
Diámetro del tronco	11,5	14,4	14,5	11,6	15,5	14,3		13,63

Altura de la copa	260	340	270	310	330	310	1 `Alisio 20´	303,33
Diámetro de la copa	340	560	440	440	500	510		465,00
Diámetro del tronco	10,3	17,9	15,7	16,4	18,1	16,2		15,77
Camino y valla								

Tabla nº 7. Características de crecimiento vegetativo de los melocotoneros al final del ciclo (17/10/2018).

Los resultados de crecimiento vegetativo respecto las variedades de melocotonero dan una mayor altura de la copa, aunque con poca diferencia, para la variedad `Astoria`, con una media de 315,5 cm, siendo la menos altura al variedad `Maya`, con 280,0 cm. La mayor altura de la copa es un factor negativo en cuanto a la facilidad de recolección se refiere.

El diámetro del tronco no presenta diferencias significativas y en cuanto al diámetro de la copa, es también la variedad `Astoria` la de mayor tamaño, con 566,67 cm y la de menor diámetro `Levante 30`, pero influenciado por haberse injertado un año después. Se puede decir en nuestras parcelas que `Astoria` es la variedad que ha desarrollado un árbol de mayor porte, lo que se correlaciona además con una mayor producción.



Foto nº 20. Plena vegetación de la variedad `Maya` (11/08/2016).



Foto nº 21. Vegetación de la variedad `Astoria` en el segundo año desde la plantación (11/08/2016).



Foto nº 22. Vegetación de la variedad `Alisio 20` en el segundo año desde la plantación (11/08/2016).

Los resultados de crecimiento vegetativo respecto las variedades de paraguay dan una mayor altura de la copa para la variedad `Siroco 5`, con una media de 307,50 cm, siendo la menor altura al variedad `Siroco 30`, con 255,83 cm, pero por haber sido injertado dos años después de la plantación inicial. En cuanto al diámetro de la copa, hay diferencias significativas, siendo `Siroco 5` y `Siroco 10` las de mayor tamaño, con 480,0 cm y `Siroco 30` la menor, con 295 cm.

Se puede decir en nuestras parcelas que `Siroco 5` es la variedad que ha desarrollado un árbol de mayor porte, lo que se correlaciona además con una mayor producción.



Foto nº 23. Vegetación de la variedad `Siroco 10` en el segundo año desde la plantación (11/08/2016).



Foto nº 24. Vegetación de la variedad `Siroco 30` en el segundo año desde la plantación (11/08/2016).



Foto nº 25. Vegetación de la variedad `Samanta` en el segundo año desde la plantación (11/08/2016).

5.3. Controles en floración.

En relación con la floración, se realizaron fotografías durante todos los años de duración del cultivo y en los periodos que van desde la apertura de las yemas hasta la caída de las flores. La importancia de este seguimiento radica en la necesidad de disponer de datos de floración por el empleo de estas variedades en zonas con riesgo de heladas. Lo que se ha podido comprobar es que existen diferencias significativas en la misma variedad entre años, como consecuencia de tardar más o menos en cubrir las horas frío, así como la mayor o menor rapidez en la entrada de la temperatura necesaria para la floración.



Fotos nº 26 y 27. Primera floración de las variedades `Siroco 5´ y `Maya´ (10/03/2014).

En las siguientes fotografías, tomadas el mismo día, se observa cómo la floración de las variedades de melocotonero `Alisio´ y `Maya´ es más precoz que las de paraguayos `Siroco 5´ y `Siroco 10´, que con pequeñas variaciones entre un año y otro, presentan un desfase de unos 15 días.



Fotos nº 28 a 31. Floración de las variedades `Alisio 20`, `Maya`, `Siroco 5` y `Siroco 10` (16/02/2015).

En las siguientes fotografías de variedades de melocotonero, tomadas el mismo día, se observa lo que se ha confirmado con las mediciones en campo de la floración, que la floración de las variedades de melocotonero `Alisio` y `Maya` es una semana más precoz que la de `Astoria` y esta a su vez una semana más precoz que `Levante 30`. Esta mayor precocidad en la floración, muy importante en frutos extratempranos, no se corresponde en cambio con la mayor precocidad en la maduración, como se verá en el capítulo respectivo.



Fotos nº 32 a 35. Floración de las variedades de melocotonero 'Alisio 20', 'Maya', 'Levante 30' y 'Astoria' (23/02/2015).

En las siguientes fotografías de variedades de paraguay, tomadas el mismo día, se observa como la variedad `Siroco 5´ es al menos una semana más precoz respecto a la floración que `Siroco 10´ y estas son más tardías que las variedades de melocotonero. Aunque no aparece en la fotografía, la variedad `Siroco 30´ es unos 10 días más tardía respecto a la floración que `Siroco 10´, con pequeñas variaciones entre años, posiblemente debido a su mayor necesidad de horas frío y de temperatura para salir del reposo invernal.



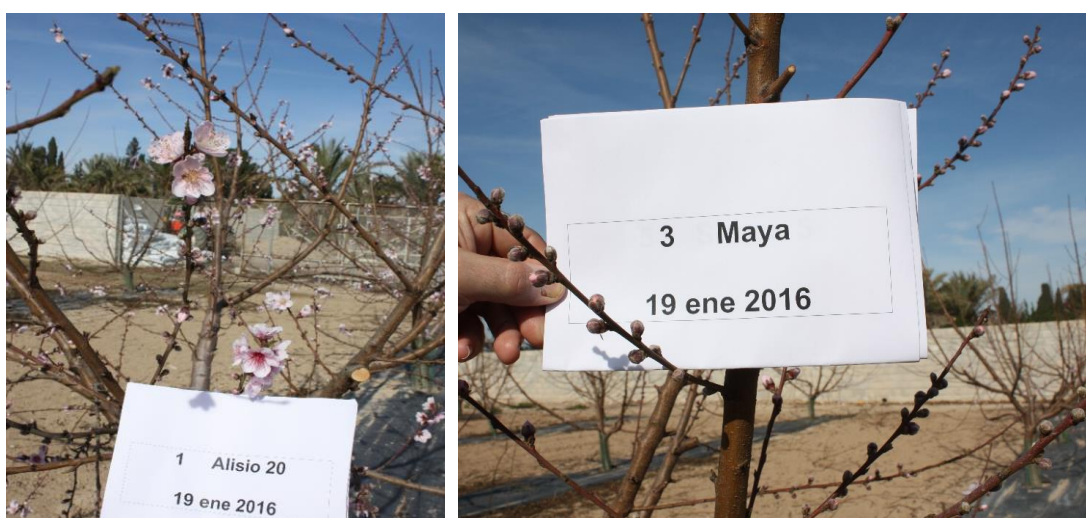
Fotos nº 36 y 37. Floración de las variedades de paraguay `Siroco 10´ y `Siroco 5´ (23/02/2015).

La precocidad de las variedades de nectarina ha sido similar a la de las más tempranas de melocotonero, si bien de estas sólo se disponen datos de las dos primeras anualidades, por haber sido descartadas pronto por su baja calidad.



Fotos nº 38 y 39. Floración de las variedades de nectarina 'Garminata' y 'Flavela' (23/02/2015).

Las siguientes fotografías son reflejo de la información anterior, en ellas se puede observar cómo las variedades de paraguayo hacia mediados de enero aún siguen con los botones florales cerrados, mientras las de melocotonero presentan flores abiertas.



Fotos nº 40 y 41. Diferencia de floración entre variedades de melocotón extratempranos.



Fotos nº 42 y 43. Diferencia de floración entre variedades de paraguayo.



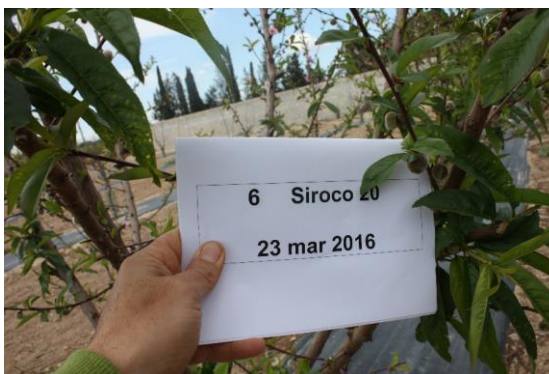
Fotos nº 44 y 45. Se observa la diferencia en la época de floración de un melocotón extratemprano frente a un paraguayo temprano (09/03/2015).

5.5. Controles de fructificación.

Las mediciones realizadas en campo confirman lo que se puede observar en las siguientes fotografías, que las variedades de melocotonero `Astoria`, `Alisio` y `Maya` son más precoces en los primeros estadios de fructificación que `Levante 30`. Las variedades de paraguayo, como se observa, son más tardías, especialmente `Siroco 20` y `Siroco 30`, en correspondencia con la floración.



Fotos nº 46 a 49. Diferencias en la fructificación de las variedades de melocotonero (23/03/2016).

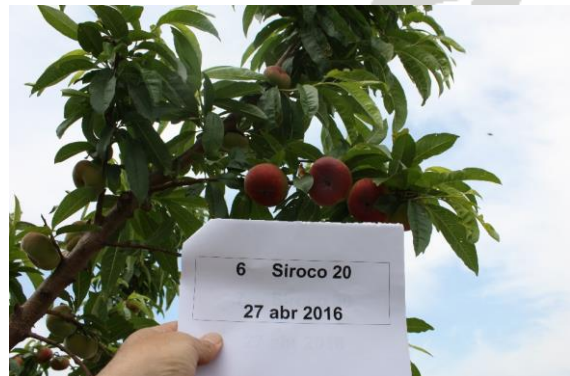


Fotos nº 50 y 51. Diferencias en la fructificación de las variedades de paraguayó (23/03/2016).

En una etapa más avanzada de la fructificación se observa cómo las variedades `Astoria`, `Maya` y `Alisio` se han igualado en maduración y han dado ya su primer corte, que es el que más precio alcanza en el mercado. La variedad `Siroco 5` da también algunos frutos en esas fechas, pero en cambio la variedad `Siroco 20` presenta un notable retraso en cuanto a maduración se refiere, obteniéndose el primer corte el 11 de mayo de ese año 2016.



Fotos nº 52 a 54. Diferencias en la fructificación de las variedades de melocotonero (27/04/2016).



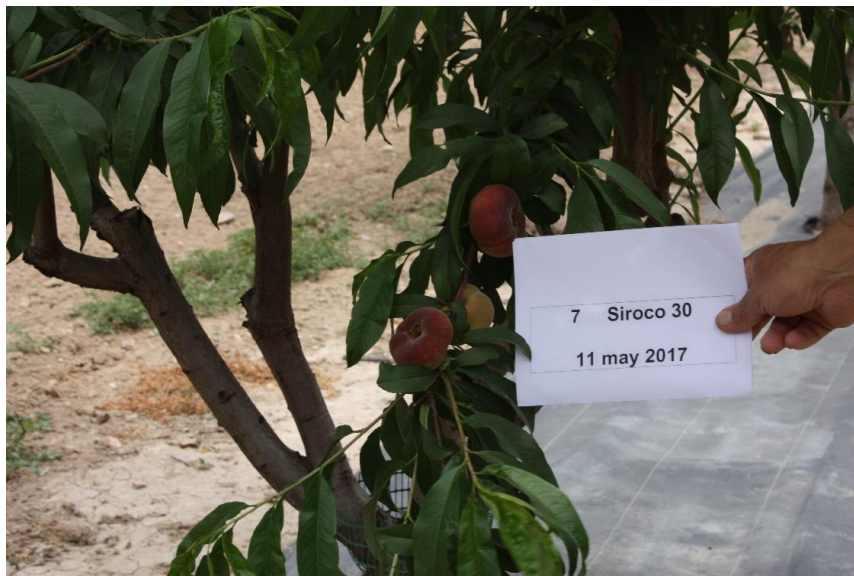
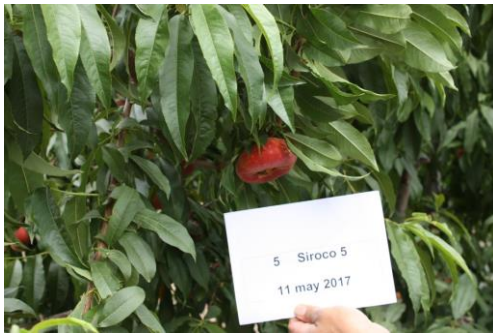
Fotos nº 55 y 56. Diferencias en la fructificación de las variedades de paraguay (27/04/2016).

Lo referido anteriormente se pone de nuevo de manifiesto en la cosecha de 2017, el importante retraso de las variedades `Levante 20` y `Levante 30`, respecto a las otras tres `Alisio`, `Astoria` y `Maya`, que, por lo tanto, se confirmarían como variedades más aptas en cuanto a la producción de cosecha extratemprana, buscando la escasez en el mercado y por lo tanto los mayores precios.



Fotos nº 57 a 59. Diferencias en época de fructificación de las variedades de melocotonero (11/05/2017).

En lo que respecta a los paraguayos, las mediciones de cosecha, indican que la mayor precocidad en la maduración se produce en la variedad `Siroco 5`, seguida de `Siroco 10` y de cerca `Siroco 30` y `Samanta` y a más distancia madura la variedad `Carioca`, lo que se puede observar en esta serie de fotografías tomadas el mismo día.



Fotos nº 60 a 64. Diferencias en época de fructificación de las variedades de paraguay (11/05/2017).



5. 6. Controles en recolección. Producción total y comercial.

La plantación se realizó en febrero de 2014, siendo la primera recolección comercial la de mayo de 2015. Los datos obtenidos en las 4 recolecciones se reflejan en las siguientes tablas:

FECHA	MEDIDA	1	3	4	5	6	7	8	9 Gar-	10
2015		Alisio	Maya	Astoria	Siroco	Siro-	Soraya	Flari-	mi-	Flavela
		20			5	co 10		va	nata	
11/05	kg/árbol		5,52	5,62	3,47		3,33	3,16		
	g/fruto		122	132	121		185	198		
	º Brix		8,2	8,5	11,6		8	8,3		
18/05	kg/árbol	23,24	8,44	17,33	8,50	9,18	5,39	11,48	17,53	11,60
	g/fruto	125	126	125	99	89	160	154	136	123
	º Brix	11	10	11,5	11,5	11	10	10,5	10,5	7,5
28/05	kg/árbol	0,64	0,62	0,88	0,32	5,27		0,25	1,07	1,10
	g/fruto	111	132	146	105	126		107	137	157
TOTAL	kg/árbol	23,88	14,57	23,82	12,29	14,44	8,72	14,90	18,60	12,70
MEDIA	g/fruto	124	125	127	105	100	169	161	136	125
MEDIA	º Brix	11	10	11,5	11,5	11	10	10,5	10,5	7,5

Tabla nº 8. Medida de los kg/árbol, g/fruto y º Brix para cada una de las recolecciones de la anualidad 2015.

En esta primera anualidad se observa respecto a los melocotoneros una mayor producción de las variedades `Alisio` y `Astoria`, con una media de casi 24 kg/árbol, frente a la variedad `Maya` con apenas 15 kg/árbol y sin diferencias significativas en cuanto al tamaño de los frutos se refiere. La variedad `Alisio 20` no dio frutos en la primera recolección, recolectándose una semana más tarde que las otras dos.

Respecto a los paraguayos, la mayor producción la ha dado `Siroco 10`, con casi 15 kg/árbol, seguido de cerca por `Siroco 5`, que no llega a 13 kg/árbol y con un tamaño de fruto similar. Al igual que los melocotoneros, los frutos consiguen el contenido de azúcar adecuado.

Respecto a las variedades de nectarina, la mayor producción ha correspondido a `Garminata`, con casi 19 kg/árbol, seguida de `Flariva`, `Flavela` y a bastante distancia `Soraya`, que no llega a 9 kg/árbol. Esta última variedad presenta un tamaño de los frutos considerablemente mayor, característica ésta muy apreciada en los mercados. Han dado una buena precocidad las variedades `Soraya` y `Flariva`, no obstante, a pesar de la buena producción y precocidad de esta última, se ha descartado para ensayos posteriores, al igual que las demás variedades de nectarina, por la mala calidad de los frutos. En el caso de `Flavela` apenas da 7,5 °Bx, lo que no es aceptado por el mercado.

FECHA	MEDIDA	1 Alisio	3 Maya	4 Astoria	5 Siroco 5	6 Siroco
2016		20				10
22/04	kg/árbol	8,326	10,61	15,37	8,89	
	° Bx	8,2	9,2	9,9		
02/05	kg/árbol	5,45	3,70	8,48	7,96	
	g/fruto	132	133	157	84	
	° Bx	9,6	10,7	11,2	12,2	
11/05	kg/árbol	28,68	13,19	17,90	9,95	33,0
	g/fruto	162	183	205	102	107,0
	° Bx	9,1	12	11	12	12,0
TOTAL 2016	kg/árbol	42,46	27,50	41,75	26,8	33,0
MEDIA	g/fruto	147	158	181	93	107,0
MEDIA	° Bx	9,0	10,6	10,7	12,1	12,0

Tabla nº 9. Medida de los kg/árbol, g/fruto y °Bx para cada una de las recolecciones de la anualidad 2016.

En esta segunda anualidad, descartadas por motivo de calidad las variedades de nectarina, se observa de nuevo respecto a los melocotoneros una mayor producción de las variedades `Alisio` y `Astoria`, respecto a la variedad `Maya`, que apenas llega a 28 kg/árbol en este

tercer año desde la plantación. El significativamente menor tamaño del fruto de 'Alisio' respecto de 'Astoria' hace inclinarse la elección hacia esta última variedad en cuanto a producción se refiere, reforzada además por un menor contenido de azúcares de 'Alisio'.

Respecto a los paraguayos, hay una mayor producción de 'Siroco 10', con 33 kg/árbol, respecto a 'Siroco 5', que no llega a 27 kg/árbol y con un tamaño de fruto algo mayor en la primera. Pero hay que tener en cuenta que 'Siroco 10' empieza a recolectarse el 11 de mayo, mientras que 'Siroco 5' ya ha dado dos cortes, siendo el primero el 22 de abril, por lo que esas dos semanas y media justificarían de sobra la elección de esta variedad en nuestras condiciones. Al igual que los melocotoneros, los frutos consiguen el contenido de azúcar adecuado.

FECHA	MEDIDA	1 Alisio	3 Maya	4 Astoria	5 Siroco 5	6 Siroco 10
2017		20				
25/04	kg/árbol		2,0	1,9	1,5	
	g/fruto		151	156	110	
	º Bx		10,4	8,8	11,2	
	kg/cm ²		6,7	9,3	7,3	
02/05	kg/árbol		12,9	12,8	8,5	
	g/fruto		167	165	115	
	º Bx		10,8	9,8	12,2	
	kg/cm ²		3,2	5,7	3,7	
05/05	kg/árbol	6,3	20,9	24,3	8,4	
	g/fruto	172	161	161	116	
	º Bx	9,0	10,9	10,1	10,8	
	kg/cm ²	3,3	3,4	7,4	3,4	

10/05	kg/árbol	35,0	25,4	55,6	28,1	44,3
	g/fruto	169	166	168	110	115
	º Bx	11,3	10,6	10,5	12,4	10,7
	kg/cm ²	4,3	3,3	5,8	3,6	3,0
17/05	kg/árbol	32,4	4,9	4,8		
TOTAL 2017	kg/árbol	73,7	66,0	99,4	46,5	44,3
MEDIA	g/fruto	171	161	162	113	115
MEDIA	º Bx	10,1	10,7	9,8	11,6	10,7
TOTAL	kg/cm ²	3,8	4,1	7,0	4,5	3,0

Tabla nº 10. Medida de los kg/árbol, g/fruto y º Bx para cada una de las recolecciones de la anualidad 2017.

En esta tercera anualidad, se observa de nuevo respecto a los melocotoneros una mayor producción de las variedades `Alisio` y `Astoria`, por lo que ya hay datos suficientes para descartar por este motivo a la variedad `Maya`. No hay diferencias significativas entre `Alisio` y `Astoria` respecto al tamaño de los frutos y el contenido de azúcares, pero la mayor producción de nuevo de `Astoria`, con casi 100 kg/árbol hace inclinarse la elección hacia esta última variedad en cuanto a producción se refiere.

Respecto a los paraguayos, hay similar producción; aunque bastante inferior a los melocotoneros, también bastante similar tamaño de los frutos y algo más de dulzor en `Siroco 5`, pero ambos dentro de los estándares admitidos por el mercado. Pero hay que tener en cuenta de nuevo que `Siroco 10` empieza a recolectarse el 10 de mayo, mientras que `Siroco 5` ya ha dado tres cortes, siendo el primero el 25 de abril, por lo que esas dos semanas y media justificarían de sobra la elección de esta variedad en nuestras condiciones.

FECHA 2018	MEDIDA	1 Alisio 20	3 Maya	4 Astoria	5 Siroco 5	6 Siroco 10
07/05	kg/árbol	9,27	9,4	9,6		
	g/fruto	60,5	132	124		
	º Bx	8,7	11,6	10,7		
	kg/cm ²	4	6,9	8,9		
09/05	kg/árbol	10,8	8,3	8,4		
	g/fruto	186,8	246	236		
	º Bx	9,3	9,7	9,3		
	kg/cm ²	9,2	7,1	9,1		
15/05	kg/árbol	9,1	6,9	8,4	8,2	7,9
	g/fruto	161	174	169	105	71,3
	º Bx	8,0	9,2	8,5	9,8	9,9
	kg/cm ²	6,5	5,0	7,2	4,3	2,8
16/05	kg/árbol	62,1	11,5	34,6	105,4	71,7
TOTAL 2018	kg/árbol	91,2	36,1	61,0	113,7	79,6
MEDIA	g/fruto	136	184	176	105	71
MEDIA	º Bx	9	10	9	10	10
TOTAL	kg/cm ²	7	6	8	4	3

Tabla nº 11. Medida de los kg/árbol, g/fruto y º Bx para cada una de las recolecciones de la anualidad 2018.

En esta cuarta anualidad, se observa de nuevo respecto a los melocotoneros una mayor producción de las variedades `Alisio´ y `Astoria´, con más del doble de kilos la primera que `Maya´. Esta anualidad la producción de `Alisio´ ha sido significativamente mayor que `Astoria´ (91, 2 frente a 61,0 kg/árbol); pero con mucho menor tamaño de los frutos, lo que se ha debido a un deficiente aclareo. Se puede considerar con esta media de sólo 136 g/fruto que la mayoría no son viables comercialmente, en esta anualidad. El estudio de las cualidades organolépticas deberá confirmar si `Astoria´ es una variedad adecuada.



Foto nº 65. Recolección de un árbol de la variedad `Astoria´ (18/05/2015).

Respecto a los paraguayos, hay mucha mayor producción de `Siroco 5`, lo que unido a la mayor precocidad y tamaño de los frutos, hace que la elección esta anualidad no sea dudosa. No obstante, hay que tener en cuenta que algunos frutos han presentado el problema de rajado por el hueso (hueso abierto), probablemente por exceso de N en el fruto u otros factores favorecedores del crecimiento rápido (como pueden ser las elevadas temperaturas de la zona), con incidencias en el entorno del 15% en algunos cortes.

También en la anualidad 2018 se han obtenido un elevado porcentaje de frutos pequeños, debido a un deficiente aclareo, que es la operación más costosa del cultivo.



Fotos nº 66 a 69. Recolección de las variedades `Maya`, `Astoria`, `Siroco 5` y `Siroco 10` (18/05/2015).

DATOS CONJUNTOS DE RECOLECCIÓN DE LAS CUATRO ANUALIDADES. COSECHA TOTAL.

2015, 2016, 2017 Y 2018		1 `Alisio 20´	3 `Maya´	4 `Astoria´	5 `Siroco 5´	6 `Siroco 10´
Dato acumulado	kg/árbol	231,3	144,2	225,9	199,2	171,4
Media 4 cosechas	kg/árbol	57,8	36,0	56,5	49,8	42,85
Media	g/fruto	144	157	162	104	98
Media	º Bx	9,7	10,1	10,0	11,3	10,9

Tabla nº 12. Medida de los kg/árbol, g/fruto y ºBx para las 4 las recolecciones de las anualidades ensayadas.

Los resultados conjuntos de los 4 años de producción de las variedades que finalmente se han considerado podían ser comercialmente viables, muestran lo que se venía anticipando en las sucesivas recolecciones. Las variedades `Alisio´ y `Astoria´ presentan una producción significativamente mayor que `Maya´, siendo el tamaño de los frutos de `Alisio´ menor que los de `Astoria´, por lo que ésta variedad sería la que mejor resultado ha obtenido en cuanto a producción se refiere, con una precocidad y un contenido de azúcares similares a las otras.

En relación con los paraguayos, tanto la producción como el tamaño de los frutos y el contenido de azúcares son mayores en `Siroco 5´ que en `Siroco 10´, lo que unido a la mayor precocidad de la primera, hace que sea la variedad que mejores resultados ha dado en cuanto a la producción se refiere, con valores cercanos a la producción de los melocotoneros.

Con cosechas en la quinta anualidad desde la plantación, cuando ya se puede considerar que los árboles se encuentran en plena producción, en el entorno de los 100 kg/árbol para las mejores variedades ensayadas, se obtendría una cosecha total por hectárea de 45.000 kg. No obstante, de esta producción, se ha estimado en los ensayos que apenas el 60% se puede considerar comercial, ya que entre los frutos que no alcanzan el tamaño adecuado, los que han sido afectados por plagas, enfermedades o rozaduras y los que estarían fuera del periodo precoz, difíciles de comercializar por haber en el mercado otras variedades mejores,

similar asuman casi la mitad de la cosecha. A pesar de ello, la producción comercial en nuestras condiciones estaría a partir del 5º año en el entorno de los 22.500 kg/ha, algo superior a la media regional (21.700 kg/ha) y bastante superior a la media española, en el entorno de los 17.000 kg/ha de cosecha comercial.

5.8. Calidades de producción.

Las variedades de nectarina se descartaron rápidamente por presentar los frutos serios problemas de rozaduras, debido al efecto de los vientos y de daños por trips, lo que hacía totalmente inviable la comercialización. El problema del viento es mucho menos importante en las zonas tradicionales de este cultivo como la Vega Media del Segura, por estar gran parte de las plantaciones en zonas de valle, al resguardo de los vientos. La localización abierta de la plantación en el campo de Cartagena y las frecuentes brisas marinas han provocado roces en los pequeños frutos recién formados que los han invalidado en su madurez para su comercialización.

Debido a las buenas condiciones climáticas de la Comarca, sobreviven muchos adultos de *Frankliniella occidentalis* invernantes procedentes de flores silvestres u otros cultivos, que vuelan hacia las flores de los frutales de hueso para alimentarse de ellos, realizando la puesta en su interior, en hojas y tallos jóvenes. Las larvas refugiadas bajo el cáliz se alimentan vaciando las células con sus picaduras y provocando cicatrices y deformaciones en los frutos recién cuajados. Es el característico daño denominado plateado, que ha sido mucho más importante en nectarina que en melocotón.

Además se han presentado otros problemas derivados de las buenas temperaturas, que han dado lugar a un crecimiento demasiado rápido, como son el agrietado de los frutos o cracking, que han incidido en la decisión de descartarlas.



Fotos nº 70 y 71. Problemas de rozaduras por viento en las nectarinas, que obligaron a descartarlas del ensayo (18/05/2015).

Las variedades de melocotón y paraguayo se sometieron a una cata para conocer sus principales cualidades organolépticas en mayo de 2016. En la cata participaron alumnos y profesores del CIFEA, así como los familiares, a los que se repartieron fichas en las que se indicaban una serie de atributos para su valoración.

Se obtuvieron resultados de 23 encuestas de `Siroco 5´, 7 encuestas de `Siroco 10´ y 13 encuestas válidas de las variedades `Alisio´, `Maya´ y `Astoria´, que se valoraron conjuntamente.

Se pidió valoración con una escala del 1 al 5, siendo 1 la peor y 5 la mejor de los siguientes atributos: tamaño y forma, color de la fruta, olor del fruto, color de la pulpa, aroma, sabor, valoración general y un apartado para observaciones. Los frutos valorados habían sido previamente seleccionados como frutos comerciales, con buen tamaño, estado ideal de maduración, buen color, etc., por lo que en la encuesta no se ha tenido en cuenta los frutos más deficientes, destrío o no comerciales que como se ha dicho constituyen un porcentaje muy elevado.

Para la realización de las encuestas se repartieron los frutos tablas para cada variedad con el siguiente formato:

SIROCO 5	1	2	3	4	5
Tamaño y forma					
Color de la fruta					
Olor del fruto					
Color de la pulpa					
Aroma					
Sabor					
Valoración general					
Observaciones					

Tabla nº 13. Modelo de encuesta para la valoración de las características organolépticas de la variedad `Siroco 5`.

Los valores obtenidos para los paraguayos son los siguientes:

ATRIBUTOS	SIROCO 5	SIROCO 10
Tamaño y forma	3,48	2,86
Color de la fruta	4,61	3,86
Olor del fruto	4,22	4,00
Color de la pulpa	4,48	3,57
Aroma	4,30	4,00
Sabor	4,13	3,86
Valoración general	4,00	3,86

Tabla nº 14. Valoración de las características organolépticas de las variedades `Siroco 5´ (03/05/2016) con 23 encuestas y `Siroco 10´ con 7 encuestas (13/05/2016).

Se observa en todos los atributos estudiados una mejor puntuación para la variedad `Siroco 5´ respecto de la variedad `Siroco 10´, siendo la valoración general de ambas muy buena. Destacan especialmente los atributos de color, olor, aroma y sabor, siendo la menor puntuación la referida a tamaño y forma en ambas variedades.

En cuanto a las observaciones, presentan un tinte más negativo en la variedad `Siroco 10´, siendo los apuntes más frecuentes “mala conservación”, “tamaño irregular”, “muy sensible la piel”, “se ven todavía verdes”, “son un poco pequeños”, “se pudren enseguida por la base, aunque arriba están verdes”, etc.

Las observaciones son más positivas en la variedad `Siroco 5, siendo los apuntes más frecuentes “perfecto”, “forma del fruto irregular”, “el aspecto no es llamativo”, “buenísimo”, “muy buenos”, “bastante buenos para ser tan tempranos”, “han salido buenísimos”, que corroboran la buena apreciación organoléptica de la variedad.

Los valores obtenidos para los melocotones son los siguientes:

ATRIBUTOS	ASTORIA	MAYA	ALISIO
Tamaño y forma	3,69	4,17	4,15
Color de la fruta	3,85	4,42	3,85
Olor del fruto	3,85	4,08	3,85
Color de la pulpa	3,15	3,75	3,85
Aroma	3,23	4,08	3,31
Sabor	3,38	3,33	3,61
Valoración general	3,54	4,00	3,69

Tabla nº 15. Valoración de las características organolépticas de las variedades `Astoria`, `Maya` y `Alisio`, todos con 13 encuestas (22/04/2016).

La valoración media de las variedades de melocotonero, aun siendo alta, es inferior a la del paraguayo `Siroco 5` en casi todos los atributos estudiados, con valores en general por debajo de 4. La variedad `Maya` es la que tiene una mejor calificación, aunque como se vio en el apartado de producción es la que menos cosecha da.

En cuanto a las observaciones, la mayoría son negativas y referidas al sabor una excesiva acidez de los frutos; aunque hay que tener en cuenta que la cata fue en una recolección bastante temprana, en el mes de abril. Se apuntan como más frecuentes indicaciones como: “ácido”, “verde”, “poco dulce”, “tamaño pequeño”, “le falta dulzor”, “algo ácido”, “bueno”, “muy ácido”, “estaban verde”, etc.

El control de calidad de los melocotones ha consistido en estudiar parámetros en el laboratorio con una escala del 1 al 5, donde 1 es nada, 2 poco, 3 apreciable, 4 bastante y 5

mucho. En un estudio realizado el 3 de mayo de 2016 en el que han intervenido 10 personas, se han visto las características de las tres variedades de melocotón extratemprano siguientes:

CON LA PIEZA ENTERA

- Tamaño, como indicativo de la clasificación comercial y varietal del producto.
- Color, que suele ser indicativo de la madurez.
- Brillo de la piel, propiedad que varía en función de la variedad.
- Defectos de la piel, que afectan a la calidad externa del fruto, como golpes, relieve, fisuras, cicatrices, agujeros, etc.
- Rugosidad de la piel, defecto por pérdida de agua del fruto.
- Olor, que puede ser característico de hierba, ácido, madera, etc.

AL CORTAR LA PIEZA EN TROZOS

- Dureza al corte, ejercida al cortar el melocotón en fragmentos, proporciona un valor de resistencia y firmeza de la piel y la carne y del estado de madurez.
- Jugosidad al corte o liberación de líquido del alimento que se aprecia a la vista.
- Olor, que se valora por su intensidad al cortar el melocotón.
- Color de la carne, característico de cada variedad, pero se penaliza la presencia de manchas, irregularidades, etc.
- Crocancia o crujiente al corte, cómo la sensación de ruido al cortar la pieza con un cuchillo o los dientes y que se aprecia por el oído.
- Tiempo de oxidación o pardeamiento por la actividad enzimática.

AL MORDER

- Dureza de la piel al morder.
- Dureza de la carne al morder.
- Sensación de crujiente, relacionada con la cohesión de las partículas y el ruido al masticar.
- Aroma durante la degustación, valorado según la intensidad.
- Jugosidad o sensación de formación de líquido en la boca al morder.
- Harinosidad o tendencia de los tejidos a desengrasarse acompañada de sensación de pastosidad y falta de sabor.

- Dulzor de la fruta.
- Acidez de la fruta.
- Granulosidad, relacionada con la textura o dimensiones de las partículas del producto.
- Astringencia o sensación bucal compleja producida por sustancias como los taninos.
- Esponjosidad, como sensación de suavidad, ligera y porosa.

ACEPTACIÓN GLOBAL



Fotos nº 73 y 74. Melocotón de la variedad `Astoria` y paraguayos `Siroco 5` preparados para control de calidad (03/05/2016).

Los resultados obtenidos en lo que a los atributos de la pieza entera se refieren se han determinado en 10 encuestas entre personal formado en relación a los atributos, realizadas el 3 de mayo de 2016, reflejándose los valores medios resultantes en la siguiente tabla:

PIEZA ENTERA		AL CORTAR		AL MORDER	
TAMAÑO	3,70	DUREZA AL CORTE	3,00	DUREZA PIEL	3,10
COLOR	3,70	JUGOSIDAD	3,20	DUREZA CARNE	2,90
BRILLO	1,33	OLOR	3,10	CRUJIENTE	2,70
DEFECTOS	1,90	COLOR DE	3,80	AROMA	2,80

PIEL		LA CARNE			
RUGOSIDAD	1,50	CROCANCIA	2,60	HARINOSIDAD	1,10
OLOR MELOCOTÓN	3,56	OXIDACIÓN	1,50	DULZOR	3,70
				ACIDEZ	1,70
				GRANULOSIDAD	1,30
				ASTRINGENCIA	1,40
				ESPONJOSIDAD	1,60

Tabla nº 16. Valoración de las características organolépticas de las variedades `Astoria`, `Maya` y `Alisio`, todos con 10 encuestas (03/05/2016).

Aunque la valoración global de las variedades ha sido buena (3,71 de media), se aprecia como algunas cualidades tiene muy baja puntuación, siendo especialmente invalidante para el mercado la excesiva acidez, lo que en la práctica supone que estos melocotones extratempranos tendrían poca aceptación en el momento en el que podrían alcanzar un mayor valor comercial, en los primeros cortes.

Además tenemos características negativas en los frutos como defectos en la piel o rugosidad, en la carne como poca crocancia y rápida oxidación y en el fruto al morder como granulosidad, astringencia o esponjosidad.



Fotos nº 75 y 76. Estado de la pulpa de melocotones de la variedades 'Astoria', 'Maya' y 'Alisio' (02/05/2016).

A las características organolépticas antes reseñadas habría que añadirle la del escaso tamaño alcanzado por la fruta, consecuencia posiblemente de un deficiente aclareo pero también de su adaptación climática a la zona, como se puede observar en la siguiente fotografía.



Fotos nº 77. Melocotón de la variedad 'Astoria', donde se aprecia el tamaño no comercial de muchos de los frutos, como consecuencia de un deficiente aclareo (22/04/2016).



Fotos nº 78. Melocotón de la variedad 'Alisio', donde se aprecian las diferencias de tamaño de los frutos, con algunos que no llegan a alcanzar el tamaño comercial (22/04/2016).

En lo que respecta a las plagas y enfermedades en los melocotones, la población de trips no ha sido tan elevada como para provocar daños que superen el umbral comercial y el efecto del viento ha sido mucho menor que el de las nectarinas. El principal problema de los melocotoneros, que hace no pueda comercializarse un porcentaje muy elevado de la cosecha, ha sido la fisiopatía que consiste en que madura antes la parte distal del fruto que la parte basal, de manera que cuando se recolecta, el ápice está demasiado maduro y se torna vitrescente y la zona del cáliz demasiado verde. Algunos frutos también han presentado rajado en su etapa final de madurez, aunque en mucha menor medida.

Esta fisiopatía y también el rajado del melocotón, se atribuyen a la distribución del calcio en los frutos, que es primero depositado en el extremo del tallo y hay un gradiente hacia la parte más alejada, debido a que es transportado por los vasos del xilema, cuya densidad disminuye del pedúnculo a la parte distal. A pesar de que se ha prestado atención a la

nutrición cálcica durante la fase de fructificación, abonando con nitrato cálcico, el porcentaje de frutos afectados por un ablandamiento en el ápice ha sido muy alto. Así, en nuestras condiciones es inviable el cultivo de estas variedades extratempranas, ya que el ablandamiento de los frutos alcanza niveles muy elevados frente a otras zonas productoras y creemos que se debe a niveles altos de transpiración a causa de elevadas temperaturas durante días soleados, vientos secos y cálidos y humedad relativa baja, ya que se ha evitado niveles altos de nitrógeno que potenciaran un crecimiento rápido, excesivo para el nivel de suministro de calcio y creemos que la planta ha dispuesto suficientemente de este elemento.

A este problema, el principal que hace no comercializable un elevado porcentaje de la producción, se une el problema de corrimiento de yemas por no tener suficientes horas frío y algunas podredumbres en frutos favorecidas por el ablandamiento apical, como la podredumbre parda producida por *Monilia laxa* o podredumbres por *Phytophthora* o *Botrytis*.



Foto nº 79. Fruto no comercial de melocotón por vitrescencia de la pulpa.



Foto nº 80. Fruto no comercial de melocotón por ablandamiento del ápice a causa de la mala translocación del calcio (18/05/2015).



Foto nº 81. Rajado del melocotón por deficiencias de calcio (11/05/2017).



Foto nº 82. Las variedades más tempranas de melocotón justo antes del tercer y último corte de la anualidad presentan problemas de daños por trips (11/05/2016).

5.10. Resultados de divulgación.

A lo largo de las anualidades estudiadas, se han realizado diversas actividades de divulgación, principalmente prácticas con alumnos del CIFEA, principalmente del ciclo formativo de grado medio de producción agropecuaria y del ciclo formativo de grado superior de paisajismo y medio rural. Se han recibido visitas de organizaciones como Caritas, Institutos y agricultores y se han organizado eventos como una cata en mayo de 2016 de variedades de melocotón y paraguayano para determinar las cualidades organolépticas de los frutos. Las siguientes fotografías son ejemplos de estas actividades.



Foto nº 83. Práctica de plantación con alumnos del CIFEA (03/02/2014).



Foto nº 84. Práctica de aclareo de flores con alumnos del CIFEA (11/02/2016).



Foto nº 85. Paraguayos de la variedad 'Siroco 5' preparados para la valoración de las características organolépticas (03/02/2016).



Foto nº 86. Práctica de recolección de variedades con alumnos del IES "Pueblos de la Villa" de Fuente-Álamo (15/05/2018).



Foto nº 87. Práctica de diferenciación de variedades en campo con alumnos del IES “Pueblos de la Villa” de Fuente-Álamo (15/05/2018).

5.11. Conclusiones y bibliografía consultada.

De los resultados se concluye, en cuanto a las variedades extratempranas de nectarinas, que no se adaptan bien al cultivo en la Comarca. Se descartaron tras la segunda anualidad de cultivo por daños excesivos en los frutos por trips y viento, favorecidos por nuestras condiciones climáticas.

En cuanto a las variedades de melocotón tempranas y extratempranas, se concluye que a pesar de que se ha podido conseguir una alta producción total de melocotones con una baja dosis de riego y fertilizantes y reducir al mínimo los tratamientos fitosanitarios, sin los grandes problemas de estos cultivos como el oídio o la mosca de la fruta; no se ha conseguido el objetivo de precocidad deseado para tener la ventaja competitiva respecto a otras zonas y la calidad de la fruta es baja, por dar pocos grados Brix y pulpa demasiado blanda para lo que exige el mercado, con porcentajes de destrío muy elevados.

Además en melocotón no se han conseguido las calidades esperadas, siendo especialmente invalidante para el mercado la excesiva acidez, lo que en la práctica supone que estos melocotones extratempranos tendrían poca aceptación en el momento en el que podrían alcanzar un mayor valor comercial, en los primeros cortes. Además tenemos características negativas en los frutos como defectos en la piel o rugosidad, en la carne como poca crocancia y rápida oxidación y en el fruto al morder como granulosidad, astringencia o esponjosidad.

Las variedades de recolección precoz tienen como limitación su bajo potencial productivo, lo que unido al elevado porcentaje de frutos no comerciales obtenidos (40-50% según los años y la época de corte) y los elevados costes de este tipo de plantaciones y de las labores de cultivo (sobre todo el aclareo), hace que se necesiten variedades con un potencial de producción elevado y constante, siendo inaceptables porcentajes tan elevados de destrío como los obtenidos.

Solo los paraguayos han madurado más precozmente y podrían tener interés comercial en el Campo de Cartagena. Los datos de la variedad `Siroco 5´, que se han adaptado al cultivo sin tratamientos fitosanitario, con aceptables calidades, aunque recolección a la vez que en la Vega Media, podrían ofrecer un cultivo viable en el Campo de Cartagena.

En cuanto a los atributos de calidad estudiados, la mejor puntuación es para la variedad `Siroco 5´, con un valor global de 4 sobre 5, respecto de la variedad `Siroco 10´, siendo la valoración general de ambas muy buena. Destacan especialmente los atributos de color, olor, aroma y sabor, siendo la menor puntuación la referida a tamaño y forma en ambas variedades.

No obstante, hay que tener en cuenta que el coste de producción del melocotón ha presentado en las dos últimas décadas un incremento muy superior a los precios de venta percibidos por los productores. Para asegurar una renta que haga viables las explotaciones, los productores se han visto obligados a incrementar la superficie de las explotaciones y a obtener mayores producciones y de mejor calidad.

Por un lado, se trata de una fruta con una conservación limitada que requiere de una enorme inversión en logística y que incluye un adecuado dimensionamiento y agilidad en las estructuras de conservación, transporte y comercialización. Dichas estructuras requieren inversiones muy elevadas y se utilizan por un corto período de tiempo, lo que repercute en un incremento de los costes. Por otra parte, la oferta está muy atomizada y es difícil ordenarla en lo que se refiere a la dinámica varietal, establecimiento de normas de calidad, identificación de producto y promoción. Esto, unido al factor de imprevisibilidad al que está sujeto el consumo de fruta a nivel europeo y el bajo consumo de melocotón en la mayoría de países de Europa y bajando especialmente en España, hace que se deba tomar la viabilidad de este tipo de plantaciones con mucha cautela.

Bibliografía consultada:

- Hueso Martín, Juan José y Cuevas González, Julián, 2010. La fruticultura del siglo XXI en España. Ed. Cajamar. Caja Rural.
- Cos Terrer, José. 2016. Mejora genética de melocotón y nectarina. IMIDA-NOVAMED.
- Carrillo Navarro, Antonio. 2016. Obtenciones de melocotón, nectarina y paraguay. IMIDA-NOVAMED.