

Boletín Técnico POMÁCEAS

ISSN 0717-6910

Innovación varietal en manzanos y perales



Ignasi Iglesias
Ing. Agr. Dr., Responsable Programa Evaluación Variedades y Patrones de Fruta Dulce. IRTA - Estación Experimental de Lleida, Fruitcentre, Lleida España, en su exposición en el CP. 7 de Junio, 2016.



Mercados europeos demandan coloración
Actualmente "Gala Brookfield" constituye la referencia en todas las zonas de producción de Europa, dado su buena coloración y color estriado.



Clima
Postcosecha de manzanas favorecida por bajo estrés ambiental en verano.

El 7 de junio se realizó 3° Reunión Técnica y 4° POMAEXPO 2016. En ella se dieron a conocer parte de las nuevas variedades de manzanas en Chile. Se contó además, con la participación del Dr. Ignasi Iglesias, destacado investigador en el tema varietal del IRTA – Lleida (España).

In Memoriam

En mayo falleció el Dr. Dieter Treutter (1956-2016), Director del Instituto de Fruticultura de la Universidad Técnica de München. Conocí al Dr. Treutter mientras cursaba mi doctorado en Alemania (1986-1990), bajo la tutoría del Dr. Walter Feucht. Dieter llegó a ser su sucesor una década después. Me quedan recuerdos de una persona obsesivamente dedicada a su trabajo de laboratorio, de carácter cordial, alegre, generosa y solidaria. Ejecutaba con talento diversos instrumentos musicales y componía con humor canciones para ocasiones de festejo. Su partida nos ha sorprendido a quienes convivimos con él y se pierde uno de los investigadores más destacados a nivel mundial en el estudio del metabolismo secundario de plantas, particularmente fenoles. También debemos lamentar la partida del Sr. Santiago Yazigi, destacado cirujano maxilofacial, y uno de los primeros exportadores de manzanas de la zona de Longavi VII Región. Santiago fue uno de mis más significativos amigos (J.A.Yuri).



Dr. Dieter Treutter y Santiago Yazigi.

Innovación varietal en manzanos y perales

Ignasi Iglesias – ignasi.iglesias@irta.cat | Ing.Agr., Dr. | IRTA – FruitCentre – Lleida, España.

En el marco del Proyecto de “Mejoramiento Genético Asociativo de Manzano”, (Cód.: 13 CTI 21520 SP2), se invitó al Dr. Ignasi Iglesias, responsable del Programa Evaluación Variedades y Patrones de Fruta Dulce. IRTA - Estación Experimental de Lleida, Fruitcentre, España. En el presente artículo se realiza un análisis del cambio varietal experimentado en manzano y peral en las dos últimas décadas. Además se describe la innovación varietal en estas especies destacando aquellas variedades que han tenido un mayor impacto en la estructura varietal actual y en la mejora de la competitividad del sector productor.

España es uno de los principales productores de fruta dulce de la Unión Europea, destacando cuatro especies: duraznero, manzano, peral y cerezo. La superficie ocupada por las diferentes especies se encuentra estabilizada en torno a 210.000 ha (**Figura 1**). Tres especies han liderado tradicionalmente la producción de fruta en España: manzana, pera y duraznero, a las que siguen, a distancia, ciruelo, ce-

rezo y damasco. La producción media de los tres últimos años (2013-2015), de todas las especies de fruta dulce fue de 2.308.000 toneladas.

Si bien la evolución de la superficie total cultivada de estas especies muestra una estabilidad, con una ligera disminución en la última década, la producción tiene un crecimiento lento pero sostenido, debido a la mejora de la eficiencia productiva, por la

continua innovación en aspectos como el cambio varietal, la protección del cultivo, el riego y fertilización, entre otras.

El mayor cambio experimentado en las dos últimas décadas en lo referido a tecnología de producción ha sido la innovación varietal muy significativa en durazneros y damascos, importante en manzano y algo en peral.

El cultivo del manzano se encuentra ubicado mayoritariamente en zonas de llanura, principalmente del Valle del Ebro, y en condiciones climáticas caracterizadas por elevadas temperaturas y baja humedad ambiental en el período estival, a las que esta especie presenta una deficiente adaptación.

Como consecuencia de ello, la mayoría de las variedades rojas y bicolores (Gala, Delicious, Jonagold, Fuji), presentan una coloración deficiente, mientras que a las del grupo Golden, la falta de firmeza constituye una limitación, así como el daño por sol en Fuji y Granny Smith. Dichos factores han ocasionado en las dos últimas décadas una pérdida importante de competitividad frente a las importaciones de países con climas más apropiados como Francia e Italia (Hemisferio Norte), Chile, Brasil o Nueva Zelanda (Hemisferio Sur), los que alcanzan una media de 230.000 ton anuales, frente a las 430.000 ton de producción de España.

En el caso del peral, la composición varietal se basa en antiguas variedades con hasta dos siglos de antigüedad, como Blanquilla, Ercolini, Limonera, Williams o Conference. Con respecto a la innovación varietal, apenas ha existido y solo algunas nuevas han tenido una escasa difusión a escala comercial. La resistencia a venturia o fuego bacteriano son algunas de sus cualidades. La disminución de la superficie dedicada al peral ha sido también importante y no ha estado vinculada a la falta de adaptación del cultivo a climas cálidos, que es donde se sitúa mayoritariamente, excepto Conference.

La regresión del peral ha sido debida principalmente a la dificultad del cultivo, al

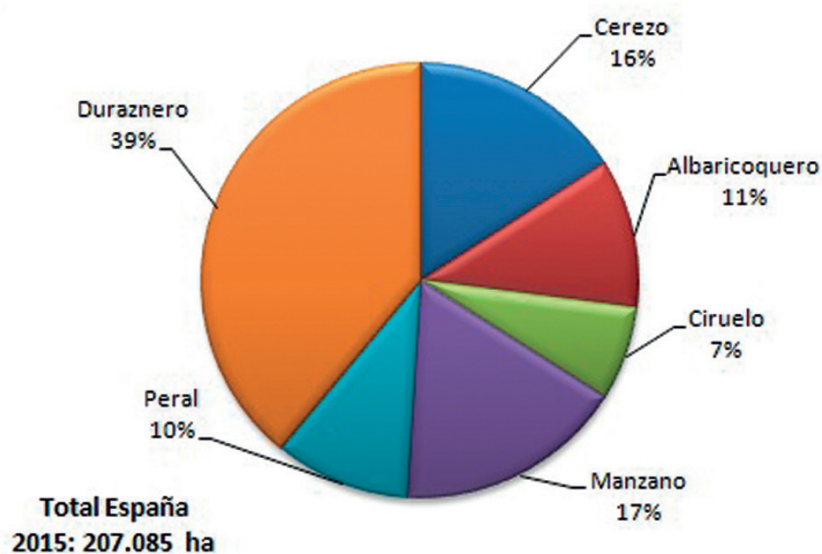


Figura 1. Distribución de la superficie de frutales por especie en España en el año 2015 (Fuente: ESYRCE-MAGRAMA).

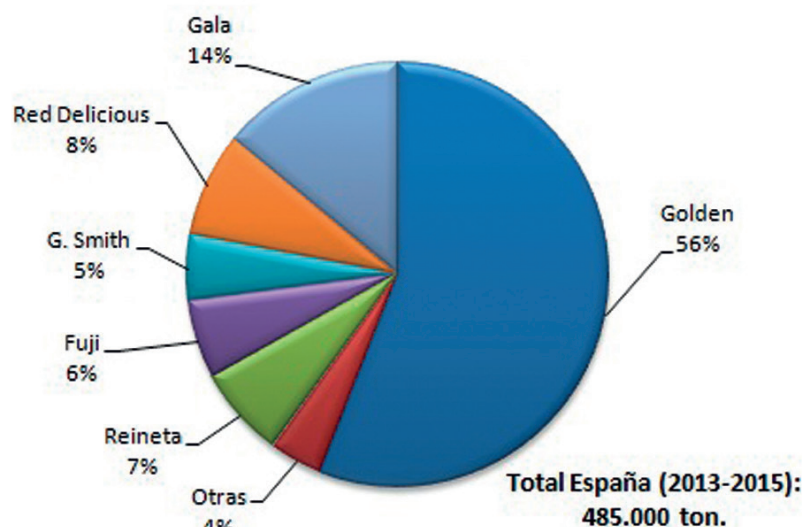


Figura 2. Composición varietal de la producción media de manzanas en España (total 485.000 ton), correspondiente al periodo 2013 - 2015 (Fuente: MAGRAMA y WAPA).

tratarse de una especie que requiere mayor tecnificación y especialización en comparación con el manzano. Los principales problemas que presenta son la dificultad de control de vigor y de plagas (*Psylla*). Una nueva problemática, no menor, es la continua expansión del fuego bacteriano que afecta a todas las zonas productoras de España, incrementando los costos en tratamientos e inspección.

MANZANOS

La superficie ocupada por el manzano en España muestra una tendencia decreciente desde principios de los años 90. La composición varietal se ha mejorado en todos los grupos importantes: Gala, Golden, Red Delicious y Fuji. También se han introducido otras nuevas que han complementado la gama varietal, aunque sólo Pink Lady® ha tenido una importancia significativa. Es destacable que Golden Delicious sigue siendo el cv. más importante, aportando más de la mitad de la producción. Sin embargo, éste, al igual que el grupo Red Delicious, muestra una disminución en los últimos años, dada su inferior calidad gustativa comparada con Gala o Fuji, que han compensado en cantidad a las anteriores (**Figura 2**).

Pese al avance de nuevas variedades, Golden sigue siendo la más popular en España y en Europa, la más consumida y la que lidera las importaciones. La creación varietal en manzano se ha

planteado objetivos múltiples y existen más de cuarenta programas activos en los cinco continentes. La obtención de variedades diferentes a las existentes en presentación, en particular bicolors, fue el principal hito de la creación varietal en la segunda mitad del siglo XX, dando lugar a Gala, Elstar, Jonagold y Fuji, entre otras, que posibilitaron ampliar el periodo de maduración y cosecha.

Con posterioridad y hasta la actualidad uno de los principales objetivos ha consistido en seleccionar clones que mejorasen el color y menos sensibles al ruseting. Paralelamente, se puso gran énfasis en la obtención de resistencia a la venturia. Con este último objetivo trabajan más de veinte programas, que además han añadido resistencia al oídio, así como la mejora de la calidad gustativa.

Ejemplos recientes de estas variedades son **Honeycrisp**, **Sweetango** (**Foto 1**), **Envy™** (**Foto 2**), **Jazz™** y **Kanzi®**, entre otras. Muchas de éstas se han desarrollado bajo la fórmula de "Club", que permite una optimización de la cadena de valor, desde el obtentor, viverista, productor, hasta llegar a la empresa comercializadora y el consumidor, en beneficio de todos los actores implicados.



Foto 1. Manzanas cv. Sweetango.

Sin embargo y debido al elevado número de variedades obtenidas en las dos últimas décadas no siempre es posible su valorización, debido a la limitación de los espacios de venta y al costo que supone implementar una cadena eficiente de valor, que incluye el desarrollo de la marca y las campañas de promoción.

El balance de la mejora genética, valorado como el impacto de las nuevas variedades en la producción total de un país, ha sido muy limitado, si se compara con las especies de carozo. Así, en España el 96% de la producción de manzanas lo constituyen variedades tradicionales como Golden Delicious, Gala, Red Delicious, Fuji y Granny Smith.

De las nuevas variedades tan solo **Pink Lady®** y más recientemente **Story®** (Foto 3) han tenido una importancia relativa en el sector productor. En el caso de la Unión Europea los grupos considerados tradicionales como son Golden, Gala, Red Delicious, Elstar, Jonagold, Braeburn, Fuji, Idared, aportan el 72% de la producción. Por otro lado, las nuevas variedades como **Pink Lady®, Kanzi®, Jazz** y otras, lo hacen tan solo en el 5% de la producción.



Foto 2. Manzanas cv. Envy™



Foto 3. Manzanas cv. Story®

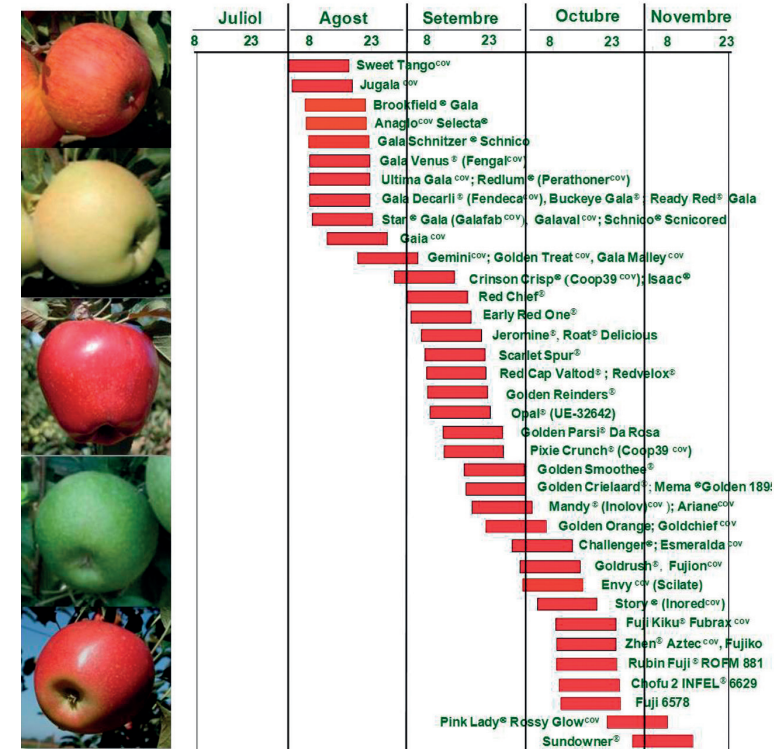


Figura 3. Época de cosecha de diferentes variedades de manzanas en evaluación en IRTA - Lleida y Mas Badia - Girona. 2015.

En la Figura 3 se expone el calendario de maduración de diferentes variedades de manzano.

CARACTERÍSTICAS DE LAS NUEVAS VARIETADES DE MANZANAS

GALA

Se trata de un grupo donde la aparición de nuevos clones de mayor coloración, ha sido continua en los últimos treinta años, disponiéndose en la actualidad de más de 25 selecciones, la mayoría de los cuales están siendo evaluados por el IRTA.

Este grupo experimentó en España un retroceso desde 2008 debido a la falta de coloración de los clones originales (Mondial Gala y Galaxy), que obligó a su reconversión por otros de mejor coloración, como Brookfield, clon de referencia en la actualidad.

La tendencia ha sido seleccionar clones de una coloración más precoz, intensa y estable de los frutos (Foto 4). Dicha estabilidad se encuentra relacionada con el tipo de color; cuanto menos estriado más estable y menores son las reversiones.



Foto 4. Principales cvs. de Gala evaluados en el IRTA.

Actualmente Gala Brookfield constituye la referencia en todas las zonas de producción de Europa, por su buena coloración y estriado, altamente demandado.

En árboles adultos, en zonas cálidas y años difíciles para la coloración, como 2015, aparte de las reversiones de color, la dificultad para obtener una coloración óptima conllevó a retrasar la cosecha, debiendo realizarse en varias pasadas, con un incremento de las mermas por cracking. Por ello, se buscan clones de mayor coloración y más estables genéticamente, aún a costa de perder las estrías, características del grupo Gala. Sin embargo, la elevada coloración de los nuevos clones y la ausencia de estrías conlleva una mayor similitud con las del grupo Red Delicious y puede inducir a confusión al consumidor.

De entre los clones de coloración lisa destacan **Galafab** y **Galaval**. A éstos se han unido recientemente **Schnicored** y **Red Baron**, con una coloración intensa precoz. En condiciones climáticas más favorables como en altitud, estos clones presentan una coloración rojo intenso, muy oscuro, por lo que no serían recomendables si se pretende obtener una Gala más próxima a la estándar estriada.

También de alta coloración y estrías ligeramente visibles cabe mencionar a **Gala Decarli**, **Schnico**, **Ultima Gala** (**Banning Gala**) y **Redlum**. Con una coloración ligeramente inferior se encuentra **Venus**, con estrías menos visibles que **Brookfield Gala**, pero con color superior y más estable; y **Buckeye**, variedad considerada ya de referencia. En altitud, **Brook-**

field Gala, **Gala Venus**, **Ultima Gala** y **Schnicored** aportan una coloración interesante y no demasiado intensa, con estrías más visibles.

RED DELICIOUS

El grupo Red Delicious ha pasado, en países como España o Italia, de una segunda a una tercera posición, habiendo sido desplazado por el grupo Gala, debido a su mejor calidad gustativa. A pesar de su retroceso, se encuentran nichos de mercado interesantes para estas variedades, en países como India, Oriente Lejano o el Magreb. En la actualidad se dispone de clones de alta y precoz coloración, que han posibilitado reconvertir las antiguas plantaciones, tales como **Top Red**, **Red Chief** y **Early Red One**, que constituyeron la referencia en los años 90.

En la actualidad los clones de referencia son **Scarlet Spur** (de vigor medio) y **Jeromine** (Foto 5), mutación de **Early Red One**, de comportamiento vegetativo similar; ambas de coloración superior y más precoz respecto a **Red Chief** o **Early Red One**, aunque sin estrías visibles. Muestran similar comportamiento a las del grupo Delicious: mayor sensibilidad a la alternancia y menor rusticidad con respecto a Gala o Golden, respecto a las heladas o condiciones adversas de polinización. Otros clones de alta coloración como Roat Delicious, Redkan o Redvelox, se encuentran en fase de evaluación.



Foto 5. Manzanas cv. Jeromine y Scarlet Spur.

GOLDEN

En el grupo Golden la innovación varietal ha sido menor (**Foto 6**). En algunas zonas se cultivan los clones mejor adaptados y de mejor calidad, como Golden-972, en Francia o Golden B, en Italia.

En las zonas productoras de España, con una menor presión de russet, Golden Smoothie sigue siendo la referencia, mientras **Golden Reinders** (de cosecha 1 semana anterior a Golden), ha sido ampliamente difundida por su menor sensibilidad al russetting. Su epidermis es más fina y atractiva y de calidad gustativa similar. Golden Crielaard se ha introducido a pequeña escala por su poca sensibilidad al russetting y su color más verde y calidad gustativa, difieren ligeramente del resto de los clones de Golden. Parsi da Rosa es un clon con cara rosada, sensibilidad al russetting similar a Golden Reinders, pero no adaptado a zonas cálidas, dado que la sobrecoloración es marrón. Un nuevo clon, Mema Golden 1895, de procedencia italiana, se encuentra en evaluación desde 2013.



Foto 6. Manzanas cv. Golden.

FUJI

El grupo Fuji constituye ya una referencia para el consumidor en cuanto a calidad gustativa y goza de gran aceptación en los países del sur de Europa. A pesar de ello, sigue teniendo poca importancia y su producción está estabilizada debido a sensibilidad a la alternancia, al daño por sol y a la falta de una coloración óptima, lo que reduce el packout en árboles adultos hasta tan solo el 60%. Los clones más interesantes siguen siendo **Zhen Fuji Aztec** (el de mayor coloración y lisa) y **Fuji Kiku Fubrax** (estriada); ambos de referencia en todas las zonas productoras de Europa (**Foto 7**). Al igual que en el grupo Gala, se ha com-



Foto 7. Manzanas cv. Aztec y September Wonder.

probado una mayor estabilidad del color en los clones de coloración lisa que a la vez son menos sensibles al daño por sol. De entre los nuevos clones, ya se dispone de Rubin Fuji ROFM 811(s)M, que aporta una coloración intensa y estriada, y de Fuji SanCIV o FuCIV51 de coloración intensa y lisa. Más recientemente se ha introducido Grofn Fuji, de coloración lisa muy intensa y Fuji VW, de hábito semi spur.

De los clones de maduración más precoz destaca **September Wonder** y Fuji 111 Fujijama. Su maduración es tres semanas anterior a los clones de referencia, aportan una calidad gustativa buena y comparable a la Fuji estándar y un comportamiento productivo similar en sensibilidad a la alternancia y al daño por sol; de color uniforme e inferior a la variedad de referencia **Zhen Fuji Aztec**. Su interés es manifiesto para plantación en zonas de altitud, por la mejora de la coloración de los frutos y por su recolección anticipada, que reduce el riesgo de heladas de otoño.

FÓRMULA "CLUB"

Numerosas de las nuevas variedades obtenidas en las dos últimas décadas se han desarrollado bajo la fórmula de "Club". En la actualidad son 32 de éstas que en Europa siguen este modelo, aunque con grandes diferencias según el obtentor y editor. A pesar de este alto número, por lo limitado de las tendencias de venta, muy pocas han alcanzado un impacto significativo en la producción. Sin duda el mejor ejemplo de éxito ha sido la variedad Cripp's Pink, a la que se ha asociado la marca Pink Lady®, así como su mutante de mayor coloración **Rosy Glow**. La realización de nuevas plantaciones con Rosy Glow está limitada a las directrices del "Club", a fin de ajustar la oferta a la demanda. Se trata de un ejemplo único que ha sabido valorizar un aspecto diferencial (color rosa), con la producción, la demanda, la calidad constante e identificable y las estrategias de promoción. Esta variedad destaca por su elevado potencial productivo, no sensible a la alternancia, floración precoz y frutos de buena firmeza y sabor equilibrado.

La segunda variedad con un desarrollo significativo en Europa ha sido **Kanzi®** de Better Tree Fruit (Bélgica), por su atractiva presentación y calidad gustativa, aunque presenta una mala adaptación en zonas cálidas, por la falta de color. Otras variedades



Foto 8. Manzanas cv. Honeycrisp.

des que han seguido modelos similares de desarrollo son **Rubens**, **Modí**, **Ambrosia**, **Arianne**, **Jazz**, **Sonya**, **Lady Alice**, **Junami**, **Cameo**, **Juliet** (en producción ecológica). En fase de desarrollo más reciente se debe señalar Honeycrisp, de textura diferencial muy crocante y jugosa, no adaptada a climas cálidos (Foto 8), **Envoy™** (maduración antes de Fuji y alta calidad por textura, sabor dulce), **Sweetango** (maduración antes de Gala y sabor equilibrado, tampoco adaptada a climas cálidos) y **Cosmic Crisp™** (desarrollo únicamente en Washington, EE.UU.). Las cuatro con unas características sensoriales marcadas por una pulpa jugosa, crujiente, no de elevada firmeza y de sabor dulce o equilibrado.

VARIETADES RESISTENTES A ENFERMEDADES

Un grupo cada vez más importante lo constituyen las nuevas variedades resistentes a enfermedades, principalmente a venturia, oídio o ambas y, en algunos casos, a plagas como el pulgón lanígero. En la mayoría de las variedades el gen de resistencia es el Vf, aun-

que algunas aportan de forma “piramidal” varios genes de resistencia para que ésta sea más duradera en el tiempo. De hecho en el norte de Europa han aparecido razas de venturia que han roto la resistencia al gen Vf. En cualquier caso se recomienda realizar en estas variedades algunos tratamientos de fungicidas, para disminuir la presión del hongo sobre la fuente de resistencia y que ésta sea más duradera en el tiempo.

Un aspecto a destacar de las nuevas variedades resistentes a venturia es su cada vez mejor comportamiento agronómico, incluida la adaptabilidad a climas cálidos, el buen color y calibre y la calidad de los frutos, en muchas ya similar a las variedades comerciales. Muy lejos se encuentran en con respecto a las primeras variedades como **Initial** o **Liberty**.

De este grupo de variedades algunas son ya de referencia en diferentes países de Europa, como **Topaz** y su mutante **Red Topaz**. Otras, procedentes del programa PRI (Purdue-Rutgers-Illinois, EE.UU.), como **Crimson Crisp**, de recolección después de Gala, vigor medio, buena coloración y calidad gustativa, y **Pixie Crunch**, de recolección después de Golden, alta coloración, sabor dulce y buena firmeza y calidad gustativa, se han introducido a escala comercial, tanto en producción ecológica como integrada. Sin embargo, la que ha tenido una mayor difusión en el Valle del Ebro ha sido **Story** (Inored) del INRA-Novadi (Francia). Es resistente a venturia, aunque sensible al oídio, de recolección en la época de Fuji, coloración lisa de color rojo intenso y precoz, frutos de buen calibre y muy homogéneo, sabor dulce, pulpa medianamente jugosa, elevada productividad, no sensible a la alternancia, vigor inferior a Golden, muy poco sensible al daño por sol; tiene excelente aptitud a la conservación en frío, aunque la temperatura no debe ser inferior a 3 °C para evitar pardeamiento interno. El porcentaje de packout en parcelas comerciales supera el 90%.

Más recientemente se ha introducido, del

mismo origen que **Story**, la variedad **Mandy** (Inolov), resistente a venturia y pulgón lanígero, poco sensible al oídio, de cosecha en la época de Golden, bicolor, fruto ligeramente alargado, calibre medio, homogéneo, sabor equilibrado y buena calidad gustativa, de rápida entrada en producción y buena aptitud a la conservación en frío.

Entre las variedades obtenidas por el CIV (Italia), destacan **Modí** y **Rubens**, ambas desarrolladas en forma de “Club”. La primera destaca por la coloración precoz e intensa, incluso en climas cálidos, y por su sabor dulce. De este mismo origen son **René** por su excelente calidad y bien adaptada a zonas de altitud en producción ecológica; **Smeralda**, de color tipo **Granny Smith** y elevada productividad; y **Fujion**, que aporta una calidad gustativa próxima a **Fuji**, menos sensible a la alternancia.

VARIETADES DE PULPA ROJA

Un grupo de creación varietal creciente lo constituye el de las manzanas de pulpa roja (Foto 9). Este atributo se encuentra ligado a mayores contenidos en polifenoles, entre dos y cinco veces respecto a las variedades estándar. Más de siete programas de mejora genética dedican parte de su objetivo a la obtención de esta nueva tipología de variedades, destacando las de la serie **Red Love** (Lubera, Suiza), la serie **Ifores** (IFO, Francia de edición a escala global), las del grupo **ABCz** y **Better3fruit** (Bélgica) y las de **Plant & Food Research Prevar** (Nueva Zelanda).

Diversas variedades de este grupo se encuentran en evaluación en el IRTA desde el año 2010. La información disponible hasta ahora indica que la calidad gustativa y textura requieren de futuras selecciones para su mejora. El sabor es mayoritariamente acidulado o equilibrado, la textura presenta cierta granulosidad en algunas y otras se han mostrado sensibles a daño por sol, corazón acuoso y su conservación presenta en algunos casos desórdenes como el pardeamiento interno.



Foto 9. Manzanas de pulpa roja evaluada en IRTA.

PERALES

A diferencia del manzano, donde se han introducido en las dos últimas décadas numerosas variedades, en peral la composición varietal se basa en antiguas selecciones como **Blanquilla**, **Ercolini**, **Limonera**, **Williams** o **Conference** (Figura 4). Lo único que ha variado es la proporción de las mismas a lo largo del tiempo. Así, el mayor cambio experimentado en las tres últimas décadas ha sido la importancia creciente de Conference, para estabilizarse los últimos años, paralelo al declive de Blanquilla que ha perdido más de la mitad de la producción desde mediados de los años 90. También la variedad Limonera (Guyot) ha disminuido su aportación, mientras que se han mantenido Ercolini y Williams/Red Bartlett.

Con respecto a la innovación varietal, cada país se ha especializado en la producción de pocas variedades. En el caso de Italia la más importante es Abate Fetel; en Bélgica y Holanda lo es Conference, que representa casi la totalidad de la producción, mientras que en Francia lo son Limonera o Gu-

yot y Williams. La dificultad de introducir nuevas variedades en los circuitos comerciales se debe al perfil del consumidor de

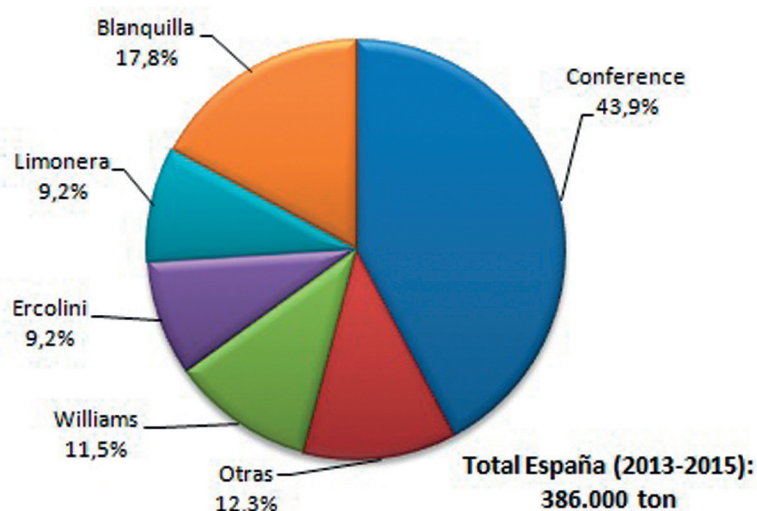


Figura 4. Composición varietal de la producción media de peras en España (total 386.000 ton), correspondiente al periodo 2013 - 2015 (Fuente: MAGRAMA y WAPA).

pera, no habituado a la innovación y buen conocedor de las variedades tradicionales que aportan una alta calidad gustativa.

De entre las nuevas variedades introducidas a lo largo de las dos últimas décadas en España destacan **Carmen**, **Elliot/Selena** y **Angelys**. Más recientemente la nueva variedad **QTee (Celina)** se encuentra en fase de desarrollo en la zona de Lleida.

Con respecto del programa de evaluación de variedades y patrones del IRTA en Cataluña, en el periodo 1994-2015 se han evaluado más de 140, algunas de las cuales presentan características destacables en cuanto a comportamiento agronómico, aptitud a la conservación, calidad gustativa y resistencia/tolerancia respecto al fuego bacteriano y venturia. En la Figura 5 se expone el calendario de maduración de diversas variedades.

Los objetivos de la mejora han sido muy numerosos y afectan principalmente al comportamiento agronómico del árbol, de producción regular, de variada fecha de cosecha, con fruto de alta calidad gustativa. En el primer caso el criterio más importante de creación varietal ha sido la resistencia al fuego bacteriano, disponiéndose en la actualidad más de 25 variedades resistentes y/o tolerantes y siendo la Estación canadiense de Harrow la de mayor actividad. Con respecto a los frutos, destacan variedades de epidermis verde, con russetting

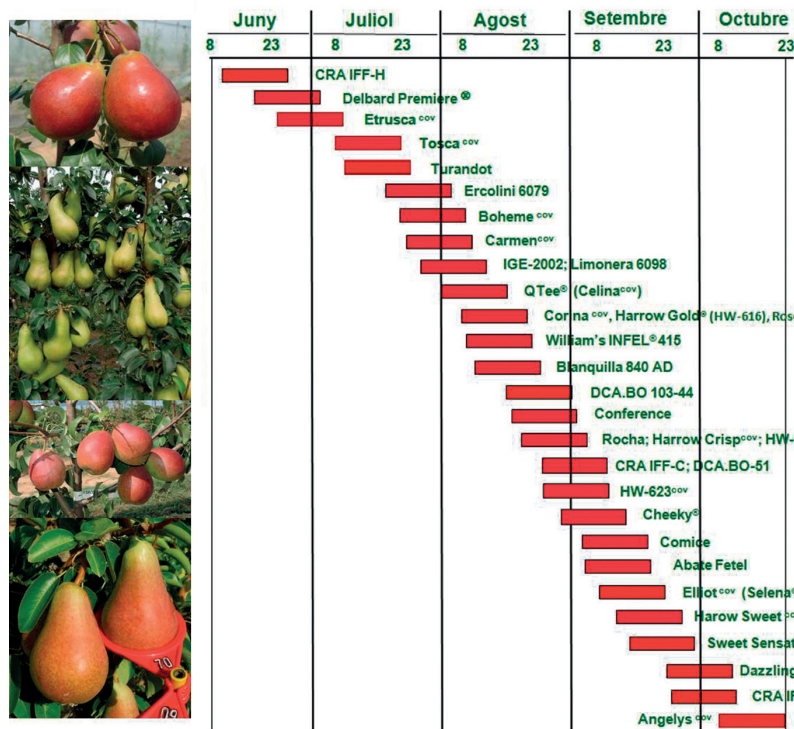


Figura 5. Época de cosecha de diferentes variedades de peras en evaluación en IRTA - Lleida y Mas Badia - Girona. 2015.

total o parcial, de formas piriformes, ovaladas o esféricas y bicolores. Entre estas variedades figuran QTee (Celina) (**Foto 10**) procedente de Noruega y Cheeky (**Foto 11**), en fase de desarrollo en Sudáfrica.

En lo referido a la calidad gustativa la innovación combina características de las variedades europeas y asiáticas, aportando las primeras el aroma y sabor y las segundas la textura crujiente y el largo shelf-life. Plant & Food Research ha obtenido variedades que conforman la serie Pika, en proceso de edición en Europa, actividad asumida en el IRTA-Fruit Futur.

Las principales características de algunas de las nuevas variedades evaluadas y de las que se conoce ya su comportamiento se resumen a continuación:

CARMEN CV.

- ▶ Árbol de fácil manejo, vigor medio, comportamiento basitónico y fructificación en lamburdas. Destaca por su calidad gustativa y por su sobrecoloración rosada por la insolación (**Foto 12**). Conservación hasta finales de octubre.



Foto 10. Peras cv. QTee.

CORINA CV.

Variedad del tipo Conference, de recolección unos diez o quince días antes y con características similares en cuanto a presentación, pero de sabor más dulce. Se ha desarrollado en forma de "Club" en Bélgica y se encuentra en fase de desarrollo en el sur de Europa, donde la precocidad es todavía más manifiesta.

ELLIOT CV. (Selena®)

Variedad de la Universidad de Davis (California, EE.UU.), es la que presenta mejor comportamiento de entre las nuevas selecciones. De recolección a principios de septiembre, el árbol entra rápidamente en producción. No es sensible a la alternancia y posee un buen potencial productivo, siendo su vigor medio. Es incompatible con membrillero BA29, por lo que utiliza puente de Comice o Hardy. El fruto es piriforme, de calibre medio, con ruseting característico sobre la totalidad del fruto, que muestra sobrecoloración rosada en aquellos expuestos



Foto 12. Peras cv. Carmen.



Foto 11. Peras cv. Cheeky.



a la insolación (**Foto 13**). El pedúnculo es fino y frágil, rompiéndose con facilidad, por lo que exige una recolección y manipulación muy cuidadosa. La pulpa es fina, jugosa, de sabor dulce y aromático y de excelente calidad gustativa. Además es muy poco sensible a venturia y tolerante al fuego bacteriano. La conservación es excelente en atmósfera controlada o con bajo oxígeno. Puede consumirse a los pocos días de la recolección y no precisa su paso por frigorífico. Su edición en Europa corre a cargo de la empresa Eurosemillas (España) y el desarrollo del "Club" para producción ecológica con la marca Selena a la empresa Pepinieres Escande (Francia).



Foto 13. Peras cv. Elliot.

► HARROW SWEET CV.

Procede de la Estación de Harrow (Ontario, Canadá) y es tolerante al fuego bacteriano. Fruto piriforme y con sobrecoloración roja por la insolación. De recolección a mediados de septiembre, árbol productivo, fruto con pulpa de textura fina, jugosa y de buena calidad gustativa; presenta una buena adaptación a climas cálidos. A pesar de sus interesantes características agronómicas y de calidad del fruto, su introducción solamente se ha dado a pequeña escala en el sur de Francia, dado que es difícil su posicionamiento a nivel comercial.

► ANGELYS®

Obtenida por el INRA (Francia), de recolección tardía (principios de octubre), se ha desarrollado en forma de "Club" en

Francia, Italia, y España. Se caracteriza por su fácil producción, aunque el ruseting es variable en función de las condiciones climáticas (**Foto 14**). Es difícil obtener su excelente calidad gustativa al depender tanto de la fecha de cosecha como del manejo en poscosecha. Se trata de una variedad en la que es difícil alcanzar su óptima calidad gustativa y en fase de regresión de las plantaciones.

COLORACIÓN ROJIZA

A pesar de los esfuerzos realizados para conseguir variedades de coloración óptima y atractiva (brillante), ninguna ha tenido un impacto significativo a escala comercial. La única que se encuentra en fase de desarrollo a escala comercial en Bélgica es **Sweet Sensation**, mutación roja de Comice de excelente calidad gustativa, con pulpa aromática, jugosa y de sabor dulce, característico de la variedad y con un comportamiento agronómico similar. Su coloración en zonas cálidas es poco atractiva. Su edición y desarrollo a escala comercial se lleva a cabo en forma de "Club" por la empresa holandesa The Greenery, destinándose hacia mercados de los Países Bajos y de Reino Unido.

EPIDERMIS BRONCEADA

En pera, la epidermis bronceada permite una diferenciación de los frutos que los hace fácilmente identificables por el con-

sumidor. Además, este tipo de epidermis es menos sensible a rozaduras y a la manipulación, por lo que es un atributo muy deseable por las centrales de empaque. Algunas variedades de esta tipología se han cultivado en España, como Grand Champion, referencia de entre las de epidermis bronceada. El ruseting cubre la totalidad del fruto. El árbol es de vigor medio y poco ramificado. Su floración es tardía. Destaca por su excelente calidad gustativa.

Taylors Gold es una mutación bronceada de Comice con características del fruto y árbol similares a ella, manteniendo la excelente calidad gustativa. Su desarrollo en Europa a escala comercial depende de Enza Europe Ltd., aunque en la actualidad solo se produce a pequeña escala en Nueva Zelanda, de donde es originaria.

Finalmente, **Dazzling Gold®** (UTA o Gold Sentation), variedad de epidermis bronceada procedente de Dresden-Pillnitz, de forma similar a Comice, aunque de menor calibre. El árbol es de bajo vigor, porte abierto y de rápida entrada en producción. Resistente a la venturia. El ruseting cubre la totalidad del fruto. Pulpa de excelente calidad, jugosa, dulce y aromática, de buena calidad al madurar. Su edición y desarrollo es reciente y corre a cargo de la empresa The Greenery y se realiza en forma de "Club", destinándose hacia mercados de los Países Bajos y de Reino Unido.



Foto 14. Peras cv. Angelys.

Resumen Climático

Álvaro Sepúlveda – asepulveda@utalca.cl
Laboratorio Ecofisiología Frutal
Centro de Pomáceas - Universidad de Talca.

RECESO Y FLORACIÓN

La acumulación de frío durante el invierno de 2015 fue menor al promedio histórico reciente de las localidades monitoreadas (**Cuadro 1**). Sin embargo, estuvo en el límite de las necesidades para cultivares exigentes, como Gala (≈ 1200). Esta situación alertó sobre un posible efecto sobre la brotación y floración.

La acumulación térmica post receso fue irregular, con una alta acumulación de grados hora de crecimiento a fines de agosto, pero que se detuvo próximo a floración. Esta situación llevaría a una floración retrasada y extendida. Así, se registró un retraso de 5 a 7 días en cultivares exigentes por frío invernal, como el grupo Gala. Los días sucesivos, durante la floración, fueron de temperatura moderada, alta humedad relativa y baja radiación solar. Este ambiente contribuyó a la extensión de la floración y a una baja actividad de agentes polinizadores.

CRECIMIENTO DEL FRUTO

Durante la primera etapa de crecimiento del fruto (división celular), las temperaturas fueron más moderadas de lo habitual,

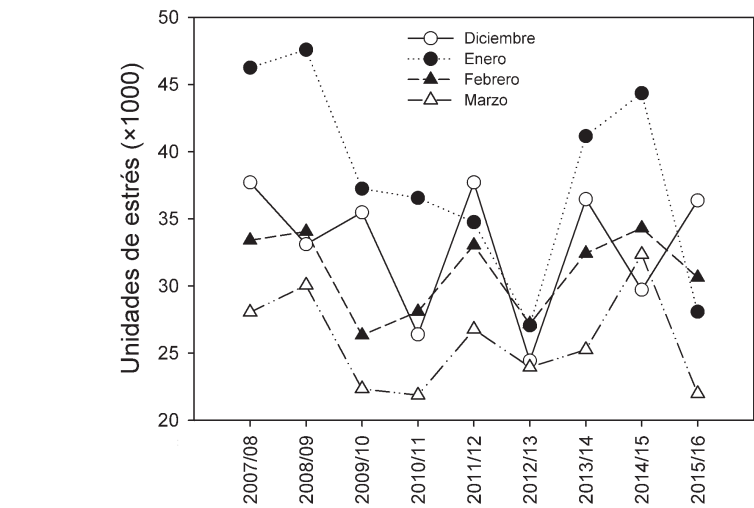


Figura 6. Tendencia mensual del Índice de Estrés en las últimas temporadas. Valores promedio de las estaciones meteorológicas de la zona central.

en la mayoría de las localidades de la zona central del país (**Cuadro 1**). Por el contrario, en Angol y Freire se registró temperatura media más alta al promedio de los últimos años, entre el 1 de octubre y el 15 de noviembre. La floración tardía y temperatura moderada en primavera, conducirían

al retraso de la fecha de cosecha, sobre todo en Gala, primer grupo de cultivares en madurar. Junto con ello, se estimó una maduración más paulatina, de extensa ventana de cosecha y prolongada vida en postcosecha, en localidades históricamente cálidas. Por otro lado, en zonas típica-

Cuadro 1. Frío acumulado en Unidades Richardson en receso y temperatura media en división celular. Variación de 2014 respecto al promedio de años previos.

LOCALIDAD	UNIDADES DE FRÍO RICHARDSON 15 MAYO-15 AGOSTO				TEMPERATURA MEDIA (°C) 1 OCTUBRE-15 NOVIEMBRE			
	PROMEDIO 2008-14	2014	2015	VARIACIÓN (%)	PROMEDIO 2008-14	2014	2015	VARIACIÓN (°C)
GRANEROS	1.112	1.168	947	-15	14.9	16.2	14.2	-0.7
SAN FERNANDO	1.351	1.398	1.159	-14	15.9	16.9	14.8	-1.1
MORZA	1.260	1.370	1.176	-6.7	13.8	14.5	13.4	-0.4
TENO (HUEMUL)	1.450	1.410	1.243	-14	13.4	13.9	12.7	-0.7
LOS NICHES	1.363	1.425	1.351	-0.9	13.1	14.5	13.4	0.3
SAGRADA FAMILIA	1.233	1.285	1.238	0.4	15.3	16.1	14.4	-0.9
MOLINA	1.473	1.555	1.395	-5.6	13.9	15.1	13.9	0.0
RÍO CLARO	1.435	1.465	1.355	-5.3	13.4	14.0	13.1	-0.3
SAN CLEMENTE	1.431	1.518	1.342	-6.2	14.2	14.9	14.0	-0.2
LINARES	1.363	1.583	1.414	3.7	13.9	14.2	13.2	-0.5
LONGAVÍ	1.349	1.404	1.257	-6.8	13.2	14.0	13.4	0.2
ANGOL	1.484	1.526	1.376	-7.3	13.4	14.2	13.9	0.5
FREIRE	1.493	1.436	1.376	-7.9	11.1	11.5	12.0	0.9

mente frías, con una temperatura media más baja, podría verse negativamente afectado el potencial de calibre.

CONDICIONES PRE COSECHA

Durante el verano, exposición por períodos prolongados a altas temperaturas son nocivos para la producción y calidad final de la fruta. En veranos cálidos y secos es frecuente el cierre estomático, con el que disminuye la actividad fotosintética de la planta. Se favorece la aparición de desórdenes, tales como daño por sol o aquellos asociados a déficit de calcio en el fruto. Próximo a la cosecha, se limita el desarrollo de color y se acelera la maduración de la fruta. Una de las formas de cuantificar estos efectos negativos es evaluando el estrés ambiental al que estaría sometida la planta. Para ello se puede utilizar el Índice de Estrés, variable que relaciona temperatura y la humedad relativa de la atmósfera. El Índice de Estrés en esta temporada ha

sido menor al promedio de las últimas, lo que tendría efectos positivos en la calidad organoléptica de la fruta y en su potencial de almacenaje. En general, el Índice de Estrés fue alto en diciembre, y bajo en enero y marzo (**Figura 6**). En relación al daño por sol, la cantidad de días de riesgo durante la temporada 2015/16 fue, en general, menor este verano que el anterior (**Cuadro 2**). Sin embargo, resultó muy variable entre localidades. En términos generales, la temporada sería considerada como promedio, y debido al menor estrés ambiental (dado por alta humedad relativa), se estimó de baja incidencia de daño por sol. Con ello, el uso de malla sombra minimizaría la presencia del daño.

La acumulación de frío en pre cosecha (en los 30 días antes de cosecha), que favorece el desarrollo del color de cubrimiento en las manzanas, fue menor durante la temporada 2015/16 (**Cuadro 2**). La coloración se habría afectado aún más en huertos con malla sombra, al disminuir la radiación

solar incidente. En estos casos, el uso de reflectante en el suelo aumentaría la radiación en la parte baja del árbol, nivelándose a la registrada en un huerto sin malla sombra. Por otro lado, el plegado de la malla sombra 2 a 3 semanas antes de la cosecha estimada sería favorable para el desarrollo de color, especialmente con menores condiciones para daño por sol.

RESUMIENDO

La temporada 2015/16 se caracterizó por una floración retrasada y extensa, y temperaturas moderadas en primavera. Junto al bajo estrés en verano, fue una temporada de condiciones favorables para el potencial de almacenaje de la fruta. Se esperaría, al contrario de la temporada anterior, una baja incidencia de alteraciones en la calidad de la fruta. Sin embargo, las mismas condiciones moderadas de temperatura y mayor humedad relativa, aumentaron el riesgo de desarrollo de russet.

Cuadro 2. Días con condiciones para daño por sol (1 diciembre a 20 de marzo) y desarrollo de color (20 febrero a 20 de marzo). Variación de 2015/16 respecto al promedio de años previos.

LOCALIDAD	DÍAS CON 5 HORAS CON T°>29 °C				DÍAS CON 5 HORAS CON T°<10 °C			
	PROMEDIO 2000-14	2014/15	2015/16	VARIACIÓN (%)	PROMEDIO 2000-14	2014/15	2015/16	VARIACIÓN (%)
GRANEROS	22	37	23	4.5	10	8	6	-42
MORZA	31	47	16	-48	13	10	12	-10
LOS NICHES	15	23	21	40	12	5	5	-60
MOLINA	17	28	21	27	3.0	2	3	0
RIO CLARO	38	49	14	-63	11	8	6	-43
SAN CLEMENTE	25	33	31	24	4.6	3	5	8.7
LINARES	22	24	19	-12	4.0	3	3	-25
ANGOL	17	7	17	1.2	2.2	0	1	-55

Resumen de Investigaciones

EFFECTO DEL USO DE MALLA SOMBRA Y COBERTURAS REFLECTANTES DE SUELO SOBRE LAS PRINCIPALES VARIABLES PRODUCTIVAS EN MANZANOS CVS. BROOKFIELD® Y FUJI RAKU RAKU.

LEAL, R. 2015. MEMORIA DE GRADO. U. DE TALCA. 40 P. PROF. GUÍA: YURI, J.A.

Entre los problemas asociados al estrés ambiental destaca el daño por sol, que es uno de los principales problemas que afecta a las manzanas a nivel de huerto, hecho especialmente grave en los cvs. Granny Smith, Fuji y Cripp's Pink. En función de lo antes expuesto se evaluó la eficacia del uso de la malla sombra para disminuir su incidencia y las implicancias productivas que ello podría generar. El estudio se enmarcó en la hipótesis de que el uso de malla sombra reduciría la incidencia de daño por sol, sin afectar la coloración de frutos y el retorno floral de los árboles en las siguientes temporadas. Entre los objetivos del estudio están el determinar el efecto del uso de malla sombra y coberturas reflectantes de suelo, sobre la calidad de frutos y parámetros productivos y vegetativos del árbol. El ensayo se

llevó a cabo en el Fundo El Encanto S.p.A., ubicado en Angol, Región de La Araucanía - Chile. Se utilizó un huerto comercial de manzanos de los cvs. Fuji Raku Raku y Brookfield, ambos sobre M9, plantados el 2008 a una distancia de plantación de 3,5 m x 0,95 m (3.007 árboles/ha). Los tratamientos fueron distribuidos en una superficie de 0,25 ha por cultivar en hileras completas. Las evaluaciones se llevaron a cabo las temporadas 2012-2015, en donde se implementaron los siguientes tratamientos: Testigo; Malla sombra roja al 20% (T1); Malla sombra roja al 20%, en combinación con cobertura reflectante de suelo (Extenday®) en la entre hilera (T3), y Cobertura reflectante de suelo entre hilera "Extenday®" (T4) (**Foto 15**). Entre los principales resultados generados se destaca que la incidencia de

daño por sol, efectivamente se redujo producto del uso de malla sombra (T1), tanto en el cv. Brookfield® como Fuji Raku Raku. La magnitud del grado de control en comparación con fruta Testigo (T0) varía en función de las condiciones climáticas predisponentes de cada temporada (N° horas con $T^{\circ} > 29^{\circ}\text{C}$ e índice de estés térmico, entre otros). Por su parte, la distribución de categorías de color se vio afectada producto del uso de malla sombra, con una menor proporción de fruta en la categoría "Premium", efecto que también se observó a nivel de la intensidad de la coloración roja. Una alternativa de mitigación de los efectos no deseados producto del uso de malla sombra, es la combinación con el uso de coberturas reflectantes tipo Extenday®, donde los parámetros de calidad se mejoran en forma sustancial. El uso de malla sombra y coberturas reflectantes de suelo, no afectaron las principales variables vegetativas del árbol, potencial productivo y retorno floral así como los indicadores de madurez de la fruta a cosecha.



Foto 15. Distribución de los tratamientos en el huerto.

DESTACAMOS



► **Visita**
Yu Ji-Eun, Embajador Korea en su visita al CP, Talca. 07/04/16.



► **Visita**
Emmanuel de Lapparent, Investigador de IFO Francia, en su visita al CP, Talca. 12/04/16.



► **Feria IFT**
Mauricio Fuentes, J.A.Yuri y Daniela Simeone en Stand del CP, Talca. 13/04/16.



► **Feria IFT**
Carlos Furche, Ministro de Agricultura y Fernando Medina, Presidente de Agrícola Central, en Stand del CP, Talca 13/04/16



► **Exposición Feria IFT**
Carolina Torres y Álvaro Sepúlveda, Investigadores del CP, en su charla en feria IFT. Talca 15/04/16.



► **Feria IFT**
Julio Rodiño, Director General de Revista MundoAgro, junto a J.A.Yuri, Talca. 15/04/16.



► **Visita**
René Martorell, Ejecutivo FIA en su visita al CP, Talca, 19/04/16.



► **Visita**
Cristian Correa y Paloma Segura de Vivero Los Olmos en su visita al CP, Talca. 26/04/16.



► **Visita**
Roberto González, Profesor de Entomología, U. de Chile junto a J.A.Yuri. 02/05/16.



► **Visita**
Rolf Schulze, Embajador de la República Federal de Alemania en el CP. 06/05/16.



► **Exposición en el Extranjero**
José Maria Reckziegel (Brasil), Moritz Knoche (Alemania), Michael Blanke (Alemania) en Brazil. 18/05/16.



► **Visita**
Harold Ostenson, Asesor de manzanos orgánicos COPEFRUT en el CP. 25/05/16.



► **Visita Terreno**
Aniversario 25 años Corporación POMANOVA en Angol. 26/05/16.



► **Visita Terreno**
Pablo Córdoba y Juan José luorno de Kleppe S.A.-Argentina en su visita a Chile, San Clemente. 09/06/16.



► **Visita Terreno**
Ignasi Iglesias en Huerto El Aromo, San Clemente. 09/06/16



► **Visita Terreno**
Ignasi Iglesias en Huerto Wapri Río Claro. 09/06/16.

ESPECIAL POMAEXPO 2016



► POMAEXPO 2016

Muestra de nuevas variedades de manzanas en Chile y sus asistentes, Centro de Pomáceas. Talca, 07/06/16. (Cortesía: Vicente Fernández Rioja).



► POMAEXPO 2016

Miguel Vial junto a Ignasi Iglesias. Talca, 07/06/16. (Cortesía: Vicente Fernández Rioja).



► POMAEXPO 2016

Sres. F. Prat - Chisa S.A., G. Aylwin - Frusan S.A., J. Skinner - Exportadora San Clemente S.A. y E. Urrejola - David del Curto S.A. Talca. 07/06/16. (Cortesía: Vicente Fernández Rioja).



► Exposición

Ignasi Iglesias en su exposición en POMAEXPO 2016. Talca, 07/06/16. (Cortesía: Vicente Fernández Rioja).



► Exposición

Lorena Pinto en su exposición en POMAEXPO 2016. Talca, 07/06/16. (Cortesía: Vicente Fernández Rioja).



► Exposición

Luis Fernández en su exposición en POMAEXPO 2016. Talca, 07/06/16. (Cortesía: Vicente Fernández Rioja).



► Expositores

Álvaro Sepúlveda, John Skinner, J.A.Yuri, Lorena Pinto, Ignasi Iglesias, Luis Fernández, Valeria Lepe, Francisco Prat y Gabriel Aylwin, Talca. 07/06/16. (Cortesía: Vicente Fernández Rioja).



POMÁCEAS

Boletín Técnico editado por el Centro de Pomáceas de la Universidad de Talca, de aparición periódica, gratuita.

Representante Legal: Dr. Álvaro Rojas Marín, Rector

Director: Dr. José Antonio Yuri, Director Centro de Pomáceas

Editores: José Antonio Yuri - Valeria Lepe - Mauricio Fuentes

Dirección: Avenida Lircay s/n Talca. Fono 71-2200366 | E-mail: pomaceas@utalca.cl

Sitio Web: <http://pomaceas.utalca.cl>