

**REGIÓN DE MURCIA**  
**CONSEJERÍA DE AGRICULTURA Y AGUA**



Instituto Murciano de Investigación y  
Desarrollo Agrario y Alimentario



Dirección General de Industria  
Agroalimentaria y Capacitación Agraria  
(DGIACA)

**Doc. 1/2014**

## **Proyecto Regional (I+D) sobre cerezo**

### **Título del proyecto**

**Consolidación o afianzamiento del cultivo del cerezo (*Prunus avium*) como actividad económica alternativa en determinadas comarcas de la Región de Murcia. Elección del material vegetal y desarrollo de las técnicas de cultivo más idóneas para el material vegetal elegido.**

## **MEMORIA 2014**

Editor: Diego Frutos

Coordinador: Federico García Montiel

Autores (por orden alfabético): A. Bayo, A. Carrillo-Navarro, J. Cos-Terrer, C. Frutos, F. García-Montiel, F. García-Monreal, G. López-Ortega, P.J. Guirao-López, D. López-Romero,

Colaboradores (por orden alfabético): J.A. Barceló A. Carrión-Guardiola, P. Carrión-Guardiola, S. Marín.

## Participantes en el proyecto

Coordinador : Federico García Montiel [Oficina Comarcal Agrária  
(OCA) Vega Alta, Cieza]

### Personal técnico:

Diego Frutos Tomás (IMIDA)  
Antonio Carrillo Navarro (IMIDA)  
José Enrique Cos Terrer (IMIDA)  
Gregorio López Ortega (IMIDA)  
Pedro José Guirao López (OCA Noroeste)  
David López Romero (OCA Fuente Álamo)  
Francisco García Monreal (OCA Rio Mula)  
Carmen Frutos  
Almudena Bayo

### Agricultores Colaboradores:

Agustín Carrión Guardiola. Finca Toli, Jumilla.  
Pedro Carrión Guardiola. Finca Toli, Jumilla.  
José Antonio Barceló  
Sebastián Marín

### Asesor honorario:

Rafael Ureña

## Índice

### Memoria 2014

1. Título del proyecto
2. Objetivos del Proyecto
3. Organización y funcionamiento del Proyecto
  - 3.1. Acciones Experimentales
  - 3.2. Tipos de acciones experimentales
  - 3.3. Divulgación de resultados
- 4.- XIIª jornada de cerezo en Internet
- 5.-El cultivo del cerezo en la Región requiere un desarrollo paralelo de los viveros
- 6.- Programa de un curso impartido en Yeste, Albacete, en Mayo de 2014
- 7.- Comportamiento de variedades de cerezo en Jumilla
- 8.- Evaluación de variedades de cerezo más importantes en Jumilla
- 9.- Necesidades de frío en algunas variedades de cerezo en Jumilla
- 10.- Comportamiento de patrones de cerezo en las condiciones edafoclimáticas de Jumilla
- 11.- Comportamiento de variedades de cerezo en Los Puros, Murcia
- 12.- Comparación del clima de Los Puros con el de La Alberca
- 13.- Quemaduras solares en hojas de cerezo
- 14.- Comportamiento de variedades de cerezo en Mazarrón, Murcia
  - Descripción del clima
  - Comparación de los climas de Cañada de Gallego y de La Alberca
  - Comportamiento de variedades
  - Síntomas de falta de frío invernal en cerezo
  - Discusión
  - Conclusiones
- 15.- Insectos polinizadores observados en la colección de cerezo de La Alberca
- 16.- Plantación de referencia de cerezo ubicada en Alhama de Almería, Andalucía
- 17.- Jornada técnica sobre cultivos alternativos al melocotonero en Cieza, Murcia
- 18.- Visita al IMIDA de técnicos de la Agrupación de Cooperativas del Valle del Jerte
- 19.- Fechas de floración de las variedades de cerezo ubicadas en El Chaparral
- 20.- Adelanto de las fechas de floración en invernadero
- 21.- Plantación de referencia de Casa Vitoria, Moratalla

### Suplemento a la Memoria 2014

Producción integrada de cerezo en la Región de Murcia	
Resumen de la Orden de 29 de Mayo de 2014, de la Consejería de Agricultura y Agua por la que se regulan las técnicas de producción integrada en el cultivo del cerezo.....	4 páginas
Nuevo análisis DAFO.....	3 “
Recomendaciones desde 2015 a 2020.....	1 “

## **1. Título del proyecto**

Consolidación o afianzamiento del cultivo del cerezo (*Prunus avium*) como actividad económica alternativa en determinadas comarcas de la Región de Murcia. Elección del material vegetal y desarrollo de las técnicas de cultivo más idóneas para el material vegetal elegido.

## **2. Objetivos del Proyecto**

Evaluar las variables que definen el comportamiento del material vegetal de cerezo (*Punus avium*) en los medios agronómicos concretos de las comarcas elegidas:

- En cultivo con fertirrigación por goteo, ó
- b) En cultivo de secano si las condiciones naturales lo permiten.

## **3. Organización y funcionamiento del Proyecto**

El proyecto se articula en diversas acciones experimentales ubicadas tanto en Centros de Investigación y de Experimentación como en fincas colaboradoras de la Región de Murcia.

### **3.1. Acciones Experimentales**

Se define como Acción Experimental a toda plantación ó iniciativa protocolizada que se incluya en el Programa Anual de Experimentación.

### **3.2. Tipos de acciones experimentales**

1. Colecciones de variedades (CV)
2. Ensayos
  - 2.1. Comportamiento del material: Patrones y Variedades
  - 2.2. Técnicas de cultivo
    - 2.2.1. Gestión del suelo
    - 2.2.2. Gestión del riego
    - 2.2.3. Gestión del viento
3. Plantaciones de referencia (PR )
4. Parcelas de seguimiento (PS)
5. Parcelas de observación (PO)

### **3.3. Divulgación de resultados**

Los medios utilizados en la divulgación de resultados se resumen en los siguientes apartados:

- Memoria anual
- Revistas, prensa y medios de comunicación
- Reuniones técnicas
- Jornadas informativas
- Visitas de agricultores y técnicos a plantaciones

## **4.- XIIª jornada de cerezo en Internet**

Organizada por el Grupo I+D Cerezo para divulgar a nivel de parcela los resultados de 2014, para general conocimiento de los agricultores y empresarios interesados en el cultivo del cerezo. En esta línea se ha divulgado a través de Internet la información de la XIIª Jornada de Cerezo en la Región de Murcia, como puede observarse en las páginas siguientes.

## Noticias

02/03/2014

### Agricultura abre nuevas perspectivas para el desarrollo del cultivo del cerezo en la Región

El trabajo realizado por el IMIDA desde 2006 ha conseguido que a Murcia se la considere a escala internacional como una región con alto potencial de producción de cereza



Cultivo del cerezo en la Región

La Consejería de Agricultura y Agua ha abierto nuevas perspectivas para el desarrollo del cultivo del cerezo en la Región, gracias al trabajo que el Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA) viene desarrollando desde 2006 en aspectos clave como la elección de portainjertos, la recomendación de las variedades que mejor se comportan en la climatología de la Región y el conocimiento de las técnicas de cultivo, mantenimiento del suelo y conducción de los árboles para obtener cosechas abundantes.

El director del IMIDA, Adrián Martínez, destacó que "el trabajo desarrollado por el 'Grupo I+D Cerezo' ha conseguido que a Murcia se la considere a escala internacional como una región con alto potencial de producción de cereza, a pesar de la todavía escasa superficie dedicada a este cultivo".

Martínez añadió que "se han publicado ya siete memorias anuales, divulgadas en Internet y que han obtenido numerosos testimonios y consultas, tanto de ámbito nacional como internacional, interesándose por nuestras investigaciones".

El responsable autonómico resaltó que "el creciente interés por parte de los agricultores murcianos en desarrollar nuevas plantaciones de cerezo se debe en gran parte a los logros de la experimentación regional realizada por el IMIDA y los buenos resultados obtenidos por agricultores pioneros como los hermanos Carrión, propietarios de la finca Toli de Jumilla".

#### Adquisición de material vegetal

Según Diego Frutos, lo que actualmente están pidiendo los agricultores murcianos es material vegetal para las nuevas plantaciones de esta fruta. Para ello, dijo, es necesario desarrollar los viveros de cerezo con planta sana y auténtica, es decir, libre de enfermedades producidas por los virus y con la condición de que la variedad que figure en catálogo sea realmente la ofertada.

El IMIDA dispone de abrigo de cuarentena para salvaguardar el material base libre de virus y rehacer oportunamente las plantaciones contaminadas que sea necesario arrancar por razones sanitarias. También dispone de laboratorios donde pueden efectuarse los análisis para identificar el estado sanitario y la autenticidad varietal.

Diego Frutos concluyó que con estos tres soportes: comportamiento de variedades y patrones a escala regional, control de la sanidad y autenticidad de aquellos y certificación de las plantas de vivero, se puede conseguir un desarrollo rápido de las plantaciones de cerezo en las comarcas murcianas.

#### Reconocimiento internacional

El reconocimiento a escala internacional de la investigación desarrollada por el IMIDA ha propiciado la participación de este instituto en proyectos como la Acción COST 1104 sobre 'Producción sostenible de cerezas de alta calidad para el mercado europeo', o, dentro de la iniciativa FACCE-ERA-NET sobre agricultura inteligente, en el proyecto sobre 'Sostenibilidad de la producción de cereza en relación con el cambio climático', así como la invitación a participar en proyectos comunitarios en el marco del Horizonte 2020.

[http://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=74107&IDTIPO=10&RASTRO=c\\$m122,70&PORCANALRSS=1](http://www.carm.es/web/pagina?IDCONTENIDO=74107&IDTIPO=10&RASTRO=c$m122,70&PORCANALRSS=1)

16.05.2014

## La XII Jornada técnica del grupo I+D Cerezo muestra los patrones y variedades más recomendables para su cultivo en Murcia

La Región de Murcia participa en un proyecto europeo sobre recursos genéticos de cerezo

### **El Sureste de la costa mediterránea cuenta con interesantes materiales autóctonos, con elevada diversidad genética, algunos de ellos de bajas necesidades de frío y que pueden producir sin polinización cruzada de otras variedades**

Las comunidades de Murcia y Extremadura han sido invitadas a participar en un proyecto europeo multinacional, coordinado por Francia, para el estudio de los recursos genéticos de cerezo, en el que participan 10 países. El proyecto tendrá una duración de 3 años y de sus resultados se espera obtener una colección básica de materiales de cerezo para utilizarlos en programas de mejora de variedades adaptadas a los cambios venideros del clima.

El director del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario, Adrián Martínez, destacó que “en el marco del programa del Horizonte 2020 ‘Recursos tradicionales para la diversidad agrícola y la cadena alimentaria’, se pretende caracterizar la diversidad genética preservada en áreas marginales de cultivo de cerezo y evaluar en qué grado está presente en estas áreas el material genético autóctono, sopesando también su contribución al desarrollo económico de la población humana de estos lugares”.

Para ello, añadió, “es necesario saber cuánta diversidad se mantiene localmente en zonas marginales, en comparación con la diversidad representada por las variedades comerciales, como es la diversidad genética de las variedades de cerezo que se cultivan en Europa y si existen ejemplos, y en qué cuantía, de diversidad entre clones de una misma variedad”.

Adrián Martínez señaló que “el reconocimiento a escala internacional de la investigación desarrollada por el IMIDA ha propiciado la participación de Murcia en proyectos de gran trascendencia como este”.

El investigador Diego Frutos, responsable del Grupo I+D Cerezo de la Consejería, destacó que la Región de Murcia, y en general el sureste de la costa mediterránea, cuenta con interesantes materiales autóctonos con elevada diversidad genética, algunos de ellos de bajas necesidades de frío y que pueden producir sin polinización cruzada de otras variedades.

Investigadores del Grupo I+D Cerezo han explicado en varios foros europeos que la Región de Murcia presenta un gradiente singular de altitudes con vergeles de cerezo que van desde el nivel del mar hasta cotas relativamente altas y frías. Asimismo, han expuesto los resultados obtenidos en la Región fruto de sus investigaciones.

### **Países participantes**

Según Diego Frutos, España, Italia, los países balcánicos y Grecia constituyen las zonas de mayor interés para prospectar y evaluar materiales vegetales de cerezo en el sur de Europa, con especial atención a la toma de datos de floración y fechas de recolección, en relación con el calentamiento global.

Otros países invitados, como Rumania y Polonia, comparten los bosques caducifolios de los Cárpatos, donde se hallan numerosos cerezos espontáneos. La producción de estos países, dada su continentalidad, puede verse amenazada por el frío, lo que está relacionado con avances en las épocas de brotación y floración por el cambio de las temperaturas.

Por su parte, Dinamarca constituye un ejemplo particular de marginalidad para la producción de cereza. Sus datos son extrapolables a Escandinavia y a los países del norte y del oeste de Europa. El frío, las heladas, la elevada humedad y la lluvia son problemas comunes en estas zonas. También tienen un gran peso los costes de producción, que son los más altos de Europa.

Por último, Alemania y Suiza pueden aportar experiencia en al área socio-económica y en el desarrollo comercial de productos con valor añadido.

Según Diego Frutos, a la hora de elegir los países se ha considerado no solo la presencia de materiales genéticos de interés, sino también la participación del sector privado en el desarrollo de las zonas en donde se ubican los materiales objeto de prospección.

### **5.-El cultivo del cerezo en la Región requiere un desarrollo paralelo de los viveros**

La XII Jornada técnica del Grupo I+D Cerezo, celebrada esta semana en la finca experimental La Maestra, en Jumilla, ofreció a los asistentes los patrones y variedades más recomendables para su cultivo en la Región de Murcia de un total de 69 plantadas. Dicho Grupo está constituido por investigadores del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA), técnicos de la Consejería de Agricultura y Agua y algunos agricultores avanzados productores de cereza en la Región.

El director del IMIDA, Adrián Martínez, destacó que “gracias a estas jornadas muchos agricultores han comprendido que la mejor forma de avanzar con rapidez y seguridad es intercambiando información basada en resultados concretos, que son transferidos al sector conforme se van produciendo”.

El investigador Diego Frutos destacó que el cultivo del cerezo es posible en Murcia con el uso de los patrones que se adaptan a las condiciones de la mayoría de suelos de nuestra Región, donde abundan los arcillosos calizos, capaces de producir asfixia radicular en selecciones de patrones de uso común en otros lugares.

Así, los patrones de cerezo recomendables para Murcia, ya que alargan el período de vida de las plantaciones, son los Mariana con intermediario de Adara, el propio mirobalán Adara si el terreno es suelto y pueden presentar problemas de nematodos, y los híbridos de melocotonero x almendro en secanos de montaña, con suelos profundos permeables, incluso pedregosos.

Según Diego Frutos, la ventaja del cerezo en estos secanos de escasa lluvia es que se recolectan pronto y se adaptan mejor al régimen de precipitaciones de las zonas mediterráneas. En verano el cerezo podría subsistir a pesar del fuerte déficit hídrico si el patrón es lo suficientemente vigoroso como para explorar las capas húmedas más profundas.

### **Variedades**

Del estudio realizado se desprende que pueden recomendarse una decena de variedades por su producción y calidad en la zona Norte (de Yecla a Calasparra y Moratalla). En estas no se han detectado desarreglos fisiológicos importantes.

Según Diego Frutos, a medida que se va colonizando con variedades de cerezo zonas de inviernos más suaves, la disponibilidad de variedades se reduce. Sin embargo, la falta de frío, en algunos casos, no es un factor definitivo para no recomendar el cultivo del cerezo. Así, se ha visto que variedades con fuertes desarreglos vegetativos y de brotación en primavera han producido excelentes cosechas en La Alberca (Murcia) y Los Puros (Algezares). Dos variedades interesantes en estas condiciones son *Cashemere* y *Crystal Champaing*.

### **Viveros**

El desarrollo del cultivo del cerezo en la Región requiere un desarrollo paralelo de los viveros, basado en tres pilares básicos: la experimentación regional, que supone una considerable economía de recursos; la autenticidad varietal, controlable con

técnicas de microsátélites de ASDN para que la oferta de los catálogos de los viveros coincida con la planta que adquieren los agricultores y la sanidad vegetal, consistente en mantener en abrigo de cuarentena a las variedades recomendables para Murcia, con el fin de reiniciar el cultivo cuando las plantas de los vergeles de cerezo se infecten con virus. El Grupo I+D Cerezo sigue introduciendo nuevos materiales vegetales susceptibles de superar a las variedades ya conocidas y recomendadas.

### 6.- Programa de un curso impartido en Yeste, Albacete, en Mayo de 2014

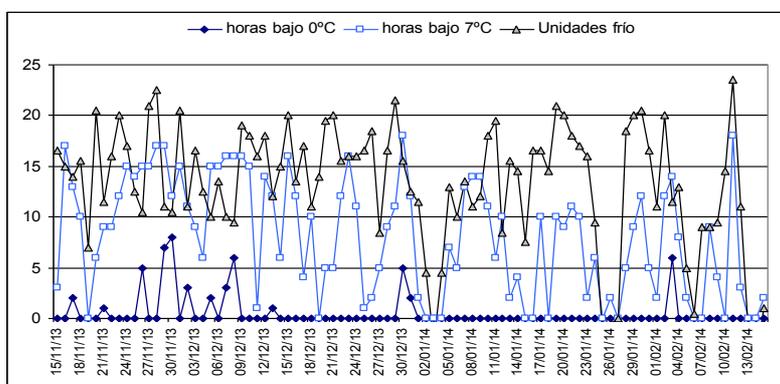
En el marco de la divulgación y transferencia de tecnología sobre el cultivo del cerezo, a petición de la Oficina Comarcal Agraria de Yeste, Albacete, el Grupo I+D Cerezo organizó un curso sobre este cultivo dirigido a los agricultores de la citada comarca de la Sierra de Albacete. En el cuadro 1 se detalla el programa del curso y el nombre de los profesores que participaron.

**Cuadro 1.- Programa del curso impartido en Yeste en Mayo de 2014**

Día	Hora	Profesores	Temas
Martes, 20/05/2014	16:00- 18:00	José Enrique Cos Terror	Origen y distribución del cultivo del cerezo
	18:00-20:00	David López Romero	Plagas y enfermedades del cerezo
Miércoles, 21/05/2015	16:00- 18:00	Federico García Montiel	Biología floral y polinización. Comportamiento de variedades en Jumilla. La Experimentación Regional en Murcia
	18:00-20:00	Gregorio López Ortega	Mercado de la cereza. Patrones de cerezo. Injerto y poda
Jueves, 22/05/2014	16:00- 18:00	Pedro José Guirao López	Comportamiento del cerezo en las zonas frías de la Región de Murcia. Otros cultivos para zonas frías mediterráneas
	18:00-20:00	Francisco García Monreal	Fertirrigación por goteo

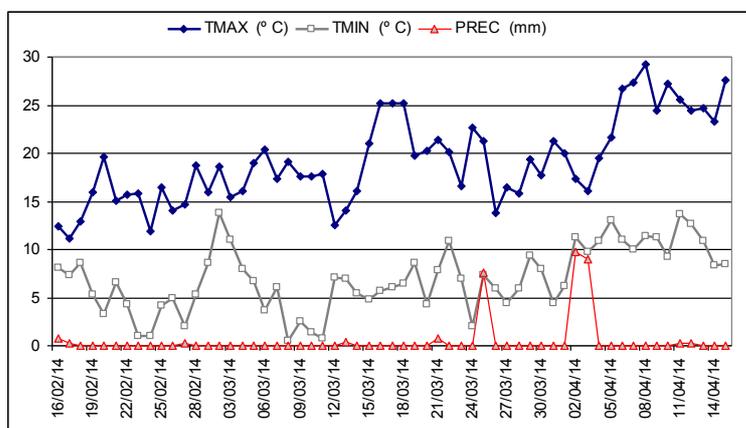
### 7.- Comportamiento de variedades de cerezo en Jumilla

En Jumilla, se han tomado datos de floración y de producción de 69 variedades de cerezo incluidas en una colección *ex situ* de variedades injertadas sobre *Mariana 2624* con intermediario de mirabolán *Adara*. La colección se injertó en primavera de 2008 sobre en intermediario de los citados patrones, que se plantaron el año 2007 en la parcela a las distancias de 4 x 2,5 m. Los árboles se han conducido en vaso de múltiples brazos (arbusto español) con sistema de fertirrigación por goteo.

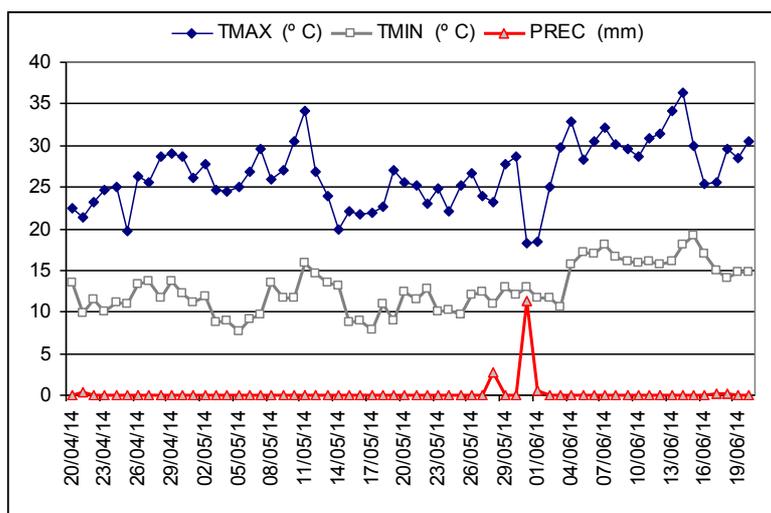


**Figura 1.- Horas bajo 0°C, bajo 7°C y unidades de frío (Richardson) contabilizadas en tre el 15 de Noviembre de 2013 y el 15 de Febrero de 2014 en la colección de variedades de cerezo ubicadas en La Maestra, Jumilla. (Fuente: SIAM)**

Desde el tercer año de injerto se vienen tomando datos floración, producción y calidad del fruto de las variedades de la colección. En 2012 la plantación sufrió un importante déficit hídrico que invalida los escasos rendimientos obtenidos para establecer medias que se ajusten a la realidad. Los datos de dicho año pueden desestimarse en la evaluación de las variedades de esta colección.



**Figura 2.-** Temperaturas máximas y mínimas (en °C) y precipitaciones (en mm) durante el 16 de Febrero y el 15 de Abril, fechas en las que se registraron las floraciones de las variedades de la colección de finca La Maestra, Jumilla. (Fuente: SIAM)



**Figura 3.-** temperaturas máximas y mínimas (en °C) y precipitación (en mm de lluvia) en la finca La Maestra, Jumilla, durante la temporada de recolección, comprendida entre el 20 de Abril y el 20 de Junio de 2014. (Fuente: SIAM)

Para caracterizar el clima de 2014 en Jumilla se han elaborado los registros de horas frío por debajo de 0° y de 7°C, y las unidades frío según el método de Richardson, entre el 14 de Noviembre de 2013 y el 15 de Febrero de 2014 (figura 1), y la evolución de las temperaturas máximas y mínimas (en °C) y las precipitaciones (en mm) durante los periodos de floración, entre el 16 de Febrero y el 15 de Abril (figura 2), y de recolección, entre el 20 de Abril y el 20 de Junio (figura 3).

En la figura 1 se presentan las horas-frío diarias bajo 0° y bajo 7°C, y las unidades de frío calculadas por el método de Richardson, acumuladas entre el 15 de Noviembre y el 15 de Febrero.

En resumen, se contabilizaron en dicho periodo 51 horas bajo 0°C, 753 bajo 7°C, y 1.231 Unidades Frío, lo que parece indicar que hizo hay suficiente acumulación de horas-frío para el conjunto de las variedades estudiadas. La fecha de la última helada corresponde al 3 de Febrero de 2014, antes de la aparición de las flores como puede apreciarse en las figuras 4 y 5. Las temperaturas máximas y mínimas se mantuvieron dentro de un rango favorable para la polinización, ya que fue excepcional el registro de máximas excesivamente elevadas que perjudicaran a la fecundación (figura 2).

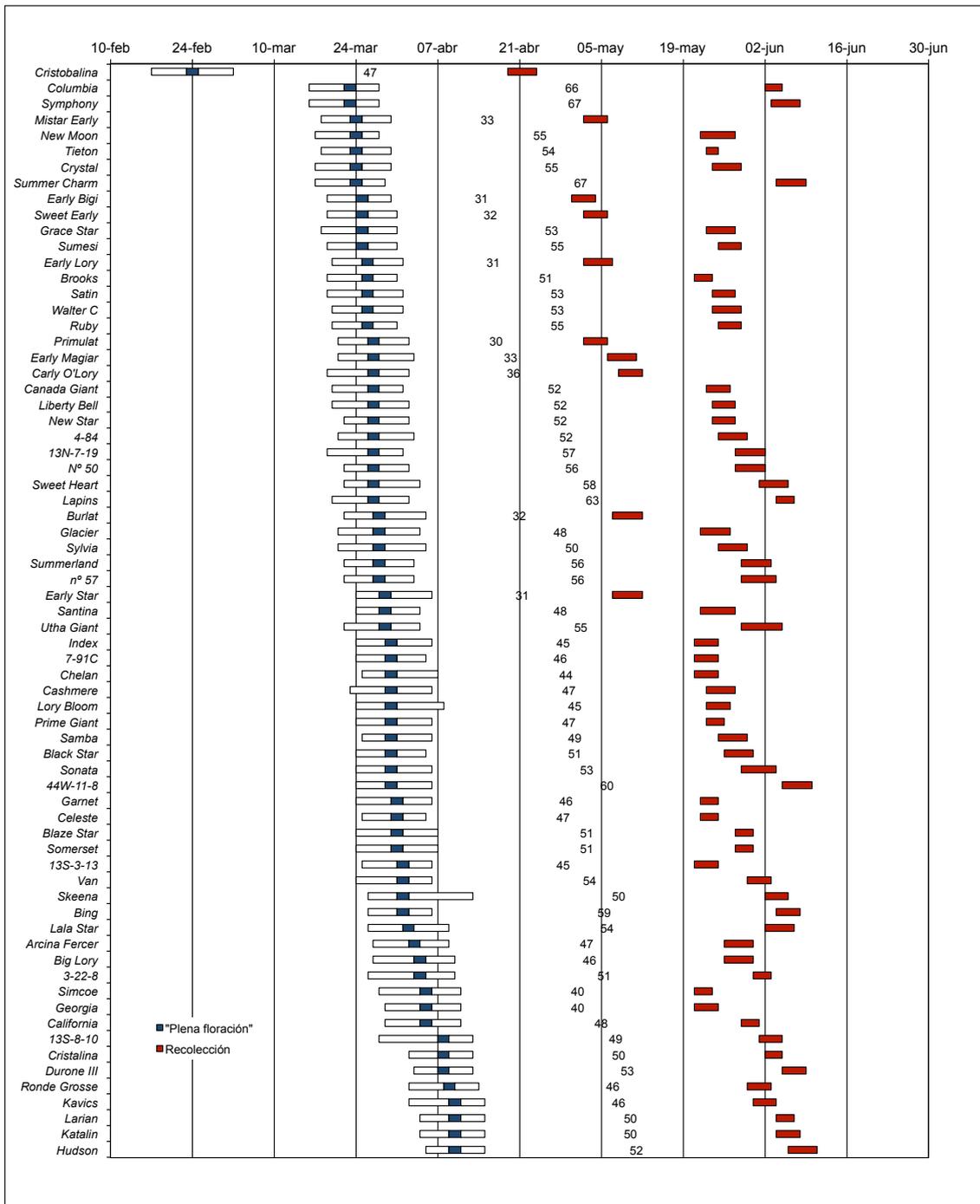


Figura 4.- Diagrama de fechas de floración y de recolección de una colección de variedades de cerezo ubicada en la Finca La Maestra, de Jumilla, ordenada por fechas de floración. Los números indican los días transcurridos entre el final de la floración y el principio de la recolección.

Esto parece concordar con la falta de coincidencia de las 11 variedades de muy baja producción (figura 6) con las 11 últimas que se recolectaron (figura 5). Solo se encontró en este grupo a la variedad *Durone III*.

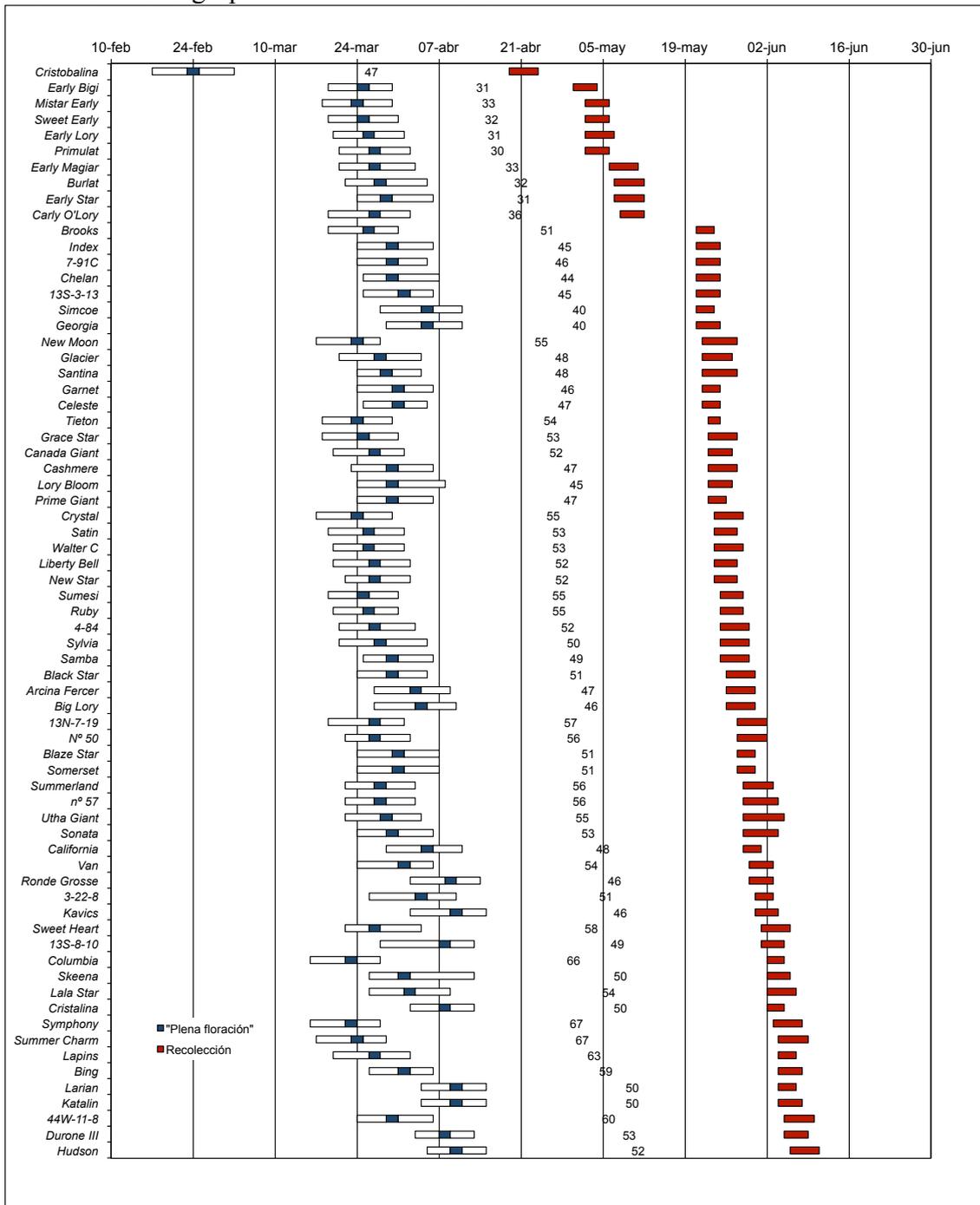
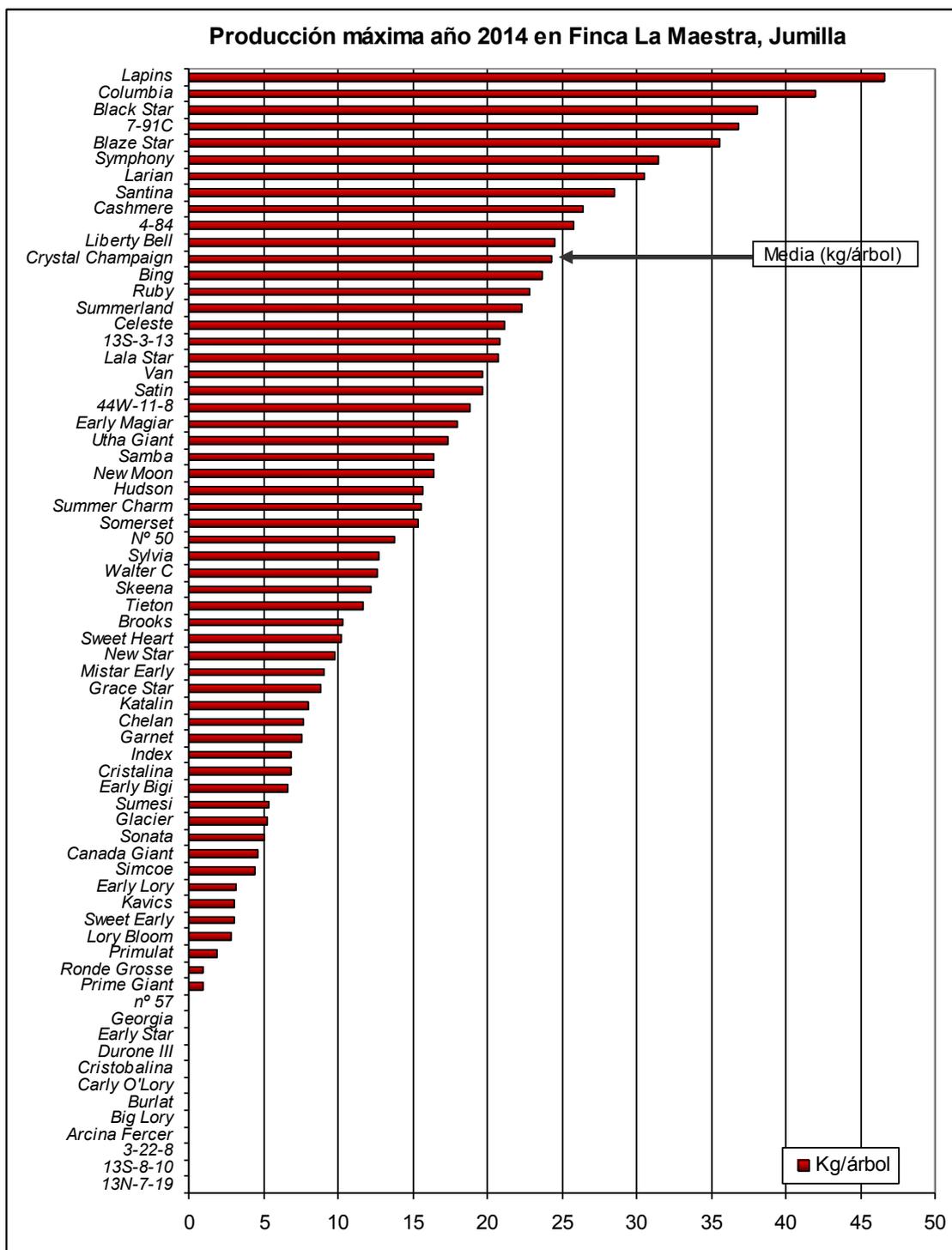


Figura 5.- Diagrama de fechas de floración y de recolección de una colección de variedades de cerezo ubicada en la Finca La Maestra, de Jumilla, ordenada por fechas de recolección. Los números indican los días transcurridos entre el final de la floración y el principio de la recolección

Las temperaturas durante la maduración del fruto (figura 3) no perjudicaron al estado de los árboles y esto permitió alcanzar cosechas aceptables, de buena de calidad de mercado. por otra parte, la escasa precipitación registrada durante este periodo, que se resume en dos días de lluvia con un total de 15,6 mm caídos durante los días 28 y 31 de Mayo, propiciaron la muy escasa presencia de frutos rajados en todas las variedades de la colección.



**Figura 6.- Producción de los árboles con mayor cosecha ubicados en la colección de variedades de cerezo ubicada en Finca La Maestra, de Jumilla. Cada variedad está representada por un mínimo de tres árboles. En unas pocas hay cuatro árboles por variedad.**

La figura 6 incluye las producciones máximas por árbol de 2014. Este dato indica el nivel al que se puede llegar en la producción por árbol, y no excluye que estas cosechas puedan ser superadas por otros cultivadores. Hay variedades antiguas como *Lapins* que son difíciles de sustituir si sólo se atiende a las producciones alcanzadas, ya que su producción superó los 45 kg/árbol. A una densidad de 800 árboles/ha se podrían conseguir teóricamente cosechas de 36 Tm/ha. *Crystal Champaign*, con producciones máximas en torno a 25 kg/árbol podrían situarse en torno a las 20 Tm/ha con la anterior

densidad de árboles. Entre ambas variedades se sitúan las producciones de *Columbia*, *Black Star*, *7-91C*, *Blaze Star*, *Symphony*, *Larian*, *Santina*, *Cashmere*, *4-84* y *Liberty Bell*. Este grupo de variedades, junto con *Lapins* y *Crystal Champaign*, deben tenerse en cuenta a la hora de elegir variedades para la zona Norte, desde el Altiplano hasta Caravaca y Moratalla, sin detrimento de que los precios del mercado compensen por su aceptación la menor producción de otras variedades evaluadas en colección. Debe continuarse con la experimentación de las mejores variedades de Jumilla con el programa de plantaciones de referencia para afinar a nivel local en la recomendación varietal a los agricultores de nuestra Región.

Otra característica a tener en cuenta es el tiempo transcurrido desde el final de la floración y el principio de la recolección, de manera no siempre son las variedades que antes florecen las más tempranas. Así, las variedades más tempranas requieren 34 días de media en el referido periodo, con excepción de *Cristobalina*, que es la primera en florecer y requiere 47 días entre la floración final y el principio de la recolección. Las dos variedades que requieren mayor tiempo en este periodo, ambas con 67 días, son *Symphony* y *Summer Charm*. Estos datos se incluyen para las variedades estudiadas en las figuras 4 y 5.

### **8.- Evaluación de variedades de cerezo más importantes en Jumilla**

En 2007 se estableció en Jumilla, en la finca experimental de la Consejería de Agricultura y Agua, 'La Maestra', una colección *ex situ* de 69 variedades de cerezo de diverso origen. Todas las variedades se injertaron en la parcela sobre el patrón *Mariana 2624* con intermediario de mirabolán *Adara*. La ubicación de la colección responde a una zona representativa del Norte de la Región de Murcia, que puede extenderse a las comarcas del Altiplano, Cieza, Calasparra, Cehegín y Moratalla, con un clima característico de inviernos moderadamente suaves y veranos muy cálidos y secos. El objetivo de la plantación consistía en identificar a las variedades con buena calidad de fruto y alta producción para recomendarlas a los agricultores de la Región en condiciones climáticas parecidas a las de Jumilla.

Los árboles se condujeron en vaso de brazos múltiples (Spanish Bush) a 4,5 x 2 metros, nutridos mediante un sistema de fertirrigación por goteo, de uso y costumbre en la Región. Se tomaron datos de vigor (sección de tronco), floración según los estados fenológicos de Baggiolini, densidad de flor, porcentaje de frutos dobles, y se determinó el tamaño, peso, firmeza color, acidez, y sólidos solubles (azúcares) en 10 frutos por variedad, durante los años 2009 a 2014, ambos inclusive.

La floración de todas las variedades se produjo entre la última semana de Febrero, con la variedad *Cristobalina*, y la segunda semana de Abril, con la variedad *Hudson*. La media de la duración del periodo de floración para todas las variedades fue de 12 días. La recolección se inició desde los primeros días de Mayo con *Cristobalina* y terminó en la segunda semana de Junio con *Hudson*. El tiempo mínimo transcurrido entre la floración plena y el principio de la recolección fue de 27 días (*Prímulat*), y el máximo 69 días (*Summer Charm*). En 2012 no se recolectaron las cerezas por incidencias diversas de cultivo que afectaron a los árboles, a la calidad y al peso de la cosecha.

En la figura 7 se representan las producciones acumuladas, en kg/árbol, de las variedades que produjeron por encima de la media de todas las de la colección durante los años 2010, 2011, 2013 y 2014. Las cosechas anuales se han diferenciado con distintos colores. Por su producción destacó la variedad *Lapins*, seguidas de *Blaze Star*, *7-91C*, *Symphony* y *4-84*.

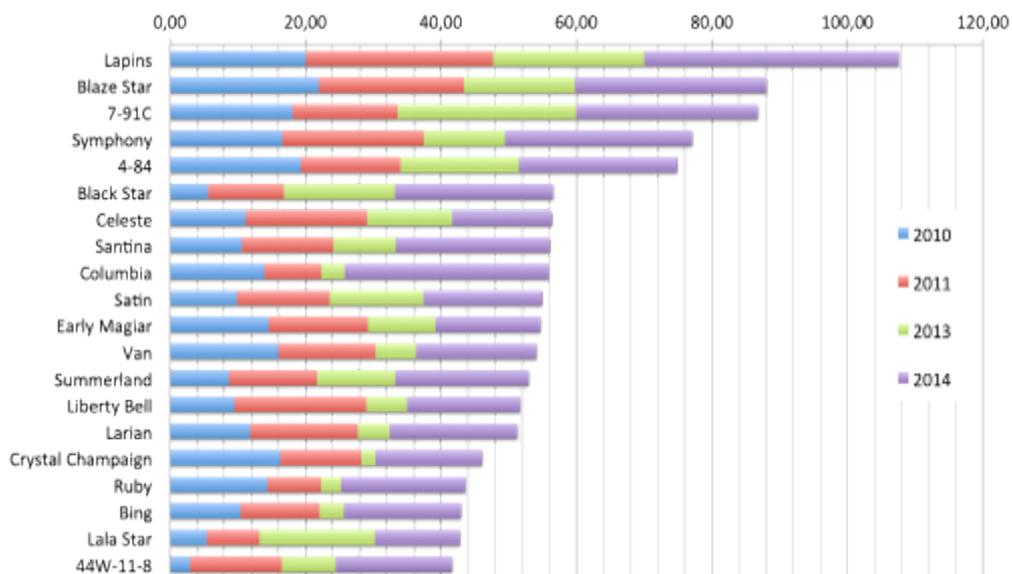


Figura 7.- Producción acumulada, en kg/árbol, de los años 2010, 2011, 2013 y 2014 de las 20 variedades que más produjeron en el conjunto de la colección de 69 variedades en Jumilla

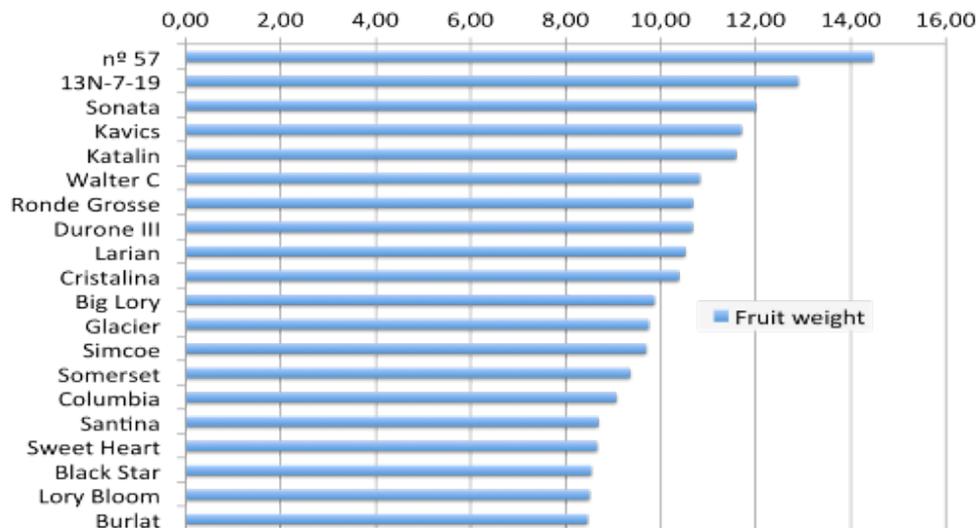
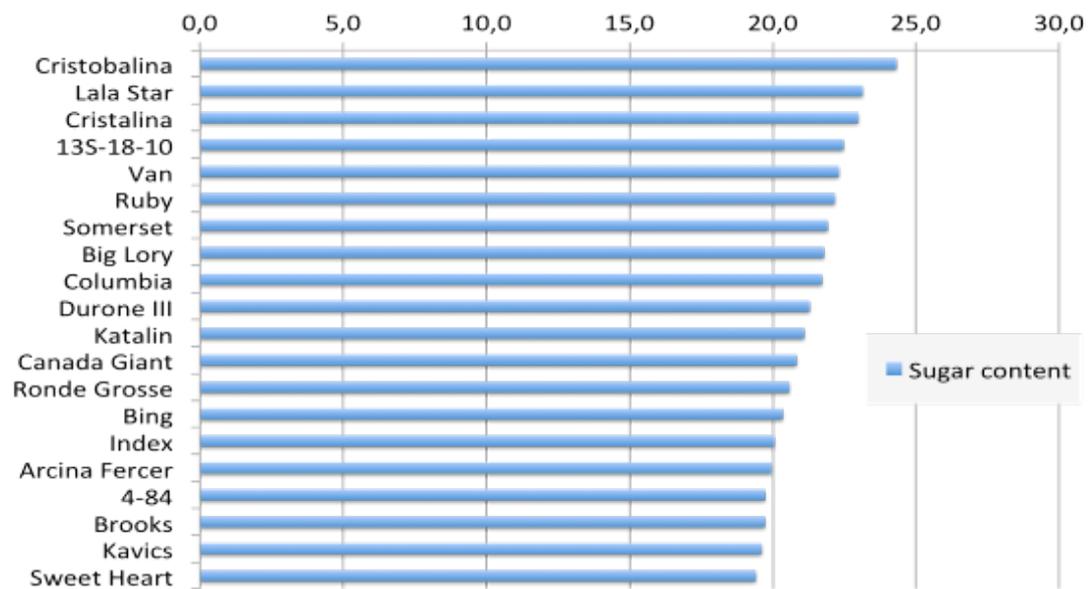
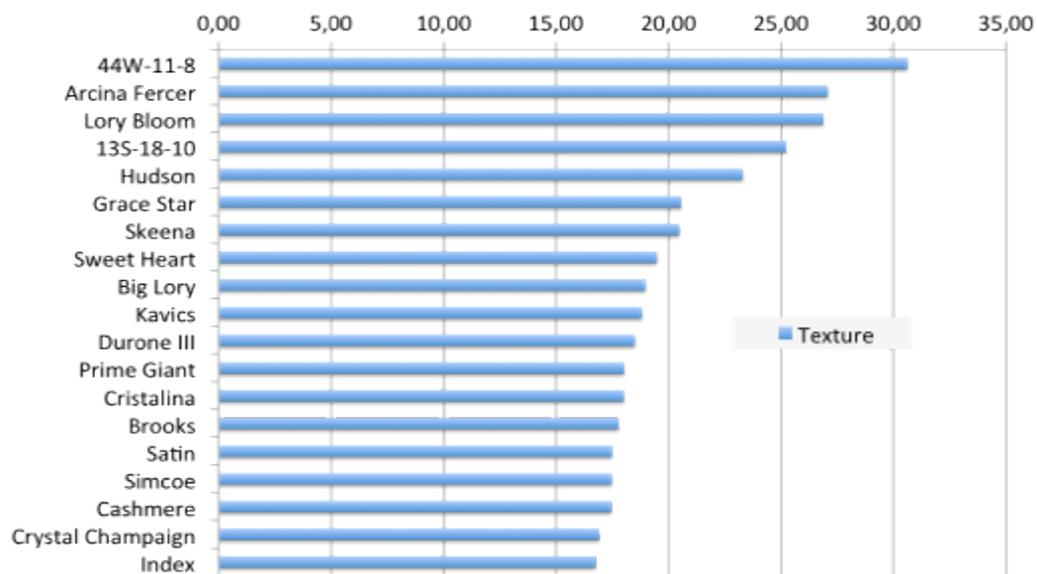


Figura 8.- Peso medio del fruto de los años 2010, 2011, 2013 y 2014 en las 20 variedades que superan en esta medida a la media de toda la colección de Jumilla

El peso del fruto, el contenido en azúcares, la firmeza y el porcentaje de frutos dobles para las 20 variedades que en cada medida superaron a la media del conjunto de la colección se incluyen en las figuras 6, 9, 10 y 11 respectivamente.



**Figura 9.- Contenido medio de azúcar (°Brix) del fruto de los años 2010, 2011, 2013 y 2014 en las 20 variedades que superan en esta medida a la media de toda la colección de Jumilla**



**Figura 10.- Firmeza media del fruto, expresada en (Newtons), de los años 2010, 2011, 2013 y 2014 en las 20 variedades que superan en esta medida a la media de toda la colección de Jumilla**

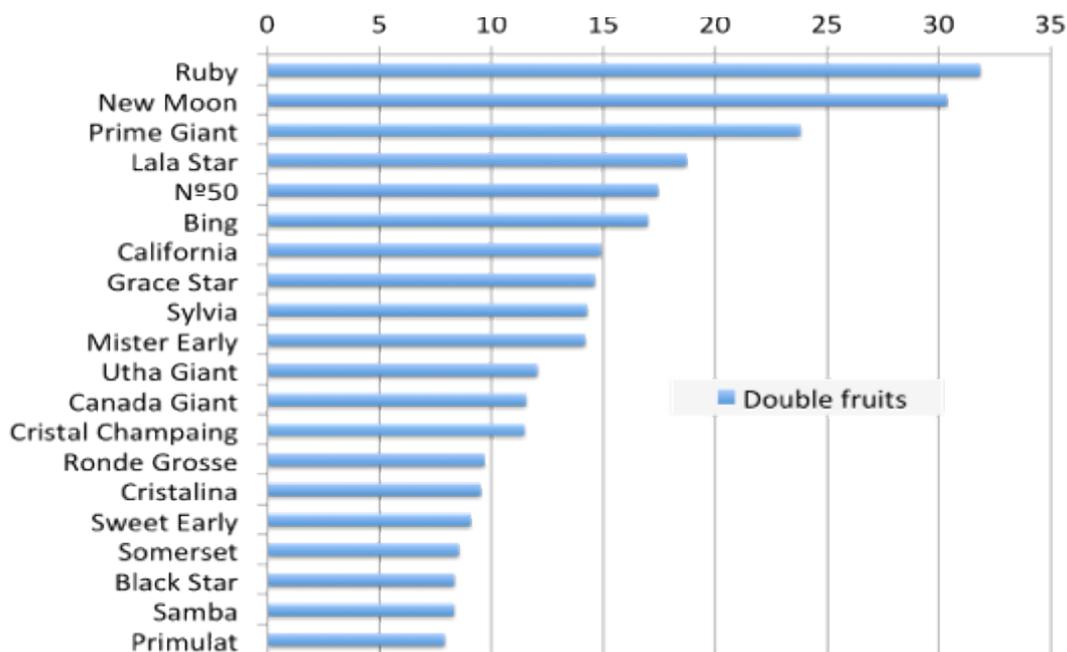


Figura 11.- Porcentaje medio de frutos dobles de los años 2010, 2011, 2013 y 2014 en las 20 variedades que superan en esta medida a la media de toda la colección de Jumilla.

Asimismo, en la figura 12 se representan las fechas medias de floración y recolección de las 20 variedades con mayor producción media registrada durante los años 2010, 2011, 2013 y 2014.

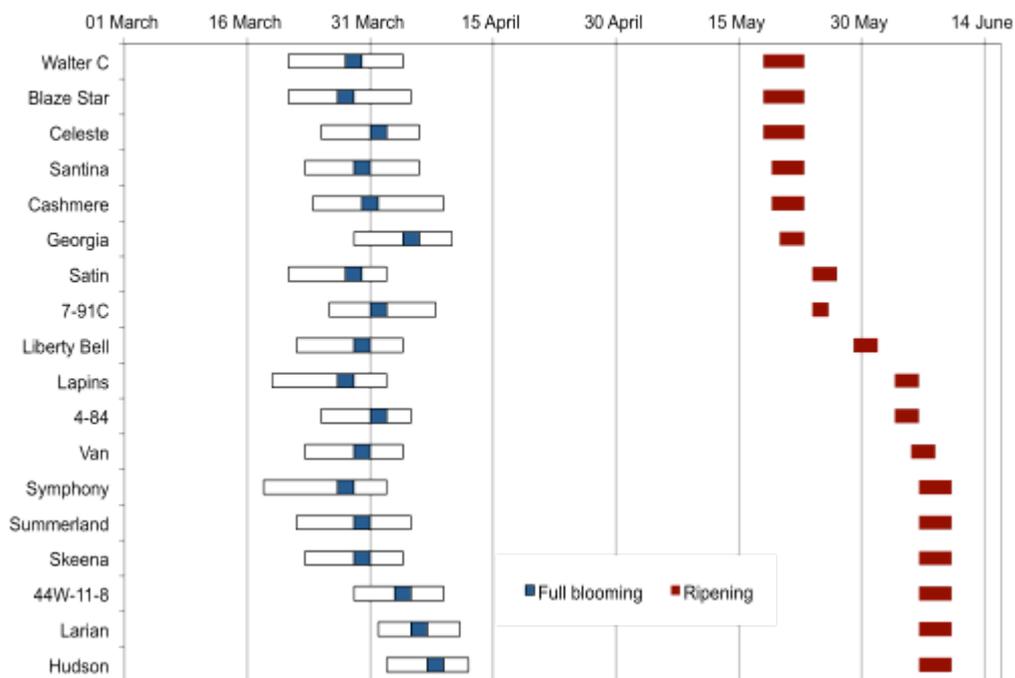


Figura 12.- Épocas de floración y de maduración en las 20 variedades recomendadas por su producción media durante los años 2010, 2011, 2012 y 2013 en Jumilla.

*Sanson* (S 57) produjo el mayor peso del fruto con 14.5 g, pero su producción fue muy baja. Otras 15 variedades registraron un peso medio por encima de 9 g/fruto (figura 8).

El mayor valor del contenido en azúcares lo registró *Cristobalina* con 24.3 °Brix, in (figura 9). Otros 33 cultivares alcanzaron como media valores superiores a 18 °Brix, considerado una medida buena para el contenido en azúcar en cereza.

La variedad de fruto con mayor firmeza fué *44w-11-8*, con 30.6 Newton (figura 10). En cuarenta variedades se encontraron valores de firmeza por encima de 15 Newton.

Por otra parte, en la variedad *Ruby* se anotó la media de frutos dobles más alta de toda la colección (31,8%). Este carácter está asociado a un exceso de temperatura durante la diferenciación floral. Otras 20 variedades tenían porcentajes de frutos dobles mayor del 10%. (figura 11). Sin embargo, en 12 variedades no se contabilizaron dobles durante los 5 años estudiados.

## Conclusiones

La producción de cereza en las condiciones de Jumilla, y por extensión en las comarcas del Norte de la Región de Murcia, es posible como hecho biológico, e interesante como cultivo frutal alternativo, con gran potencial de desarrollo. Las variedades que pueden recomendarse por su buen comportamiento se han presentado en la figura 63: *Walter C, Blaze Satr, Celeste, Santina, Cashmere, Georgia, Satin, 7-91C, Liberty Bell, Lapins, 4-84, Van, Symphony, Summerland, Skeena, 4W-11-8, Larian y Hudson*. Las variedades más tempranas no se recomiendan por falta de calidad y productividad, aunque en algunos casos pueden ser tenidas en cuenta por disfrutar las cerezas más tempranas de mejores precios de mercado que las de media estación y que las tardías.

## 9.- Necesidades de frío en algunas variedades de cerezo en Jumilla

Se calcularon las necesidades de frío de las variedades de cerezo *Cristobalina, Brooks, Early Bigi, Lapins, Burlat, Ruby, Cashmere, Bing, Primulat, Sweet Heart, New Star, Van y Santina*, ubicadas en las colección de cerezo de Jumilla comentada en el apartado anterior. Para ello se procedió a recoger cada quince días 4 ramos por variedad de unos 20 a 25 cm de longitud, con sus correspondientes botones florales. Las muestras se recolectaron entre el 15 de Noviembre y el 30 de Enero durante los años 2013 y 2014, y se introdujeron en una cámara de cultivo a  $23 \pm 2$  °C y 16:8 horas de luz/oscuridad, en botes conteniendo una solución de azúcar al 2% que mojaba en torno a 1 cm de la base de cada muestra. Se consideraba rota la dormancia cuando se podían apreciar el 40% de flores en estado B-C de Baggiolini, es decir, cuando el cáliz era visible después de estar los ramos en las condiciones descritas durante 10 días. Anotada la fecha de aparición del cáliz, se podía calcular la suma de horas-frío por debajo de 7°C (HF) y las Unidades Frío (UF) según Richardson (método de Utah) necesarias para romper la dormancia porque se disponía junto a la colección de un observatorio meteorológico del Servicio de Información Agraria de Murciano (SIAM) (<http://www.carm.es/cagr/cida/indexsiam.html>), que elaboraba los datos buscados y se podían contrastar con las fechas de aparición del cáliz de las flores de la cámara climática. Durante estos dos años de observación se calcularon tanto la media como los coeficientes de variación de las fechas de floración una vez satisfechas las necesidades de frío.

En la figura 13 se han señalado los municipios de la Región de Murcia con posibilidades de cultivar las variedades de cerezo del presente estudio de horas frío. Se distinguen tres zonas, 0, I y II que representan una escala alta, media y baja de frío acumulado para el cultivo del cerezo respectivamente. En la zona II caben las variedades estudiadas, excepto *Cristobalina*, que puede sufrir heladas de flor por sus bajas necesidades de frío, y por tanto puede brotar antes de que haya pasado el riesgo de heladas. Para la zona I tampoco se recomiendan *Cristobalina* por su pequeño tamaño, que cae fuera de las exigencias actuales del mercado, ni *Santina*, *Sweet Heart* y *Van*, porque podrían no cubrir sus necesidades de frío.

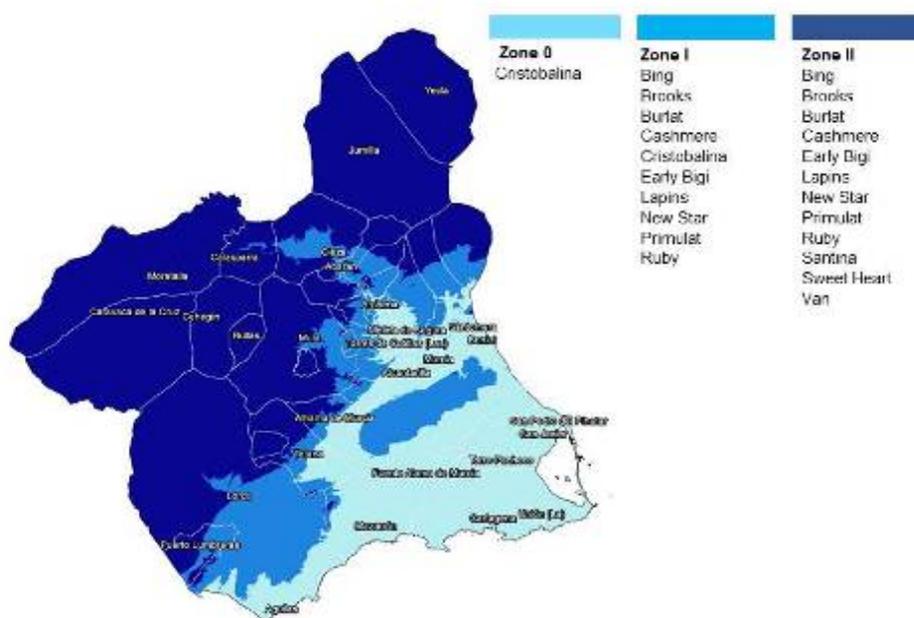


Figura 13.- Distribución de tres zonas de la Región de Murcia por su potencial acumulación de frío para el cultivo de las diversas variedades de cerezo.

Cuadro 2.- Horas frío por debajo de 7°C y Unidades Frío según Richardson (Utah) en 13 variedades de cerezo de la colección de Jumilla. Datos medios de 2013 y 2014.

Variedades	Horas frío <7°C	Coefficiente de variación	Unidades frío (Utah)	Coefficiente de variación
<i>Cristobalina</i>	314	35,4	510	0,3
<i>Brooks</i>	519	21,5	854	9,4
<i>Early Bigi</i>	571	9,0	934	0,3
<i>Lapins</i>	592	8,8	963	1,0
<i>Burlat</i>	604	4,4	934	13,9
<i>Ruby</i>	610	2,9	968	8,4
<i>Cashmere</i>	615	1,7	979	6,8
<i>Bing</i>	623	5,7	993	2,1
<i>Primulat</i>	629	7,1	972	11,1
<i>Sweet Heart</i>	649	0,2	1017	0,1
<i>New Star</i>	654	1,4	1028	2,8
<i>Van</i>	668	5,8	1036	4,6
<i>Santina</i>	671	5,3	1039	4,2

El cuadro 2 presenta los requerimientos de frío para romper la dormancia en las 13 variedades de cerezo estudiadas de la colección de Jumilla. En las condiciones de Murcia el frío necesario para romper la dormancia varía ampliamente. *Cristobalina* es la primera en brotar seguida de *Brooks*, *Early Bigi*, *Lapins* y *Burlat*, mientras que las necesidades de frío más altas se observaron en *Ruby*, *Cashmere*, *Bing*, *Primulat*, *Sweet Heart*, *New Star*, *Van* y *Santina*. Los resultados fueron más homogéneos entre años cuando se utilizó el modelo de Utah si se compara con el de las horas –frío por debajo de 7°C. En el primer modelo, el coeficiente de variación (desviación típica/media) alcanzó valores comprendidos entre 0,1 y 13,9, mientras que la acumulación de horas por debajo de 7°C se situó entre 0,2 y 35,4%. Por ello parece más fiable el método de Utah en las condiciones de Jumilla y en zonas de climatología parecida.

## 10.- Comportamiento de patrones de cerezo en las condiciones edafoclimáticas de Jumilla.

El objetivo de este trabajo ha consistido en la evaluación de diez patrones de cerezo con objeto de recomendar los que mejor se adaptan a las condiciones edafoclimáticas de amplias zonas de la Región de Murcia. A tal fin injertaron en invierno de 2006 con la variedad *Newstar* los patrones híbrido melocotonero-almendro *Mayor* y *Mariana 2626*, ambos con intermediario de mirabolán *Adara*; esta misma selección de mirabolán como patrón, y las selecciones *SL64*, *Maxma 14*, *Pikú 4*, *Pikú 3* y *Gisela 5*. Con los plantones así producidos se plantaron en Mayo de 2007 dos ensayos en la finca La Maestra, en el término municipal de Jumilla, a 5 metros entre filas y a 2 metros entre árboles, que se fertirrigaron con 2 emisores de 4 l/h por árbol según las necesidades específicas del cultivo. El ensayo 1 incluía a los patrones vigorosos y el ensayo 2 a los poco vigorosos. En ambos ensayos se evaluaron como testigos las selecciones *SL64* y *Maxma 14*. En ambos ensayos se diseñó el modelo estadístico

$Y_{ij} = \mu + P_i + R_j + PR_{ji}$ , con  $i = 1,2,\dots,5$ ; y  $j = 1,2,3,4$ ; en donde  $\mu$  representa a la media general,  $P$  a los patrones y  $R$  a las repeticiones. En años sucesivos se formaron en vaso de brazos múltiples. Durante los años 2010, 2011 y 2012 se tomaron datos de sección de tronco ( $\text{cm}^2$ ), producción ( $\text{kg}/\text{árbol}$ ), peso del fruto ( $\text{g}$ ), contenido en sólidos solubles ( $^\circ\text{Brix}$ ), acidez ( $\text{meq/l}$  ácido málico) y firmeza ( $\text{g}/\text{mm}$ ). Con los datos obtenidos se calcularon los correspondientes análisis de varianza y se separaron las medias con el test de Duncan con el 95% de probabilidad.

En el cuadro 3 se han reunido las producciones medias y acumuladas, el vigor estimado en centímetro cuadrados de sección de tronco a 25 centímetros del suelo, y las productividades expresadas en  $\text{kg}/\text{cm}^2$  de sección de tronco. En este último parámetro no se hicieron análisis de varianza porque sólo se consideró el vigor del último año de los ensayos. En el ensayo 1, los patrones que más produjeron y de mayor productividad fueron *Mariana 2624* con intermediario de *Adara*, seguido de este último. Sin embargo, fue el patrón *Adara* quien produjo los frutos de mayor peso, contenido en azúcares y firmeza (cuadro 4).

En el ensayo 2 las mayores producciones se consiguieron sobre los patrones *Pikú 4* y *SL64*, y los peores resultados correspondieron a los patrones *Pikú 3* y *Gisela 5*. Los más vigorosos fueron *Pikú 3* y *SL64*, y el más productivo parece ser *Pikú 4* (cuadro 5). Los frutos de mayor tamaño se consiguieron con *Pikú 3*, seguidos de los recolectados sobre *Pikú 4* y *SL64*. También fue *Pikú 3* el que rindió los frutos con mayor contenido en azúcares y en acidez (cuadro 6).

Los patrones recomendables en las condiciones de los ensayos parecen ser *Mariana 2624* y *Mayor*, ambos por su producción y productividad.

**Cuadro 3.- Producciones media y acumulada, superficie de la sección del tronco medido a 25 cm del suelo en invierno de 2012, y productividad acumulada durante los años 2010, 2011 y 2012, de la variedad *Newstar* sobre diversos patrones vigorosos. Evaluación realizada a partir de 5 plantas/patrón.**

Patrones	Producción (Kg/árbol)		Sec. Tronco cm2	Productividad acum. (Kg/cm2)
	Media	Acumulada		
<i>Mariana</i>	21,1a	63,4a	144a	0,44
<i>Mayor</i>	19,8a	59,3a	121b	0,49
<i>Adara</i>	13,5b	40,5b	124ab	0,33
<i>SL 64</i>	7,7c	23,1c	91,6c	0,25
<i>Maxma 14</i>	7,4c	22,3c	93,9c	0,24

(\*).-En cada columna, letras diferentes indican diferencias significativas con  $P \leq 0,05$ , test de Duncan.

**Cuadro 4.- Valores medios de peso del fruto <sup>(1)</sup>, cantidad de sólidos solubles<sup>(2)</sup>, acidez<sup>(2)</sup> y firmeza<sup>(3)</sup> obtenidos durante los años 2010, 2011 y 2012 en la variedad *Newstar* sobre diversos patrones vigorosos. Evaluación realizada a partir de 5 plantas/portainjerto.**

Patrones	Peso fruto (1) (g)	Sólidos Solutos (2) (°Brix)	Acidez (3) (meq/l)	Firmeza(4) (g/mm)
<i>Adara</i>	8,3 a	18,1 a	7,81 a	13,4 a
<i>Mayor</i>	7,6 c	17,1 c	7,4 a	12,5 bc
<i>Mariana</i>	7,9 b	17,7 ab	7,8 a	13,0 ab
<i>SL 64</i>	7,0 d	17,8 ab	8,0 a	12,0 c
<i>Maxma 14</i>	6,6 e	17,5 bc	7,4 a	13,1 ab

(\*).- En cada columna, letras diferentes indican diferencias significativas con  $P \leq 0,05$ , test de Duncan.

<sup>(1)</sup> Calculado a partir de 15 frutos/patrón; <sup>(2)</sup> Calculados a partir del zumo de 10 frutos/patrón;

<sup>(3)</sup> ml de disolución 0.1 N de NaOH requerida para ajustar el pH de 10 ml de zumo a un valor de 8,1

<sup>(4)</sup> Fuerza requerida para comprimir el fruto 1 mm.

**Cuadro 5.- Producción media y acumulada de los portainjertos de vigor medio y poco vigorosos estudiados durante los años 2010, 2011 y 2012. Sección de tronco alcanzado en invierno de 2012, medido a 25 cm del suelo. Evaluación realizada a partir de 5 plantas/portainjerto.**

Patrones	Producciones (Kg/ árbol)		Sección tronco (cm2)	Productividad (Kg/cm <sup>2</sup> )
	Media (Kg/árbol)	Acumulada (Kg/árbol)		
<i>Piku 4</i>	11,2 a (*)	33,5 a	88,3 b	0,38
<i>SL 64</i>	10,7 a	31,9 a	100,6 a	0,32
<i>Maxma 14</i>	8,1 ab	24,4 ab	91,8 b	0,27
<i>Piku 3</i>	6 b	18,1 bc	107,9 a	0,17
<i>Gisela 5</i>	3 c	8,6 c	25,2 c	0,34

(\*).- En cada columna, letras diferentes indican diferencias significativas con  $P \leq 0,05$ , test de Duncan.

**Cuadro 6.- Peso del fruto en gramos<sup>(1)</sup>, contenido de sólidos solubles<sup>(2)</sup>, acidez<sup>(2)</sup> y Firmeza<sup>(3)</sup>. Los resultados obtenidos son valores medios obtenidos durante los años 2010, 2011 y 2012. Evaluación realizada a partir de 5 plantas/portainjerto.**

Patrones	Peso fruto (g)	SS (°Brix)	Acidez (meq/l) <sup>(4)</sup>	Firmeza (g/mm) <sup>(5)</sup>
<i>Piku 3</i>	9,2 a	19,6 a	9,0 a	13,9 a
<i>Piku 4</i>	8,3 b	18,3 c	8,0 b	12,9 ab
<i>SL 64</i>	8,2 b	18,6 bc	8,1 b	13,8 a
<i>Maxma 14</i>	7,4 c	18,6 c	7,6 b	13,3 ab
<i>Gisela 5</i>	7,3 c	19,1 ab	7,5 b	12,3 b

(\*).-En cada columna, letras diferentes indican diferencias significativas con  $P \leq 0,05$ , test de Duncan.

## 11.- Comportamiento de variedades de cerezo en Los Puros, Murcia

Esta plantación de referencia, está ubicada en el camino de Los Puros, en el Puerto de El Garruchal, Murcia. Todos los datos utilizados en la caracterización de temperaturas y de horas frío se han obtenido de los registros del Servicio de Información Agraria de Murcia (SIAM).

En las figuras 14 se incluye la variación de temperaturas entre el 1 de Julio y el 31 de Agosto de 2013, los meses más cálidos y secos del año en la zona. Este régimen de temperaturas tan altas puede influir en la aparición de frutos dobles en las variedades más sensibles. Los días 29 y 30 de Agosto, se registraron lluvias en torno a 25 mm cada día

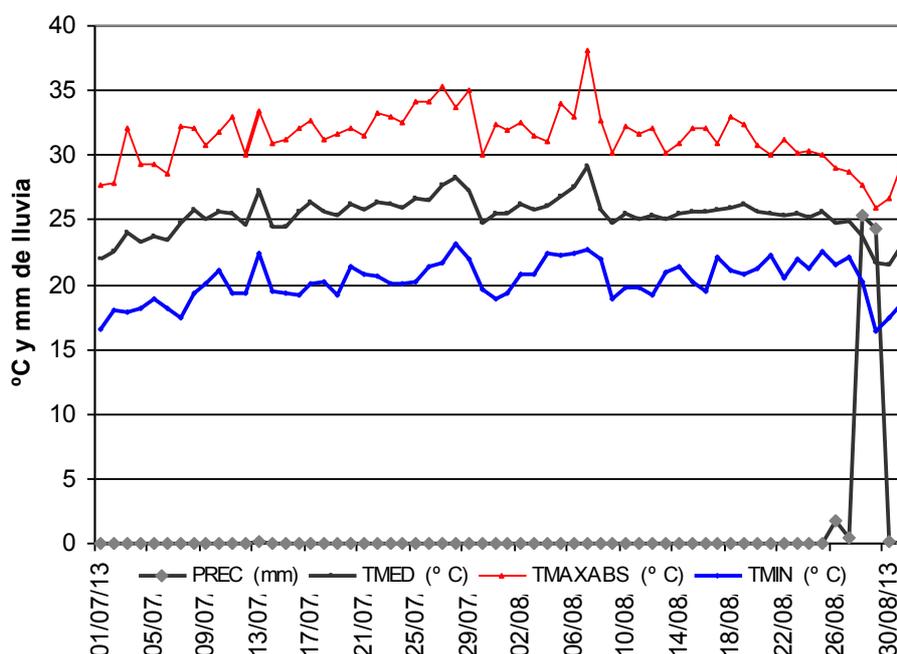
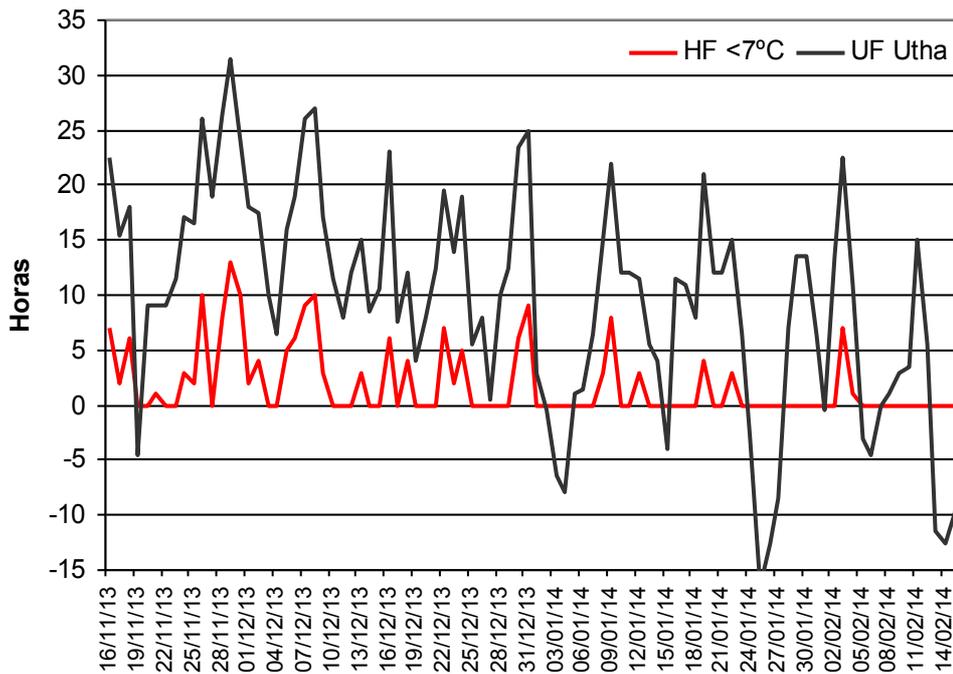


Figura 14.- Temperaturas máximas, medias y mínimas (°C) , y precipitaciones (mm de lluvia) durante los meses de Julio y Agosto de 2013. Fuente: SIAM)

Con estas condiciones de temperatura, la variedad *Prime Giant* produjo un alto porcentaje de frutos dobles, mientras que en las restantes variedades este año no se han contado frutos dobles en exceso.

Los registros de horas frío (UF) acumuladas por debajo de 7°C (172 horas) y las Unidades Frío calculadas por el método de Richardson (711 UF) entre el 16 de Noviembre y el 15 de Febrero se representan en la figura 15. La utilización de uno u otro método puede ser importante a la hora de tomar decisiones para plantar cerezos en la zona. Así, parece una decisión inapropiada cultivar cerezos con 172 horas por debajo de 7°C, pero no lo es tanto si se consideran las 711 UF acumuladas. El régimen de temperaturas máximas y medias, y las precipitaciones durante el periodo de floración de 2013 (25 de Febrero a 10 de Abril) se indican en la figura 16.

La climatología registrada fue propicia a la actividad de los insectos polinizadores y al buen cuajado del fruto, como pudo comprobarse después con la presencia de árboles con superproducción, que fue muy abundante sobre todo en las variedades *Crystal Champaign* y *Cashmere*.



**Figura 15.- Las Horas Frío por debajo de 7°C suman 172, y la Unidades Frío calculadas por el método de Richardson, (Utah), suman 711 entre el 16 de Noviembre de 2013 y el 15 de Febrero de 2014, correspondientes a la estación meteorológica de Cabezo de la Plata (Fuente: SIAM).**

En la figura 17 se presenta el gráfico de floración de las variedades de Los Puros, en donde se han separado los diferentes niveles de la plantación. Como observación general se puede apreciar un largo periodo de floración que estaría relacionado con falta de horas frío. Así, en la parcela alta, las variedades *Early Bigi*, *Early Lory* y *Primulat* tienen un periodo de floración que se extiende desde el 5 de Marzo al 9 de Abril. Se puede indicar que el polinizador *Primulat* coincide con las floraciones de *Early Bigi* y *Early Lory*. En general, en la parcela baja, en los tres niveles diferenciados, casi todas las variedades estuvieron floreciendo durante un periodo anormalmente largo, a excepción de *20-09* y *Santina*. La variedad *Sandor* mostró quemaduras por exceso de sol durante el verano de 2014. Esta variedad no parece adaptarse bien a las condiciones climáticas de Los Puros. Por su parte *Rita* vegetó bien y produjo aceptablemente, sin exceso de frutos dobles, aunque su fruto adolece de falta de calidad por ser demasiado blando.

*Crystal Champaign* produjo un exceso de cuajado que dio lugar a una falta de calibre y a un desequilibrio importante en la relación de frutos/hojas, lo que condujo a la muerte de algunos árboles y al deterioro de los que sobrevivieron. Lo mismo, aunque en menor medida, se observó en la variedad *Cashmere*. Estos hechos inducen a pensar en la necesidad de aclarar los árboles en flor para obtener frutos de calidad y evitar la falta de hoja en la relación n° de frutos/n° de hojas. Las flores a eliminar serían las más atrasadas, con lo cual conseguiríamos también adelantar la cosecha. Tomando este tipo de medidas, es posible conseguir buenas cosechas con *Crystal Champaign* y *Cashmere* en las condiciones de la plantación. Las variedades *Primulat*, *Lala Star*, *Prime Giant*, *Irnet*, *Rita* y *Sandor* pueden desaconsejarse. La variedad *Santina* se adapta y produce bien, al igual que *20-09*, pero esta última es muy tardía y se recolecta cuando ya está presente la mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*).

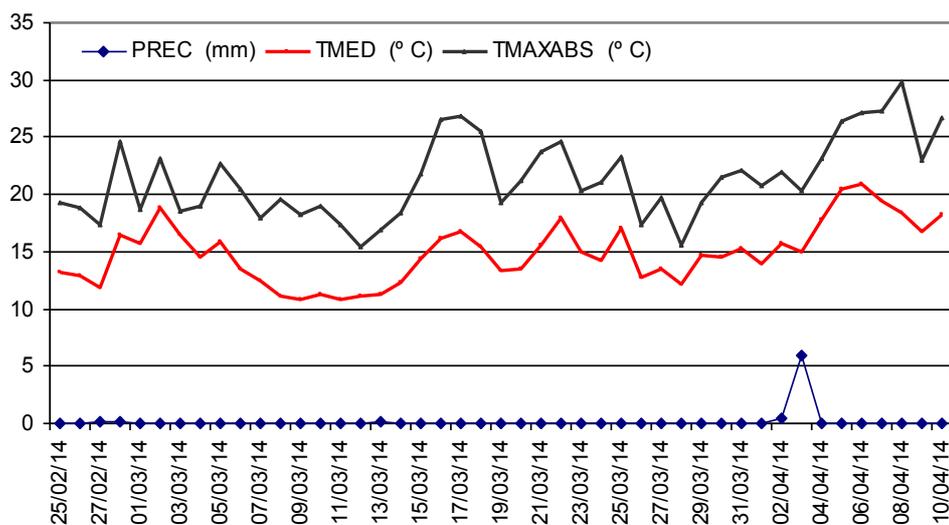


Figura 16.- Temperaturas máximas y medias (°C) durante el periodo de toma de datos de floración (25 de Febrero a 10 de Abril de 2014), y precipitación de lluvia en mm. (Fuente: SIAM).

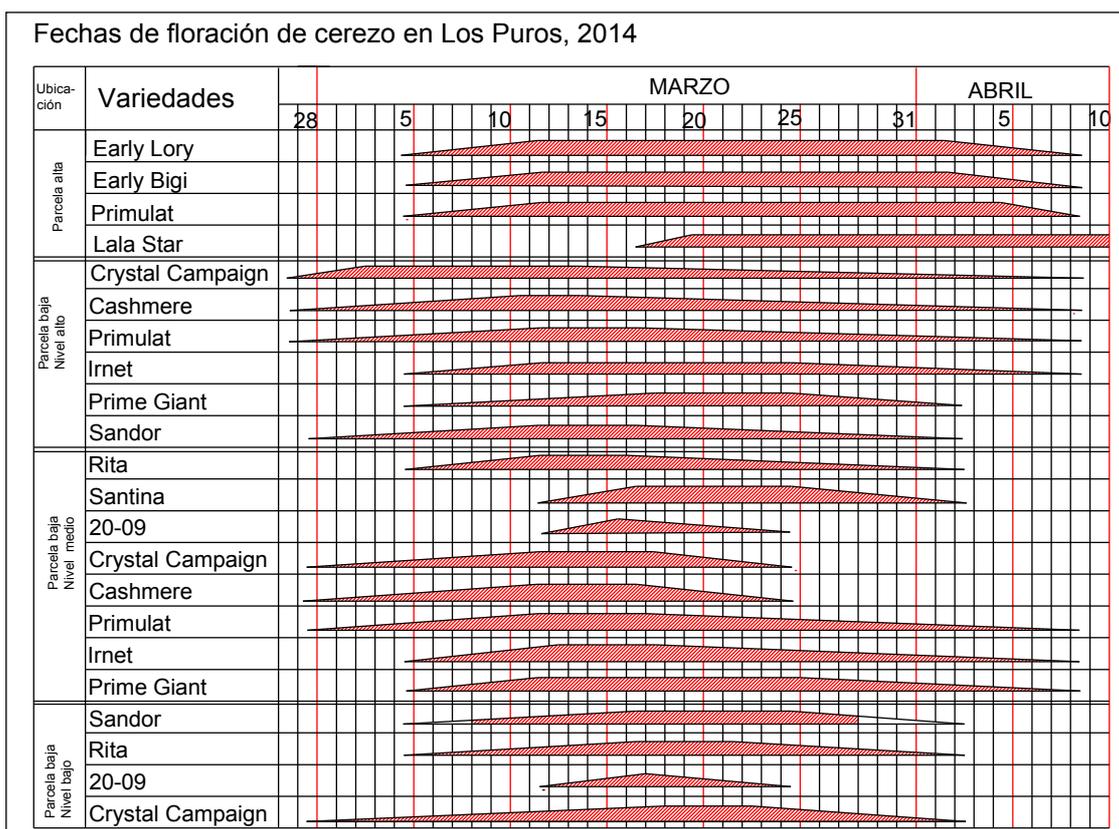
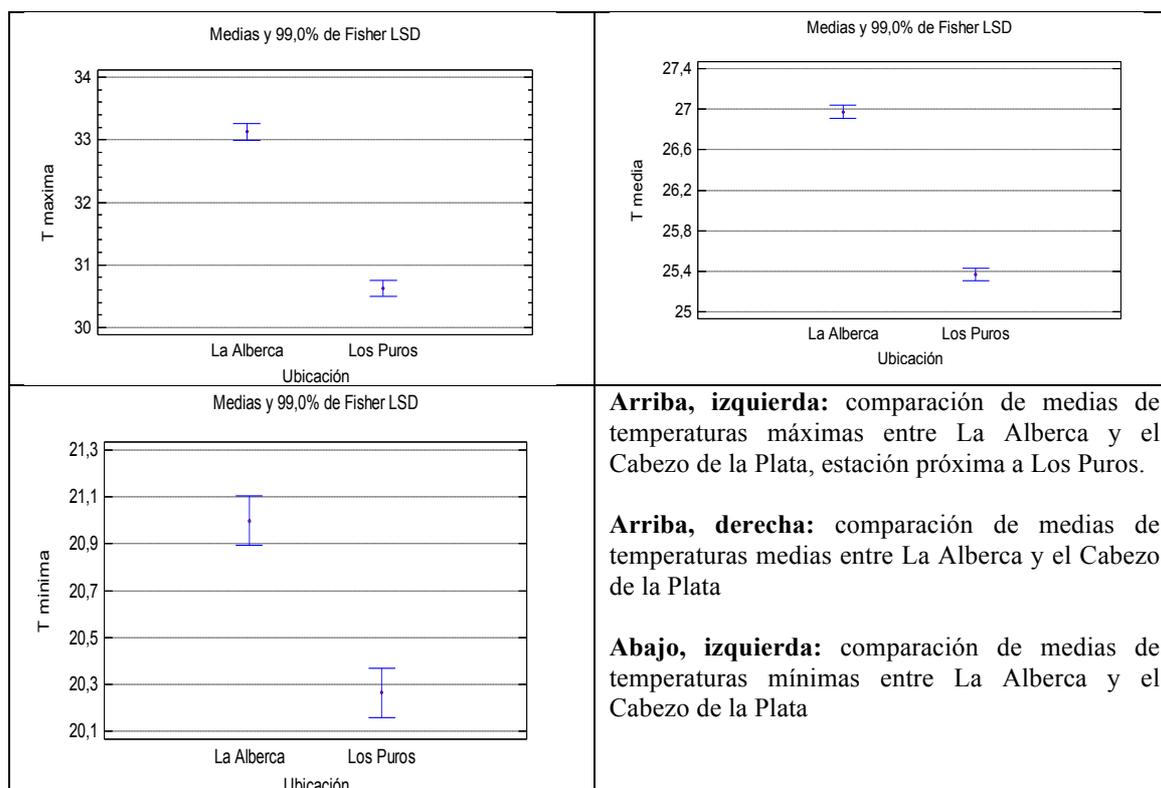


Figura 17.- Fechas de floración en las parcelas plantadas con cerezos en Los Puros, Murcia

El 14 de Abril de 2014 se recogieron cerezas de *Early Bigi* y de *Early Lory*. Las primeras flores abiertas en estas variedades se anotaron el 5 de Marzo (figura 10). Esto significa que el tiempo de evolución de la flor hasta la cosecha del fruto puede estimarse en unos 40 a 50 días, en función de las temperaturas exteriores.

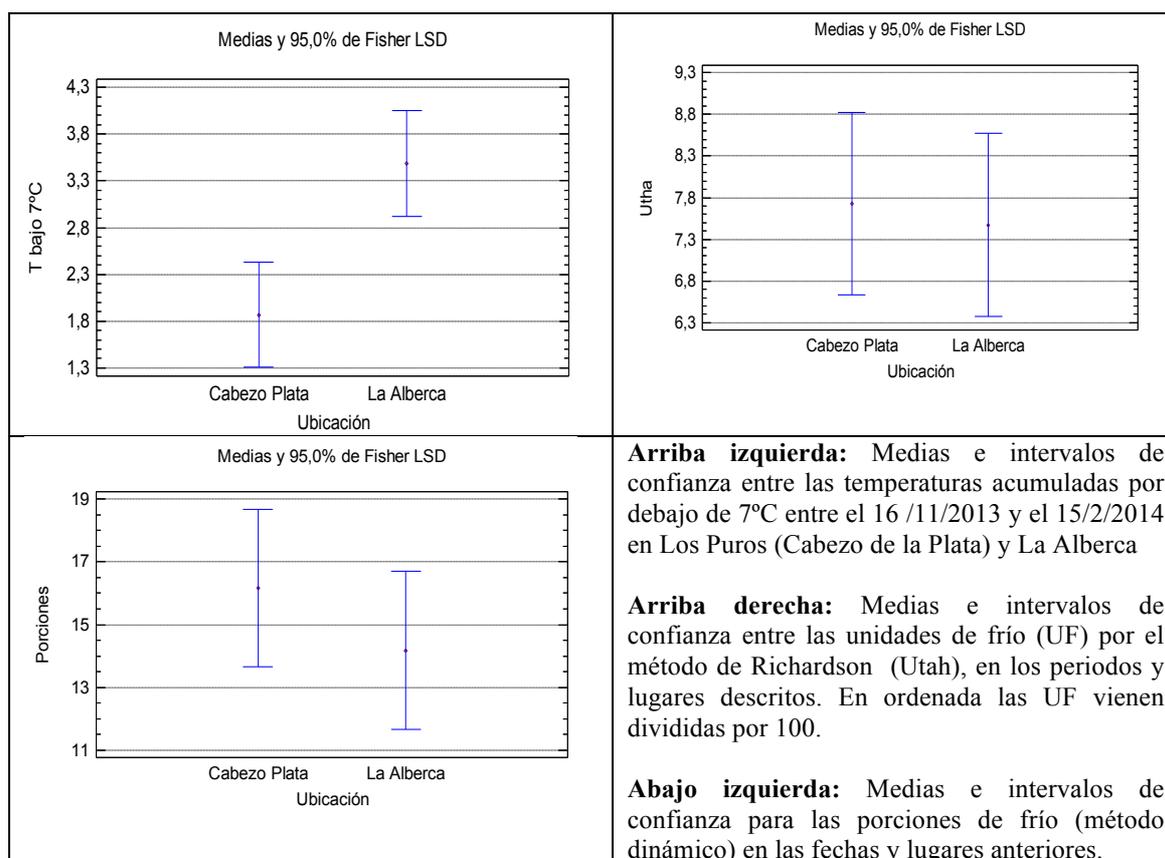
## 12.- Comparación del clima de Los Puros con el de La Alberca

Es sabido que las altas temperaturas del verano, mientras se está produciendo la diferenciación floral, influyen en la aparición de frutos dobles y otros desarreglos florales. Para intentar relacionar lo observado a este respecto en las variedades estudiadas en La Alberca y en Los Puros se ha intentado analizar el régimen de temperaturas alcanzado durante el verano. Así, en la figura 18 se han incluido las medias diarias de las temperaturas máximas, medias y mínimas y sus intervalos de confianza, temperaturas correspondientes al periodo comprendido entre el 1 de Julio y el 31 de Agosto de 2013. Para estas tres temperaturas se han encontrado diferencias significativas que indican un verano más caluroso en La Alberca.



**Figura 18.- Comparación de las temperaturas máximas, medias y mínimas medias durante el periodo de máximo calor, entre el 1 de Julio y el 31 de Agosto**

Los resultados expresados en la figura 19 se han resumido en el cuadro 7, en el cual además se incluyen las temperaturas acumuladas de los 62 días transcurridos entre el 1 de Julio y el 31 de Agosto de 2013. Las diferencias absolutas de temperatura entre las dos plantaciones se indican en la fila 3 del cuadro 7, en la cual se puede comprobar que las temperaturas medias son inferiores en Los Puros que en La Alberca para este periodo. La línea 4 de dicho cuadro expresa los valores relativos, en porcentaje, de las temperaturas registradas en Los Puros con respecto a las de La Alberca, valores que son 8,5; 5,9 y 3,8% superiores en La Alberca que en Los Puros para las temperaturas máximas, mínimas y medias respectivamente. Tal vez puedan estas diferencias explicar la menor proporción de frutos dobles registrados en la variedad *Rita* de Los Puros con respecto a la de La Alberca.



**Figura 19.- Comparación de las horas frío bajo 7°C, de la Unidades frío (método de Richardson) y de las porciones de frío (modelo dinámico) en Los Puros y en La Alberca entre el 16 de Noviembre de 2013 y el 15 de Febrero de 2014.**

**Cuadro 7.- Temperaturas medias diarias y acumuladas desde el 1 de Julio al 31 de Agosto de 2013 en Los Puros y en La Alberca. Fuente: SIAM**

Plantaciones y diferencias absolutas y relativas calculadas	Media de las temp. diarias(°C)			Temp. medias acumuladas(°C)		
	Máxima	Media	Mínima	Máxima	Media	Minima
1) Los Puros (LP)	30,6 a (*)	25,4 a	20,2 a	1877,2	1574,8	1252,4
2) La Alberca (LA)	33,2 b	27,0 b	21,0 b	2058,4	1674	1302
3) Diferencias absolutas (LP – LA)	-2,6	-1,6	-0,8	-161,2	-99,2	-49,6
4) Diferencias relativas [(LP-LA)/LA]	8,5 %	5,9%	3,8%	8,5 %	5,9%	3,8%

(\*).- Las cifras seguidas de distinta letra difieren significativamente

Los valores de horas y de unidades frío acumulados entre el 16 de Noviembre de 2013 y el 15 de Febrero de 2014 (figura 19) se han resumido en el cuadro 8, en el cual se incluyen las diferencias encontradas entre las dos ubicaciones y se indican los valores absolutos y relativos de dichos parámetros. Estos datos permiten indicar que en Los Puros se acumularon muy pocas horas frío por debajo de 7°C – un 46,4% menos que en La Alberca-, pero las unidades frío calculadas mediante el método de Richardson fueron un 3,4% superiores en Los Puros, aunque no difieren significativamente.

**Cuadro 8.- Horas frío bajo 7°C y Unidades Frío (Richardson) en las plantaciones de Los Puros y de La Alberca entre el 16/11/2013 y el 15/2/2014. Fuente: SIAM**

Plantaciones y diferencias absolutas y relativas calculadas	Frío acumulado	
	$\sum$ temp. <7°C	Unidades Frío
1) Los Puros (LP) (*)	172 a	711 a
2) La Alberca (LA)	321 b	687,5 a
3) Diferencias absolutas (LP – LA)	-149	23,5
4) Diferencias relativas [(LP-LA)/LA]	-46,4%	3,4%

(\*).- En cada columna, las cifras acompañadas de distinta letra difieren significativamente

En La Alberca, en 2014 se registraron buenas producciones de las variedades *Crystal Champaign* y *Cashmere* injertadas sobre híbrido melocotonero-almendro ‘Mayor’. Por otra parte, en esta plantación se produjo una superproducción en la variedad *Lapins/Adara/ Mariana2624*, con fuerte desequilibrio entre el número de frutos cuajados la cantidad de hoja que los nutrían, que era muy baja. Lo mismo se produjo en Los Puros con la variedad *Crystal Champaign*.

Estos resultados refuerzan la idea de experimentar diversas variedades de cerezo en situaciones marginales, porque es la forma más directa de apreciar la posibilidad del cultivo en situaciones de poco frío. En estas condiciones, el uso de productos estimulantes de la brotación es de gran importancia porque ayudan a acortar el periodo de floración y equilibran la relación frutos/hoja para conseguir cosechas normales.

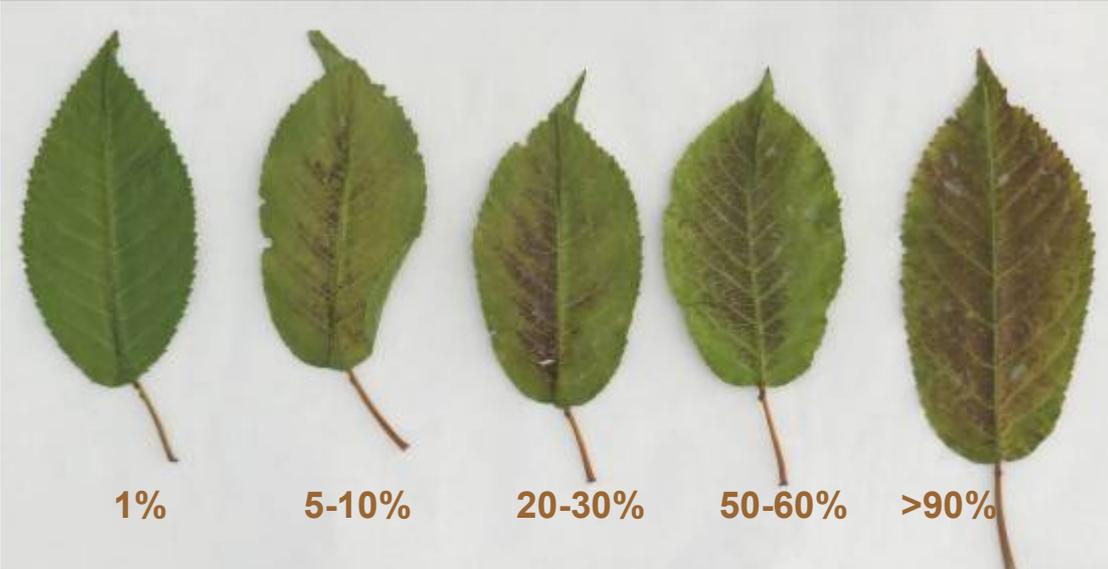
### 13.- Quemaduras solares en hojas de cerezo

En La Alberca, Murcia, se ha evaluado una progenie de 150 genotipos procedentes del cruzamiento *Regina x Lapins* desarrollado en el INRA de Burdeos. Estos genotipos son una repetición de otras evaluaciones con el mismo material vegetal ubicados en Burdeos y Nimes (Francia), Maribor (Eslovenia) y East Malling, (UK). Todo el material vegetal está injertado sobre *Maxma 14*. La parcela de La Alberca se plantó el día 31 de Enero de 2014, y se ha mantenido con fertirrigación por goteo.

En la primera semana de Septiembre se observaron quemaduras producidas por insolación en hoja (figura 20), y se procedió a evaluar el porcentaje de hojas quemadas en cada genotipo (figura 21). Para dicha evaluación se establecieron 5 categorías de daños sobre porcentajes del total de hojas quemadas en cada genotipo: 1 (0%), 2 (<5%), 3 (<20%), 4 (40-60%) y 5 (>80%). Los porcentajes así obtenidos se transformaron de acuerdo con la expresión  $\xi = \arcsen(x^{1/2})$ , siendo x el tanto por uno de hojas afectadas en cada genotipo. Con la nueva variable aleatoria  $\xi$  se calculó un análisis de varianza (ANOVA) que respondía al modelo estadístico  $Y_{ij} = \mu + G_i * R_j * GR_{ji}$ , con  $i = 1, 2, \dots, 50$ , y  $j = 1, 2, 3$ .  $\mu$  representa a la media general, G a los genotipos y R a las repeticiones (cuadro 9). Asimismo se separaron las medias con el test de Duncan con probabilidades  $p < 95\%$  y  $p' < 99\%$  (cuadro 5). Para el cálculo de los tests estadísticos se utilizó el programa informático Statgraphic Centurion XV.

Los resultados muestran que había diferencias significativas entre genotipos, pero no eran significativas entre repeticiones (cuadro 9). Por otra parte, las diferencias encontradas entre genotipos indican que es más sensible el genotipo identificado como el minuendo de la resta si esta es positiva, y viceversa si es negativa. Se han incluido las diferencias entre los genotipos 4 y 14 con respecto al parental *Lapins* (cuadro 10). De acuerdo con este principio, el genotipo más resistente parece ser el 14, y el más sensible el 49 (cuadro 10, test de Duncan con  $p < 99\%$ ).

**Haz: Porcentajes de superficie afectada por quemaduras solares**



**Envés**



Figura 20.- Diversos grados de quemaduras por insolación en hoja de cerezo. El envés de las mismas hojas no sufría quemaduras, a excepción de algunas hojas muy quemadas, cuyo porcentaje era despreciable.

Cuadro 9.- Análisis de Varianza para la variable aleatoria arcosen raíz cuadrada del tanto por uno de hojas afectadas en cada genotipo- Suma de Cuadrados Tipo III

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
<b>EFFECTOS PRINCIPALES</b>					
Getotipos ( $G_i$ )	4,88557	99	0,0493492	1,76	0,0158
Repeticiones ( $R_i$ )	0,0219054	2	0,0109527	0,39	0,6790
RESIDUOS ( $GR_{ij}$ )	1,34689	48	0,0280603		
TOTAL (CORREGIDO)	6,58182	149			



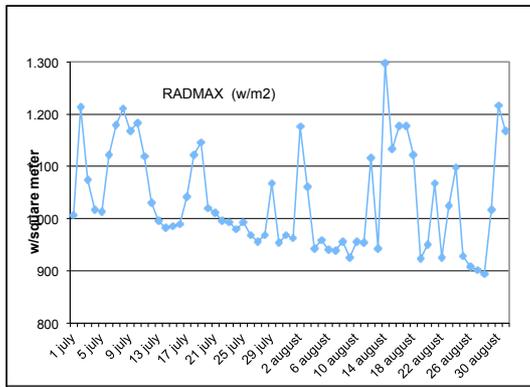
**Figura 21.-** Primera semana de septiembre. Las hojas afectadas por quemaduras solares estaban orientadas al sur y al suroeste. Las hojas más viejas eran las más dañadas por el sol.

Con objeto de dar una idea de los síntomas producidos por las quemaduras solares en la hoja de los cerezos se incluyen los datos de radiación solar máxima (figura 22), de temperaturas máximas y de humedades relativas mínimas (figura 23) en el periodo comprendido entre el 1 de Julio y el 31 de Agosto de 2014 en La Alberca, Ambas figuras se elaboraron a partir de los datos del Servicio de Información Agraria de Murcia).

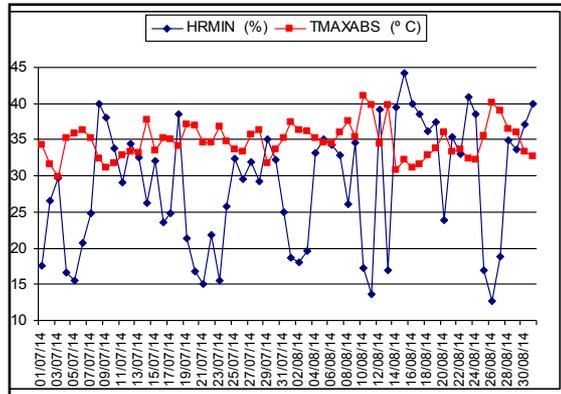
**Cuadro 10.- Método: 95,0 porcentaje Duncan**

Contraste de genotip.	Diferencia	Contraste de genotip	Diferencia								
2 - 11	-0,38	4 - 109	-0,45	6 - 125	-0,25	10 - 57	-0,24	11 - 64	0,41	14 - 90	-0,39
2 - 45	-0,22	4 - 111	-0,36	6 - 131	-0,38	10 - 59	-0,45	11 - 68	0,41	14 - 94	-0,42
2 - 49	-0,47	4 - 123	-0,32	6 - 132	-0,23	10 - 61	-0,33	11 - 69	0,41	14 - 95	-0,39
2 - 51	-0,33	4 - 124	-0,38	9 - 11	-0,54	10 - 62	-0,29	11 - 70	0,34	14 - 96	-0,57
2 - 59	-0,33	4 - 125	-0,32	9 - 15	-0,33	10 - 71	-0,30	11 - 74	0,53	14 - 99	-0,46
2 - 75	-0,23	4 - 127	-0,27	9 - 17	-0,35	10 - 75	-0,35	11 - 81	0,31	14 - 100	-0,43
2 - 87	-0,25	4 - 131	-0,46	9 - 21	-0,27	10 - 76	-0,25	11 - 91	0,34	14 - 102	-0,45
2 - 96	-0,26	4 - 132	-0,30	9 - 30	-0,38	10 - 78	-0,29	11 - 92	0,39	14 - 104	-0,46
2 - 107	-0,23	4 - Lapins	-0,25	9 - 31	-0,28	10 - 87	-0,37	11 - 93	0,47	14 - 106	-0,45
2 - 108	-0,27	5 - 9	0,28	9 - 40	-0,38	10 - 88	-0,3	11 - 98	0,53	14 - 107	-0,54
2 - 109	-0,29	5 - 10	0,23	9 - 45	-0,38	10 - 94	-0,23	11 - 101	0,41	14 - 108	-0,58
2 - 131	-0,29	5 - 14	0,43	9 - 49	-0,63	10 - 96	-0,38	11 - 103	0,33	14 - 109	-0,60
3 - 11	-0,32	5 - 18	0,34	9 - 51	-0,49	10 - 99	-0,26	11 - 105	0,34	14 - 111	-0,51
3 - 22	0,53	5 - 19	0,42	9 - 54	-0,28	10 - 100	-0,24	11 - 113	0,52	14 - 112	-0,39
3 - 25	0,46	5 - 22	0,59	9 - 57	-0,29	10 - 102	-0,25	11 - 115	0,41	14 - 123	-0,47
3 - 46	0,58	5 - 23	0,33	9 - 59	-0,49	10 - 104	-0,26	11 - 116	0,44	14 - 124	-0,53
3 - 49	-0,41	5 - 25	0,51	9 - 61	-0,37	10 - 106	-0,25	11 - 117	0,42	14 - 125	-0,47
3 - 51	-0,27	5 - 26	0,46	9 - 62	-0,34	10 - 107	-0,34	11 - 129	0,54	14 - 127	-0,42
3 - 59	-0,27	5 - 33	0,37	9 - 71	-0,35	10 - 108	-0,39	11 - 130	0,47	14 - 131	-0,61
4 - 5	-0,28	5 - 39	0,45	9 - 75	-0,40	10 - 109	-0,41	11 - 133	0,34	14 - 132	-0,45
4 - 11	-0,54	5 - 46	0,64	9 - 76	-0,30	10 - 111	-0,32	13 - 59	-0,32	14 - Lapins	-0,40
4 - 15	-0,33	5 - 53	0,46	9 - 78	-0,34	10 - 123	-0,28	13 - 75	-0,23	15 - 18	0,40
4 - 17	-0,35	5 - 74	0,26	9 - 82	-0,27	10 - 124	-0,33	13 - 87	-0,24	15 - 19	0,46
4 - 21	-0,27	5 - 98	0,26	9 - 84	-0,28	10 - 125	-0,28	13 - 96	-0,25	15 - 22	0,64
4 - 30	-0,38	5 - 113	0,26	9 - 87	-0,41	10 - 131	-0,41	13 - 107	-0,22	15 - 23	0,38
4 - 31	-0,28	5 - 129	0,27	9 - 88	-0,35	10 - 132	-0,26	13 - 108	-0,26	15 - 25	0,56
4 - 40	-0,38	6 - 11	-0,47	9 - 94	-0,28	11 - 13	0,37	13 - 109	-0,28	15 - 26	0,52
4 - 45	-0,38	6 - 15	-0,25	9 - 96	-0,42	11 - 14	0,69	13 - 131	-0,29	15 - 28	0,28
4 - 49	-0,63	6 - 17	-0,28	9 - 99	-0,31	11 - 18	0,61	14 - 15	-0,48	15 - 32	0,21
4 - 51	-0,49	6 - 30	-0,30	9 - 100	-0,28	11 - 19	0,69	14 - 16	-0,39	15 - 33	0,42
4 - 54	-0,28	6 - 40	-0,31	9 - 102	-0,30	11 - 22	0,85	14 - 17	-0,50	15 - 34	0,28
4 - 57	-0,29	6 - 45	-0,31	9 - 104	-0,31	11 - 23	0,60	14 - 21	-0,42	15 - 35	0,22
4 - 59	-0,49	6 - 49	-0,55	9 - 106	-0,30	11 - 25	0,78	14 - 30	-0,53	15 - 39	0,5
4 - 61	-0,37	6 - 51	-0,41	9 - 107	-0,39	11 - 26	0,73	14 - 31	-0,43	15 - 42	0,28
4 - 62	-0,34	6 - 59	-0,42	9 - 108	-0,43	11 - 27	0,39	14 - 40	-0,53	15 - 44	0,212
4 - 71	-0,35	6 - 61	-0,30	9 - 109	-0,45	11 - 28	0,49	14 - 45	-0,53	15 - 46	0,69
4 - 75	-0,40	6 - 62	-0,26	9 - 111	-0,36	11 - 32	0,43	14 - 49	-0,78	15 - 50	0,28
4 - 76	-0,30	6 - 71	-0,27	9 - 123	-0,32	11 - 33	0,64	14 - 51	-0,64	15 - 53	0,52
4 - 78	-0,34	6 - 75	-0,32	9 - 124	-0,38	11 - 34	0,49	14 - 54	-0,43	15 - 69	0,20
4 - 82	-0,27	6 - 78	-0,26	9 - 125	-0,32	11 - 35	0,44	14 - 57	-0,44	15 - 74	0,32
4 - 84	-0,28	6 - 87	-0,34	9 - 127	-0,27	11 - 36	0,41	14 - 59	-0,64		
4 - 87	-0,41	6 - 88	-0,27	9 - 131	-0,46	11 - 39	0,72	14 - 61	-0,52	<b>Test de Duncan p&gt;99%</b>	
4 - 88	-0,35	6 - 96	-0,35	9 - 132	-0,30	11 - 41	0,31	14 - 62	-0,49		
4 - 94	-0,28	6 - 99	-0,23	10 - 11	-0,50	11 - 42	0,49	14 - 63	-0,39	Contraste	Diferencia
4 - 96	-0,42	6 - 102	-0,22	10 - 15	-0,28	11 - 44	0,43	14 - 71	-0,50	11 - 14	0,69
4 - 99	-0,31	6 - 104	-0,23	10 - 17	-0,31	11 - 46	0,90	14 - 75	-0,55	11 - 22	0,85
4 - 100	-0,28	6 - 107	-0,31	10 - 30	-0,33	11 - 47	0,38	14 - 76	-0,45	11 - 25	0,78
4 - 102	-0,30	6 - 108	-0,36	10 - 31	-0,23	11 - 48	0,41	14 - 78	-0,49	11 - 26	0,73
4 - 104	-0,31	6 - 109	-0,38	10 - 40	-0,34	11 - 50	0,49	14 - 82	-0,42	11 - 39	0,72
4 - 106	-0,30	6 - 111	-0,29	10 - 45	-0,34	11 - 53	0,73	14 - 84	-0,43	11 - 46	0,90
4 - 107	-0,39	6 - 123	-0,25	10 - 49	-0,58	11 - 55	0,41	14 - 87	-0,56	11 - 53	0,73
4 - 108	-0,43	6 - 124	-0,3	10 - 51	-0,44	11 - 58	0,33	14 - 88	-0,50	14 - 49	-0,78
15 - 46	0,69	15 - 50	0,28	15 - 53	0,52	15 - 69	0,20	15 - 74	0,32		

El periodo indicado corresponde a los días más calurosos y secos de verano de La Alberca, Así, la radiación solar alcanzó valores comprendidos entre 900 y 1300  $\text{w/m}^2$ . Por otra parte, las temperaturas máximas llegaron a 41 grados a la sombra acompañadas de una humedad relativa inferior all 15%. Los valores más frecuente de temperatura y humedad estaban comprendidos entre 33 y 37°C y 20 y 30% respectivamente. No se registró ninguna precipitación en los meses de Junio y Agosto de 2014.



**Figura 22.- Radiación solar máxima, en vatios /  $\text{m}^2$ , anotada el La Alberca desde 1 de Julio al 21 de Agosto de 2014.**



**Figura 23.- Temperaturas máximas (°C, en rojo) y humedad relativa mínima (% en azul), registradas en La Alberca desde el 1 de Julio al 31 de Agosto de 2014.**

## Conclusiones

1. No se detectaron diferencias significativas entre repeticiones.
2. Se encontraron diferencias significativas y altamente significativas en los daños por quemadura de hoja entre los genotipos plantados en La Alberca, y
3. Con respecto a las quemaduras de hoja por insolación, parece posible seleccionar algunos genotipos de cerezo mejor adaptados que otros a las condiciones climáticas de veranos extremos como el de La Alberca, en Murcia.

## 14.- Comportamiento de variedades de cerezo en Mazarrón, Murcia

El 25 de Febrero de 2014 se visitaron las plantaciones de referencia de cerezo ubicadas en Mazarrón, localidad costera de la Región de Murcia en donde hay zonas con muy escasa acumulación de horas frío. Las plantaciones visitadas fueron las siguientes:

1. Propiedad de Sebastián Méndez, ubicada en Leyva, parcela 51 del polígono 15. Suelo franco, donde es aconsejable el patrón *Adara/Mariana 2624*.
2. Parcela de Durán S.L., ubicada en Leyva, con una colección de variedades en umbráculo. Los árboles se vienen fertirrigando con la misma solución nutritiva que la utilizada en una plantación de mandarinos, con exceso de nitrógeno para cerezo, lo que produce crecimientos muy vigorosos, no recomendable porque perjudica a la formación de órganos florales. El encargado, que es de La Alberca, comentó que hace aquí, en esta plantación, más frío que en su pueblo.
3. Parcela de Rogelio Fuentes Román. Leyva.
4. Parcela de Benito Hernández. Paraje La Solana, Pedanía El Garrobo. Parcela 79, Polígono 41. Riega con agua de desaladora. Indicó que en esa zona hay días con temperaturas bajo cero en invierno.
5. Parcela de Pedro Martínez Alcaraz. Paraje Piezas de Costa, Diputación de Las Moreras. Riegan con agua de desaladora al 100%.

## Descripción del clima

Por su ubicación, las plantaciones 1 y 2 están en la zona más fría de Mazarrón, y la plantación 5 en la más cálida, equivalente a la climatología de Cañada de Gallego, en donde hay una estación meteorológica del SIAM. Las parcelas 2 y 3 estarían en condiciones intermedias.

## Comparación de los climas de Cañada de Gallego y de La Alberca.

En base al comentario del encargado del encargado de la plantación 2 parecía conveniente compara el clima de Cañada de Gallego con el de La Alberca, puesto que ambos podrían delimitar los climas en los que se ubican estas plantaciones de referencia. Así, las plantaciones 1 y 2 estarían en las zonas con más acumulación de frío durante el reposo invernal y la 5 en la zona de invierno más suave. Las plantaciones 3 y 4 estarían en climas intermedios.

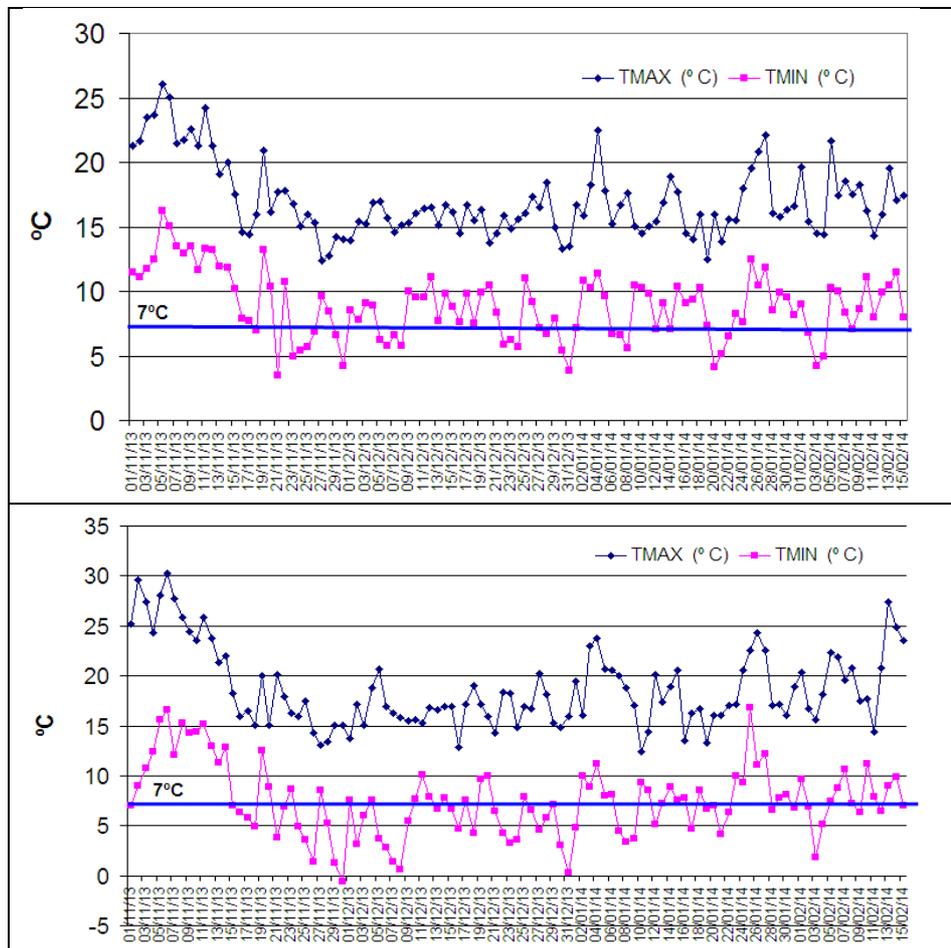


Figura 24.- Evolución de las temperaturas máximas y mínimas entre el 1 de Noviembre y el 15 de Febrero en Cañada de Gallego, Mazarrón (arriba) y en La Alberca (abajo). Fuente: SIAM.

En la figura 24 se presenta la evolución de las temperaturas máximas y mínimas entre el 1 de noviembre y el 15 de Febrero en Cañada de Gallego y en La Alberca. La temperatura más baja alcanzada en este periodo en Cañada de Gallego fue de 3°C el 21 de Noviembre de 2013. Solo en 27 días de los 107 considerados se registraron temperaturas mínimas iguales o inferiores a 7°C.

En la figura 25 se aprecia que hay mayor área encerrada entre las temperaturas diarias y la isoterma de 7 °C en Cañada de Gallego, tanto para las máximas como para las mínimas. Por su parte, en la figura 26, las temperaturas mínimas de Cañada de Gallego y de La Alberca, siguen el mismo modelo que el descrito para la figura 24 con respecto a la acumulación de frío invernal. El frío acumulado durante la estación de reposo invernal en ambas plantaciones y las diferencias encontradas se ha resumido en el cuadro 11.

La estimación de la horas frío <7°C y las Unidades Frío difieren fuertemente en las condiciones comparadas. Por tanto, como en el caso de Los Puros, nuevamente puede concluirse que es conveniente tomar decisiones en función del comportamiento del material vegetal, apoyados en la acumulación estimada del frío acumulado en invierno.

Pero los criterios de estimación del frío invernal calculados en base a los datos de temperatura pueden ser erráticos en los climas con inviernos suaves. Así, la variación entre las horas frío <7°C entre la Alberca y Cañada de Gallego variaron un 62,9%, y la de las Unidades Frío solo lo hicieron en un 8,4%. Esto conviene tenerlo en cuenta a la hora de decidir qué variedades de cerezo hay que plantar en estos climas.

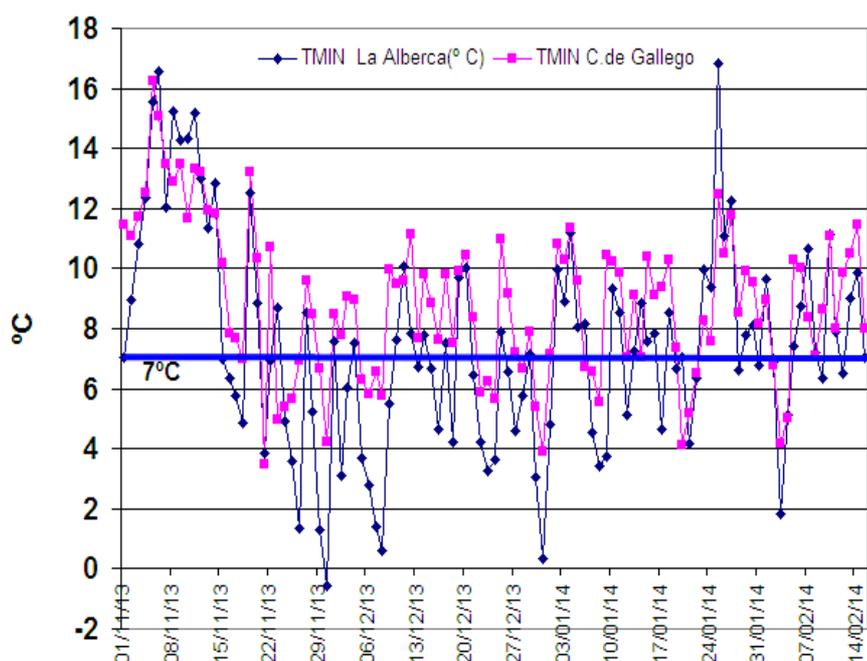


Figura 25.- Comparación de las temperaturas mínimas de La Alberca y de Cañada de Gallego, con respecto al umbral de temperatura de 7°C.

Cuadro11.- Horas frío bajo 7°C y Unidades Frío (Richardson) en las plantaciones de referencia de Cañada de Gallego y de La Alberca entre el 16/11/2013 y el 15/02/2014. Fuente: SIAM.

Plantaciones y diferencias absolutas y relativas calculadas	Frío acumulado	
	$\sum$ temp. <7°C	Unidades Frío
1) Cañada de Gallego (CG)	119 a	630,0 a
2) La Alberca (LA)	321 b	687,5 a
3) Diferencias absolutas (LA – CG)	202	57,5
4) Diferencias relativas [(LA-CG)/LA]	62,9%	8,4%

### Comportamiento de variedades

**Plantación n°1.-** Su climatología es bastante parecida a la de la plantación 2, situada a menos de un kilómetro de distancia en línea recta, en dirección norte. La figuras 26 y 27 presentan unos árboles de la misma edad que los de la plantación 2, pero con menos aporte de nitrógeno. También estos árboles se sometieron a fuertes podas para conseguir ramas abundantes. Su menos vigor ha dado lugar a abundantes órganos florales soportados por ellas. Por tanto, la única diferencia con la plantación n° 2 es el uso de una nutrición moderada en nitrógeno. Estos árboles, sin arqueado de ramas, tienen una buena estructura de formación y se asemejan a los formados en KGB (Kim Green Bush).



Figura 26.- Plantación de referencia 1 ubicada en la zona más fría, en la zona de Leyva, Mazarrón



Figura 27.- Detalle de formación de un árbol de esta plantación

**Plantación n° 2.-** Variedades sobre diversos patrones y distintos tipos de poda.

Se plantaron en 2010 y se injertaron in situ. En 2011 se repararon los injertos perdidos en la primera injertadas. Se han utilizado patrones de *Adara/ Mariana*, y *Adara/Hibrido melocotonero-almendro GxN*.

La figura 28 presenta una vista general de la plantación y en la 29 se aprecia en primer plano un arqueado de ramas para inducir la floración. Se han visto pocas estructuras florales en comparación con el tamaño de los árboles, tanto por exceso de poda para promover la ramificación de ramas principales como por exceso de fertilizantes nitrogenados, ya que se utilizaban las mismas soluciones nutritivas que en una plantación de mandarinos colindante. El compañero de la zona, David López, comentó que los cerezos estaban en plena vegetación como ‘alábegas’, término local para nominar a la albahaca (*Ocimum basilicum*), de conocida turgencia y verdor.



Figura 28.- Vista general del umbráculo con cultivo de cerezo



Figura 29.- Arqueado con tensores

La figura 30 muestra la forma de dos hileras de la plantación con y sin arqueado respectivamente. Por otra parte, en la figura 31 se pueden observar dos cerezos, uno con arqueado y otro sin arquear.



**Figura 30.- Izquierda, detalle de formación con arqueado de ramas; derecha, formación en vaso de brazos múltiples ó ‘arbusto español’.**

En la figura 32 puede observarse también el arqueado de ramas mediante atado entre ellas, y la discusión que originó este sistema entre algunos compañeros del Grupo I+D Cerezo.



**Figura 31.- Arqueado de ramas**



**Figura 32.- Discusión sobre arqueado**



**Figura 33.- Detalle de poda recomendada por un agricultor**

Una forma de árbol distinta se presenta en la figura 33. El árbol en este caso se había rebajado en las ramas exteriores y se dejaron tres brazos verticales situados en el centro. Esta formación fue una recomendación de un podador según indicó el dueño de la plantación. Al parecer no está demasiado claro el objeto de esta formación en cerezo.

En general, los ramilletes de mayo eran muy escasos en todos los ejemplos observados que se han comentado. Considerando la diversidad de formas y de materiales vegetales utilizados en la plantación parece aconsejable utilizar modelos experimentales más adecuados para obtener respuesta a las incógnitas que plantea el cultivo del cerezo en la zona de Mazarrón.

**Plantación n° 3.-** Ubicada también en Leyva, en una zona de clima intermedio entre el más cálido y el más frío, está injertada sobre híbrido *GF677* con intermediario de *Adara*, y este año completará su tercer verdor. Las figuras 34 y 35 presentan una vista panorámica de la plantación y un detalle de ramificación de un árbol sometido a una poda severa para inducir la ramificación.



**Figura 34.-** Vista general de la plantación n° 3 en su segundo invierno de injerto. Árboles injertados *in situ*.



**Figura 35.-** Ramificación emitida por poda severa.

**Plantación n°4.-** Ubicada en una zona de climatología intermedia, algo más cálida que la plantación n° 3, presentaba una panorámica dada por la figura 36. Las fuertes podas de formación originaron una intensa ramificación y retrasaron la formación de órganos florales. En la figura 37 se observa a parte de los visitantes en actitud de discusión sobre la poda realizada. La figura 38 muestra la presencia abundante de ramilletes de mayo en una rama principal, y la figura 39 da una visión más detallada de estos órganos florales.



**Figura 36.-** Vista general de la plantación n° 4.



**Figura 37.-** Discusión sobre el comportamiento del cerezo en relación con el clima



Figura 38.- Ramilletes de mayo observados en la plantación nº 4 (plantación nº 4)



Figura 39.- Es difícil obtener buenas ramificaciones en la zona más cálida (plantación nº 5)

**Plantación nº 5.-** Esta plantación de la diputación de Las Moreras es la que está sometida a un régimen de temperaturas más cálidas, equiparables a la de la Cañada de Gallego. En las figuras 40 y 41 se da una visión general de la plantación, que es capaz de producir ramilletes de mayo (figura 41). La fuerte poda a que se sometieron estos árboles para promover la brotación ha originado un retraso significativo en la formación de órganos florales, y algunas variedades no consiguieron suficientes ramas principales para formarlos en vaso de brazos múltiples (figura 40). Se observó también que algunas variedades ramificaban mejor que otras y producían más ramilletes de mayo.



Figura 40.- Plantación nº 5 en la zona más cálida, temperaturas correspondientes a Cañada de Gallego.



Figura 41.- Botones florales en la zona más cálida (plantación nº 5)

En este caso se encuentra la variedad *Brooks*, que también producía en Torreblanca (Campo de Cartagena), aunque en lugar menos cálido que el de esta ubicación de Mazarrón. Los patrones utilizados eran híbridos de melocotonero x almendro *GF 677*, y algunos *Mariana 2624*, ambos con intermediario de *Adara*.

**Síntomas de falta de frío invernal en cerezo.-** En la propiedad de Salvador Campillo, ubicada en Los Rincones, Mazarrón, con suelo arenoso y agua de riego de buena calidad, se comprobó la presencia de diversos árboles frutales para consumo de la familia. En esta parcela de observación también se habían incluido dos cerezos sin identificar. Todos los frutales allí plantados manifestaban el día 3 de Mayo de 2010 síntomas de falta de frío, caracterizados por fuertes despoblamientos de las ramas debido a caída de yemas. En las fotos 41a y 41b pueden observarse dichos síntomas en cerezo, con una tardía y escalonada floración con fuerte desguarnecimiento de ramas



**Figura 41, a y b.- Síntomas de falta de frío en cerezo ubicado en Los Rincones, Mazarrón, observados el 3 de Mayo de 2010.**

### **Discusión**

De las observaciones realizadas en esta visita ha sido posible acotar el clima de las cinco plantaciones que se describen en distintos parajes de Mazarrón en los que se ubican las plantaciones de referencia de cerezo para dar respuesta a su comportamiento dentro de este municipio. Las plantaciones se hicieron a petición del Ayuntamiento a pesar de advertir antes de su realización que tal vez podrían presentarse desarreglos vegetativos por falta de frío. A pesar del inconveniente previsible de falta de frío en una zona marginal para el cultivo del cerezo como es el Municipio de Mazarrón, el empeño de los agricultores participantes, propuestos por el Ayuntamiento de dicha localidad, así como la iniciativa de la empresa Durán S.L., condujeron al Grupo I+D Cerezo a implicarse en este estudio consciente de que se corrían riesgos de fracaso cara al exterior si las cosas no salían suficientemente bien.

Pensamos que mereció la pena correr el riesgo de fracaso en una situación con los condicionantes descritos. El reto ha permitido establecer unos límites máximos y mínimos de horas frío en la zona de Mazarrón y observar el comportamiento de las plantas de cerezo en climas cálidos marginales. Entre otros datos, se observó la presencia de órganos florales típicos del cerezo como son los ramilletes de mayo, al

mismo tiempo que los típicos síntomas de falta de frío en cerezo. De todo ello parece posible concluir que entre 190 y 320 horas frío por debajo de 7°C es posible conseguir que las variedades elegidas para las plantaciones de referencia produzcan órganos florales. El inconveniente de la falta de frío también produce una dominancia apical que conduce a la caída de yemas.

Es sabido que durante la endodormancia se distinguen dos fases: a) fase profunda y b) fase superficial. La primera solamente se supera con las temperaturas bajas del invierno, pero la fase superficial la interrumpe tanto el frío invernal, como la aplicación de determinados productos químicos. Por tanto, si se utilizan estos para la superar la endodormancia superficial puede acortarse en parte la acumulación de frío para romper el reposo, con lo cual muchas variedades podrían cultivarse en condiciones de clima cálido como las de Mazarón, con acumulación de frío invernal entre 120 y 320 horas frío acumuladas entre el 16 de Noviembre y el 15 de febrero del año siguiente.

### **Conclusiones**

1. Los ramos que son capaces de brotar también son capaces de diferenciar órganos florales normales.
2. Para promover la brotación de los órganos florales en condiciones de falta de frío invernal existe la opción de utilizar tratamientos autorizados para sustituir a la falta de frío durante la fase de endodormancia superficial, que serían efectivos en las condiciones de Mazarrón para producir cerezas en las variedades con menos necesidades de frío.

### **15.- Insectos polinizadores observados en la colección de cerezo de La Alberca**

En Marzo de 2014 le indiqué a mi amigo y compañero Benjamín García, - que tiene un blog titulado *diversidad y un poco de todo*, del que soy seguidor y que recomiendo a cuantos quieran disfrutar precisamente de diversidad-, le indiqué como decía que visitara la colección de cerezo de La Alberca, porque tendría ocasión de fotografiar en esas fechas a los insectos que estaban polinizando a los cerezos allí plantados, y tal vez podría obtener alguna foto interesante para su blog. Así lo hizo. El resultado fue que me dio la oportunidad de disfrutar de sus fotografías y comentarios en su blog en el tema de la fauna polinizadora de La Alberca. Lógicamente pedí permiso a Benjamín para incluir algunas fotos suyas sobre insectos visitando flores de cerezo en la Memoria del presente año, a lo cual no puso ningún reparo, sino que le gustó la idea. Yo lo único que hice fue seleccionar algunas fotos para encajarlas en la Memoria, pero no he podido permitirme la osadía de suprimir ni acortar sus comentarios al respecto porque hurtaría al lector el disfrute de su ameno relato. A veces me nombra elogiosamente, pero eso solo es fruto de su amistad y no de mis méritos. Muchas gracias, Benjamín, por tu estupendo trabajo de fotografía e identificación de los insectos que visitan las flores de los cerezos.

Diego Frutos, en nombre del Grupo I+D Cerezo.

### **Algunos insectos polinizadores (abejas, abejorros, sírfidos y mariposa) libando íntimamente las flores del cerezo por bulerías.**

(Del blog Diversidad y un poco de todo, de Benjamín García, 27 de marzo de 2014)

Un entusiasta seguidor de este blog, Diego Frutos, compañero del IMIDA y conocedor de mi afición por la fotografía de insectos y, de forma muy especial, la de aquellos que mantienen relaciones íntimas con las flores -los polinizadores- me dio la

idea del presente reportaje fotográfico. Así que si les gusta tendrían que felicitarle a él y, si no les gusta, mejor dirijan los reproches al que escribe por no haber estado a la altura del tema propuesto. Diego lidera desde hace años un proyecto de I+D muy interesante, y con importantes resultados prácticos para el sector frutícola regional, sobre la introducción del cerezo en Murcia. Para el desarrollo de dicho proyecto cuentan con tres colecciones de variedades de cerezo ubicadas en zonas de climatología diferente: Jumilla, El Chaparral (Bullas) y La Alberca. En esta última, que está en el IMIDA y en mi pueblo, podría, me indicó Diego, fotografiar a distintas especies de distintos grupos de insectos. Así que durante el mes de marzo a ratos me acerque, cámara en mano, a los cerezos en flor y efectivamente la actividad polinizadora allí era frenética ... ¡Qué maravilla!, ¡Homérico!

### **La flor del cerezo**

El cerezo (*Prunus avium*) pertenece a la familia de las rosáceas al igual que melocotonero, ciruelo, albaricoquero o almendro que son también del género *Prunus*. Las flores, que tienen de 2 a 3 centímetros, forman haces denominados umbelas, en número de 2 a 6, y están rodeadas en la base por una corona de brácteas. La flor tiene cinco sépalos, cinco pétalos blancos obovados, un pistilo y numerosos estambres.

Al igual que, por ejemplo, el almendro hay variedades que no se autopolinizan, por lo que necesitan que los granos de polen sean transportados desde los estambres de una flor al estigma de otra flor, lo que se conoce como polinización cruzada. Esta misión, como bien saben, corre a cargo fundamentalmente de los insectos polinizadores. Estos en su afán de conseguir néctar y polen de las flores, quedan impregnados en su cuerpo con polen, normalmente adheridos a celdas que tienen precisamente esta misión, y después se desprenden en otras flores alcanzando el gineceo, y produciéndose la fertilización. Entre los polinizadores destaca la abeja melífera, pero hay también otros, algunos de los cuales les muestro también a continuación como abejorros, sírfidos y mariposas, así como también alguno que más que polinizar las flores a lo que se dedica es a comérselas.

### **Abejas y abejorros**

La polinización por abejas y abejorros (himenópteros) es la más conocida. Estos, como la mayoría de los insectos que visitan las flores, buscan néctar y polen. El néctar les sirve como alimento ya que tiene un alto contenido en azúcares, mientras que el polen lo transportan a colmenas o nidos, por lo general, en la scopa, que es como un cepillo de abundantes sedas largas y que puede estar localizado en el abdomen; este es el caso, por ejemplo, de la abeja roja (*Rhodanthidium sticticum*). Otras especies presentan una estructura más especializada en las patas posteriores, denominada corbícula, como en la abeja melífera (*Apis mellifera*), o en el abejorro común (*Bombus terrestris*). Por cierto, la abeja Maya debiera ser el abejorro Maya porque su aspecto está inspirado en los abejorros del género *Bombus*. El tamaño de las distintas especies es variable, por lo general entorno a los 1 o 2 centímetros, siendo unas de las de mayor tamaño el abejorro carpintero (*Xylocopa violacea*), que tiene unos 2,5-3 centímetros de longitud y unos 4,5-5 centímetros de envergadura.



**Figura 42.- *Apis mellifera***



**Figura 43.- *Apis mellifera***



**Figura 44.- *Rhodanthidium sticticum*.**



**Figura 45.- *Rhodanthidium sticticum*.**



**Figura 46.- *Bombus terrestris***



**Figura 47.- *Bombus terrestris***



Figura 48.- *Xilocopa violacea*



Figura 49.- *Xilocopa violacea*



Figura 50.- Especie no identificada

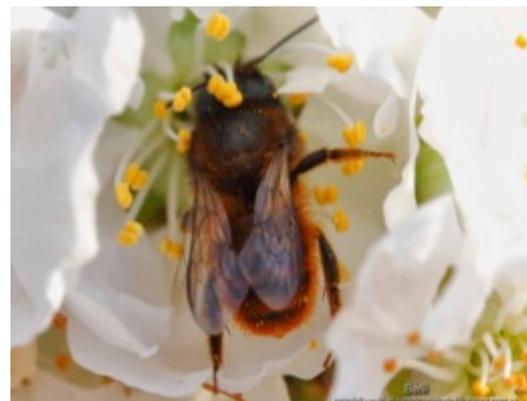


Figura 51.- Especie no identificada

### Sírfidos

Los sírfidos son un grupo de insectos perteneciente a los dípteros, dentro del cual se encuentran también la mosca común, conocida también como la mosca cojonera. Tienen un aspecto muy semejante a las abejas y avispas; es fácil confundirlos. Estos insectos han evolucionado imitando a estas para advertir a depredadores de que son también especies peligrosas, aunque en realidad pueden ser inofensivas. Se distinguen de las abejas porque tienen las antenas muy cortas y los ojos muy grandes, y también porque sólo tienen dos alas, mientras que aquellos tienen cuatro. Sin embargo, esta última característica es difícil de identificar en vivo: si las alas las están batiendo es imposible contarlas, y si están posados los himenópteros suelen tener sus alas acopladas. Una especie común de este grupo es *Eristalis tenax* que es un buen polinizador, no sólo de árboles frutales sino, también, de plantas silvestres.



Figura 52.- *Eristalis tenax*



Figura 53.- *Eristalis tenax*

### Mariposas

Los lepidópteros, o mejor conocidos como mariposas, son un grupo importante de insectos polinizadores, no tan eficientes como las abejas, pero cumplen su papel, además, con mucha elegancia. Las mariposas toman de la flor el néctar, para lo cual su aparato bucal es de tipo probóscide provista de una larga trompa, denominada espiritrompa, que se enrolla en espiral en estado de reposo pero que se estira para libar el néctar de las flores.



Figura 54.- *Ipchiclides podalirius*.



Figura 55.- *Ipchiclides podalirius*.

Mientras succiona el preciado alimento el polen se fija en sus largas y delgadas patas o también en los pelos del cuerpo, y se depositará cuando está trajinando en otra flor. Ejemplos de estas son: *Ipchiclides podalirius*, *Lasiommata magera*, *Pieris brassicae*, *Papilio Machain* y *Vanessa atalanta*. Dentro de este grupo los más eficientes polinizadores son los esfingidos y uno de los más llamativos es la esfinge colibrí (*Macroglossum stellatarum*) que recibe el nombre por la semejanza con los colibríes cuando visitan las flores.



Figura 56.- *Pieris brassicae*



Figura57.- *Macroglossum stellatarum*



Figura58.- *Papilio machaon*



Figura 59.- *Papilio machaon*



Figura 60.- *Vanessa atalanta*



Figura 61.- *Vanessa atalanta*

### Un comedor insaciable de flores

*Oxythyrea funesta* es un escarabajo que se alimenta de polen y néctar, y tiene en el cuerpo numerosas celdas a las que se adhieren los granos de polen, por lo que cabe pensar que es un buen polinizador. Sin embargo, su objetivo es comerse todos los órganos florales que se pongan a tiro de sus mandíbulas, por lo que lo podemos considerar más que un polinizador, un zampador de flores.



Figura 62.- *Oxythyrea funesta*



Figura 63.- *Oxythyrea funesta*

Con tanta belleza y cooperación en esa relación íntima -según los románticos- y mutualista -según los científicos-, que garantiza la fecundación de unas, las flores, y el alimento de otros, los insectos, lo normal es que el fruto, la cereza, sea excelente. Ya les contaré el resultado de ese trajín frenético en los cerezos de La Alberca; cuando llegue el momento, aún están verdes.



Figura 64.- Estados fenológicos diversos por falta de frío invernal. La floración se prolonga en El tiempo por esta causa.

<http://diversidadyunpocodetodo.blogspot.com.es/p/naturaleza.html>

### 16.- Plantación de referencia de cerezo ubicada en Alhama de Almería, Andalucía.

Se ha incorporado a la red experimental del cerezo una plantación de referencia iniciada en 2011, cuando se plantaron los patrones *INRA Pontaleb* (*Prunus mahaleb* de semilla), sobre *Mariana 2624* y sobre los híbridos de melocotonero x almendro *GxN 9* e *INRA GF 677*. Posteriormente se injertaron *in situ* las variedades *28-92*, *Tulare*, *Cashmere*, *32-94*, *Crystal Champaing* y *Giorgia*. Excepto *Pontaleb*, todos los patrones usados tenían el intermediario entre patrón e injerta a la selección de mirabolán *Adara*. La parcela, propiedad de nuestro colaborador D. Sebastián Marín, se sitúa a 350 m sobre el nivel del mar, y se estima que acumula anualmente entre 300 y 400 horas de frío por debajo de 7°C.



**Figura 65.-** Parcela de cerezo de Alhama de Almería el día 3 de Noviembre de 2014. Cultivo ecológico, riego por goteo



**Figura 66.-** Rebrote Del patrón cerezo Mariana 2624. Al fondo, el Desierto de Tabernas, Almería.

Posteriormente se incorporaron otras variedades, como *Rita*, 4-70, 4-74, *Lapins*, *New Star*, *Santina*, *Prime Giant*, *Early Red*, *Brooks*, *Early Lory*, *Early Bigi*, *Chelan*, *Stella*, *Celeste*, *Garnet*, 13S-3-13, *Sweet Heart*, *Early Magiar*, *Sweet Early*, 7-91C y 44W-11-8, también injertadas *in situ* sobre los patrones anteriores. Se han incluido en la parcela algunos genotipos de cerezo locales de las Alpujarras. La plantación se viene cultivando con arreglo a las normas de la agricultura ecológica, con riego por goteo, en un entorno muy seco. El 3 de Noviembre seguían creciendo los rebrotes de *Mariana 2624* mientras que los de *Pontaleb* habían detenido su crecimiento, al igual que las variedades de cerezo con independencia del patrón utilizado. En las figuras 65 y 66 se pueden observar dos panorámicas de la plantación a los pocos días de enterrar el abono en verde.

### 17.- Jornada técnica sobre cultivos alternativos al melocotonero en Cieza, Murcia

El día 13 de Noviembre se celebró una ‘Jornada Técnica sobre Cultivos leñosos complementarios del melocotón en la Vega Alta en Cieza’, considerada la capital del melocotón de la Región de Murcia, con asistencia del Consejero de Agricultura y Agua de la Región de Murcia, del alcalde de la localidad, de representantes de las asociaciones profesionales de agricultores y exportadores, y numeroso público.



**Figura 67.-** Exposición sobre el cultivo del cerezo en la Vega Media (izquierda) por parte del coordinador del Grupo I+D Cerezo Federico García Montiel (derecha).

Los cultivos complementarios que se presentaron fueron el cerezo y al caqui.

Con respecto al cerezo se expusieron dos trabajos. El primero estaba relacionado con el comportamiento y las características del material vegetal (patrones y variedades) ensayados en la Vega Alta, presentado por Federico García Montiel, coordinador del Grupo I+D Cerezo. Se indicó que el patrón más importante para sustentar el cultivo en la Vega Alta es el patrón *Adara/ Mariana 2624*, de buen comportamiento en los suelos margosos de la zona.

El segundo trabajo, de José Saorín, del Grupo San Lucar, comentaba la situación del mercado de la cereza, co aportación de datos sobre la zonas y sistemas de producción, y la distribución y comercialización, al tiempo que se sugirieron formas de comercialización para optimizar el futuro mercado que se está constituyendo con el cultivo del cerezo en Cieza y en la Vega Alta de la Región de Murcia

### 18.- Visita al IMIDA de técnicos de la Agrupación de Cooperativas del Valle del Jerte



Figura 68.- Día 24 de Noviembre: Visita de los técnicos de la Agrupación de Cooperativas del Valle del Jerte a la Fincas 'La Maestra' (A) y Toli (B), en donde fueron recibidos por Agustín Carrión Guardiola, propietario de la finca Toli.



Figura 69.- Visita a un vivero de Barranda, Murcia

Durante los días 24 y 25 de Noviembre se recibió la visita los técnicos Cesar Mahillo Salgado, de las cooperativas Santa Lucía de Valdestillas y San Miguel de Cabrero, Daniel Amador Díaz, de la Cooperativa de San Lorenzo, de Garganta de La Olla; Carlos Zarza Moreno, de la Cooperativa de Santa Catalina del Rebollar; José Miguel Fagundez Esteves, de la Cooperativa de N<sup>a</sup>. S<sup>ra</sup>. del Viso de

Barrado; Carmen López Alonso, de las cooperativas N<sup>a</sup>. S<sup>ra</sup>. de la Blanca, de Pasarón de la Vera y Agrícola San Pablo de Arroyomolinos de la Vera, y Victor Manuel Díaz Flores de las cooperativas N<sup>a</sup>. S<sup>ra</sup>. Peñas Albas de Cabezuela del Valle y Agraria de Navaconcejo. Todas las cooperativas cita, todas pertenecen a la Agrupación de Cooperativas del Valle del Jerte.

El día 25, acompañados por Diego Frutos Tomás, Gregorio López Ortega y Federico García Montiel tuvo lugar un recorrido a través de los laboratorios, instalaciones y parcelas experimentales del IMIDA en La Alberca, continuando con la visita a la finca experimental ‘La Maestra ‘ de la Consejería de Agricultura y Agua, y a la Finca Toli, de Jumilla, en donde fue posible apreciar el estado de las plantaciones sobre *Santa Lucía 64* y sobre la combinación *Adara/Mariana 2624* en estado de caída de hoja, con especial atención al mantenimiento de las plantaciones y a las formas de poda.

El día 26 Diego Frutos y Gregorio López acompañaron a los visitantes a un vivero de Barranda y a la finca experimental ‘Hacienda Nueva’, ubicada en El Chaparral, en donde fue posible apreciar el comportamiento de 69 variedades de cerezo sobre *Adara/Mariana 2624* al final del 6º verde. Entre estas variedades se incluyen algunas del Valle del Jerte, como *Pico Negro*, *Pico Colorao* y *Ambrunés*. También se observaron los crecimientos de las variedades *Lapins* y *Tieton* injertadas sobre los patrones híbridos de melocotonero x almendro *GxN 9*, *GxN 15*, *Gx N 22* y *Mayor*, y sobre *Mariana 2614*, todos ellos con intermediario de *Adara*. El ensayo de patrones se plantó en 2008.

### **19.- Fechas de floración de las variedades de cerezo ubicadas en El Chaparral**

En la figura 70 se representan las fechas de floración de 2014 de las variedades de cerezo ubicadas en El Chaparral. En 2014, la primera variedad en florecer fue *Cristobalina*. Esta variedad tiene un prolongado periodo de floración. Sus primeras flores se adelantaron 15 días con respecto a *Columbia*, la segunda variedad en iniciar la floración. Sin embargo, las floraciones plenas de estas dos variedades solo se diferenciaron en 4 días.

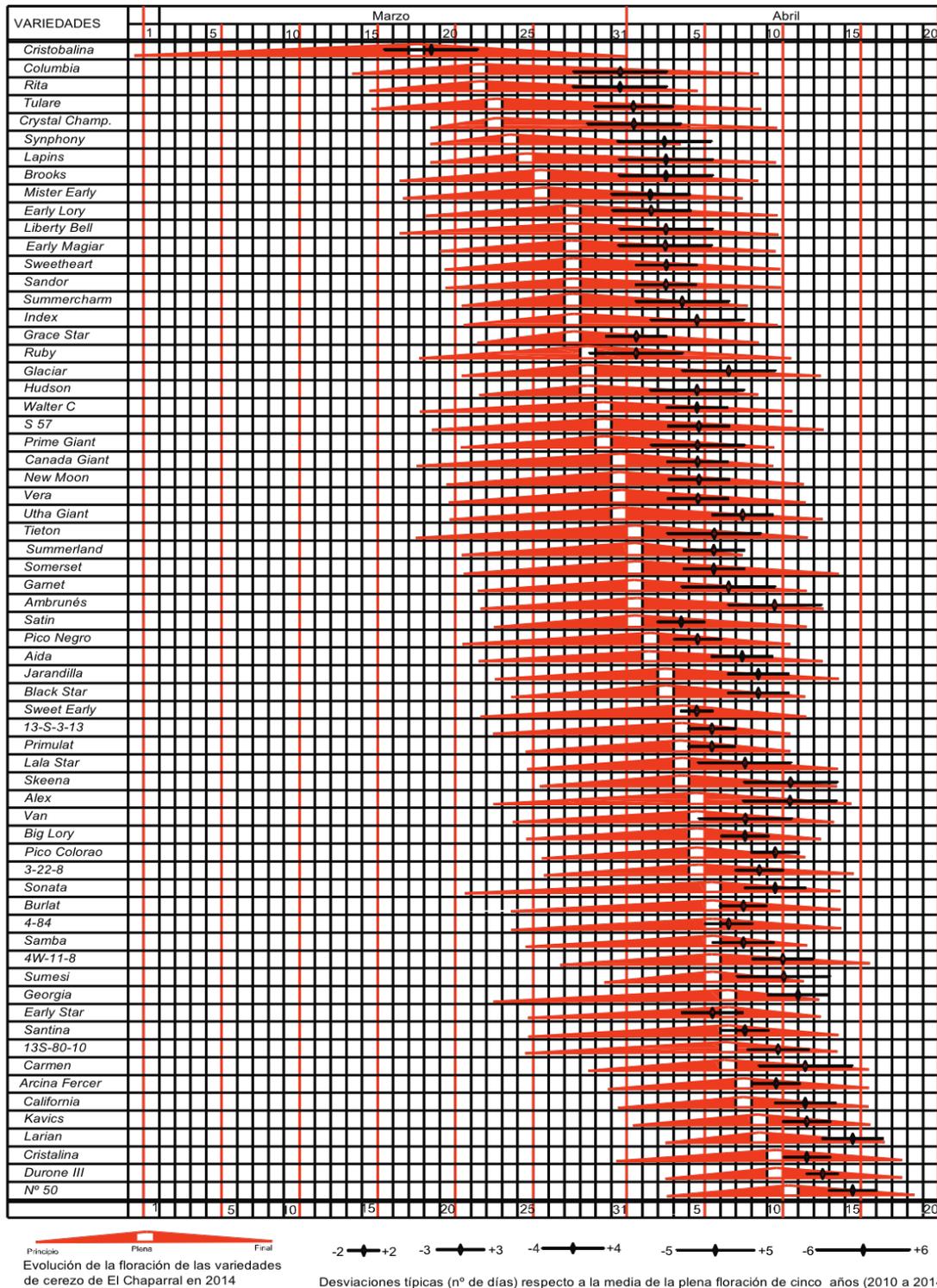
En el conjunto de las variedades, el inicio de la floración de 2014 se registró el 29 de febrero y el final de la floración de la variedad más tardía, la *Nº 50*, tuvo lugar el 20 de Abril. Por tanto el periodo en el que se consideraron con flores las variedades de cerezo incluidas en la colección se prolongó durante 52 días.

La media de la floración plena de los 5 años comprendidos entre 2010 y 2014, y sus desviaciones típicas correspondientes se han representado también en la figura 70 con el fin de comprobar la posición de las floraciones plenas de todas las variedades en 2014 con respecto a la media de los 5 años considerados. Los días de adelanto ó de atraso de las floraciones plenas medias se representan con segmentos que indican la desviación típica con respecto a la media. Las variedades *Cristobalina*, *Ruby*, *Sweet Early*, *13S-3-13*, *Primulat*, *Van*, *Burlat*, *4-84*, *Samba*, *Early Star*, *Santina Arcina Fercer* y *Cristalina* parecen ser las variedades que presentaron menos desviaciones de las floraciones plenas durante los 5 años considerados. Por otra parte, las variedades que adelantaron una semana ó mas la floración de 2014 con respecto a la media fueron *Columbia*, *Rita*, *Tulare*, *Crystal Champaign*, *Shymphony*, *Lapins*, *Brooks*, *Mister Early*, *Summercharm*, *Index*, *Glaciar*, *Hudson*, *Utah Giant* y *Ambrunés*. Solamente una variedad, *Early Star*, atrasó la plena floración 1 día con respecto a la media (figura 70).

En la figura 71 se presenta un polígono de frecuencias en el que se contabiliza el número de variedades en función de los días de adelanto de la plena floración con respecto a la media de los 5 años citados. En dicha figura se aprecia que la mayor frecuencia corresponde al adelanto de 6 días, con 13 variedades. Las desviaciones entre uno y cinco días parecen responder a la rama ascendente de un polígono de frecuencias. Tal vez la rama descendente de dicho polígono vendría determinada por el número de variedades que se adelantaron 7 y 8 días. Llama la atención un repunte de siete variedades que adelantaron las floraciones plenas durante 9 días y una más que se

adelantó 10 días. Curiosamente, 6 de estas 9 variedades, se agrupan en las de floración más temprana, a excepción de *Cristobalina*.

Los comentarios anteriores respecto de la plena floración de las variedades del Chaparral permitirían acotar las variaciones de la plena floración sin considerar los cambios climatológicos que cada año se vienen anotando. Los límites de dicha acotación estarían comprendidos entre 0 y 10 días, como se puede comprobar en la figura 70.



**Figura 70.-** Fechas de floración de 2014 y medias de la plena floración de los años 2010 a 2014 con sus correspondientes desviaciones típicas.

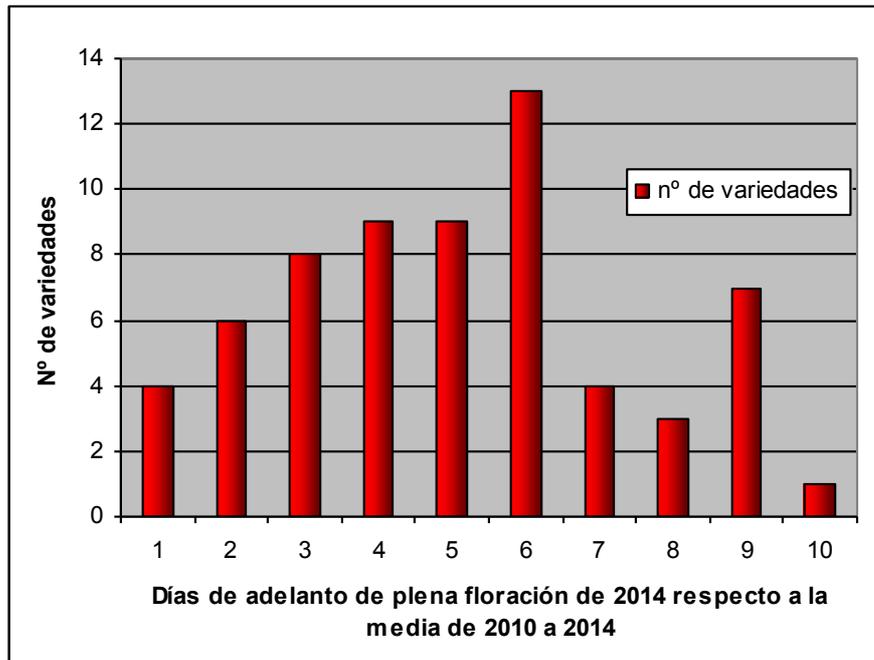


Figura 71.- Polígono de frecuencias de las variedades que adelantaron su floración en 2014 con respecto a la media de 2010 a 2014.

En la figura 72 se muestran los datos de producción acumulada durante los años 2010 a 2014 en la colección de El Chaparral. Las 10 variedades que están por encima de la media general son *Lapins* (62 kg), *Canada Giant* (52), *Symphony* (43), *Summerland* (38), *Lala Star* (37), *Van* (36), *Liberty Bell* (34), *Sweet Heart* (33), *Crystal Champaign* (32) y *Larian* (32).

## 20.- Adelanto de las fechas de floración en invernadero

En El Chaparral se cultivaron en invernadero con cubierta de polietileno, en su 6º verdor, las variedades *Carly O'Lory*, *New Star*, *Summerland*, *Cashmere*, *Bing*, *Chelan*, *Celeste*, *Lory Bloom*, *4-84*, *13S-3-13*, *Sylvia* y *7-91C* injertadas sobre *Mariana 2624* con intermediario de *Adara*. En estas variedades se tomaron las fechas de floración de acuerdo con los estados fenológicos de Baggiolini, junto con los testigos exteriores de *Summerland*, *4-84* y *Cashmere*.

El invernadero se cerró a partir del 15 de Enero de 2014, cuando se habían acumulado en el exterior 278 horas por debajo de 0°C y 811 horas por debajo de 7°C. Se estimaron en 868 las Unidades Frío (UF) acumuladas, calculadas según el método de Richardson, en ese periodo. Los automatismos del invernadero abrían los laterales cuando la temperatura interior alcanzaba los 22°C, dejando una ventana de 50 centímetros de alto a lo largo de los paramentos laterales. Durante la noche las temperaturas eran muy próximas a las registradas en el exterior, puesto que no se calentó el invernadero. Por tanto, el avance de la floración en el interior solo puede atribuirse a la energía capturada por el invernadero durante el día.

La figura 74 presenta los registros diarios de temperaturas máxima y mínima de El Chaparral, según los datos del Servicio de Información Agraria de Murcia (SIAM) <http://siam.imida.es:8080/apex/f?p=101:46:1759049321384113:::> En este periodo se registraron 30 días con heladas, llegando a -7°C la noche del 26 al 27 de Noviembre y la del 9 al 10 de Diciembre. Por otra parte, las temperaturas máximas sólo superaron los

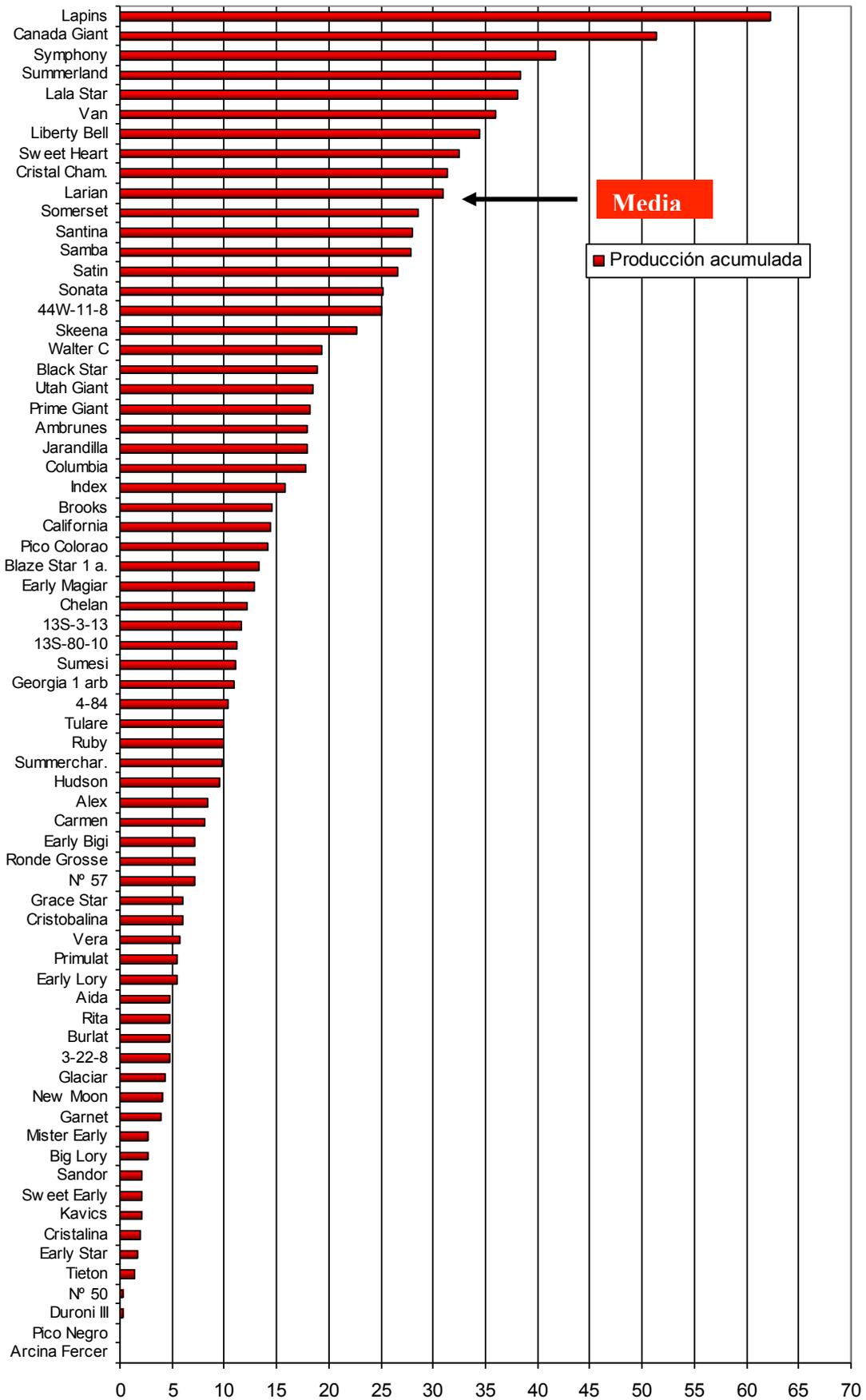


Figura 72.- Producciones acumuladas (kg/árbol) en los años del periodo 2013 y 2014.

20 °C durante 13 días en todo el periodo estudiado. En estas condiciones, y teniendo en cuenta que el invernadero se ventilaba con temperaturas superiores a 22 °C, fácilmente alcanzables en días soleados, se consiguieron 9 días de avance en la variedad *Summerland*, 11 días en *4-84* y 14 días en *Chelan* (figura 75). En el interior del invernadero la plena floración se alcanzó 9 días antes en las variedades *Carly O'Lory*, *New Star* y *Summerland* con respecto a *7-91 C*. El resto de las variedades (*Cashmere*, *Bing*, *Chelan*, *Celeste*, *Lory Bloom*, *4-84*, *13S-3-13*, y *Sylvia*) diferenciaron entre ellas sus floraciones plenas durante 4 días. En el caso de *Chelan* se observó una evolución muy prolongada de las fechas de floración en el exterior del invernadero que podrían estar relacionadas con falta de temperaturas suficientemente elevadas.

Es razonable pensar que con apoyo nocturno de calefacción se podrían conseguir mayores adelantos en las épocas de floración.



Figura 73.- Invernadero de El Chaparral con variedades de cerezo antes de iniciar su 6º verdor en invierno de 2014. A) Vista generas; B) detalle de un árbol.

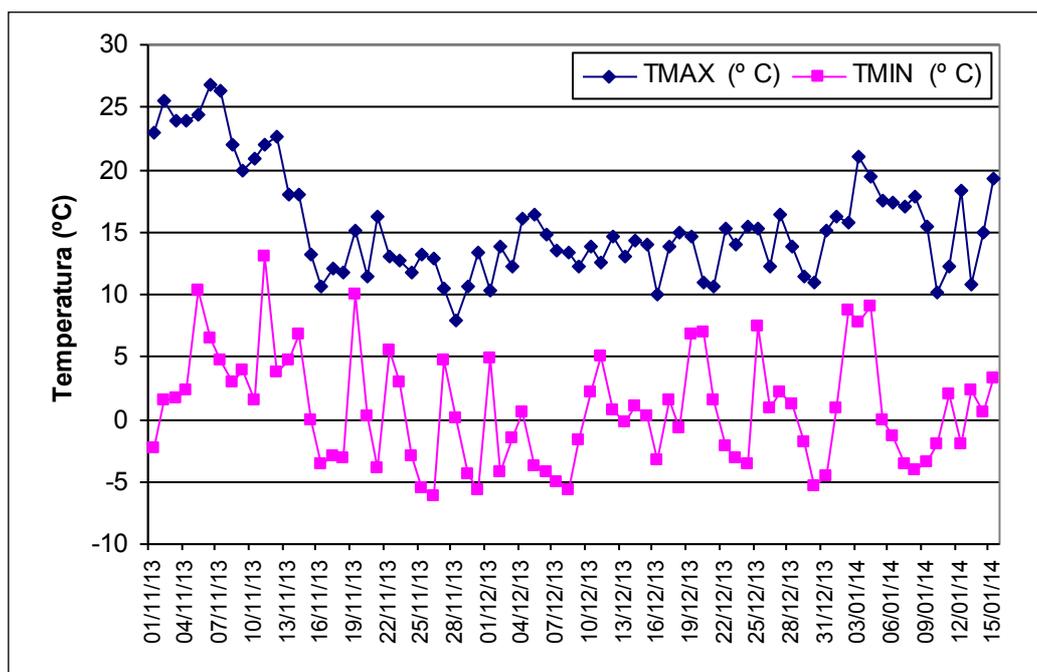
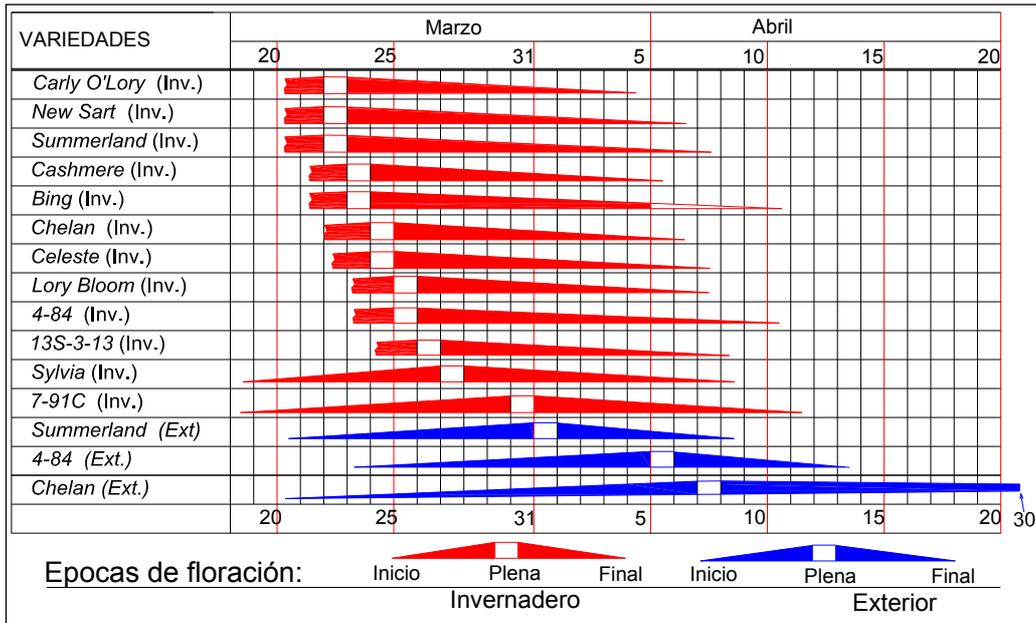
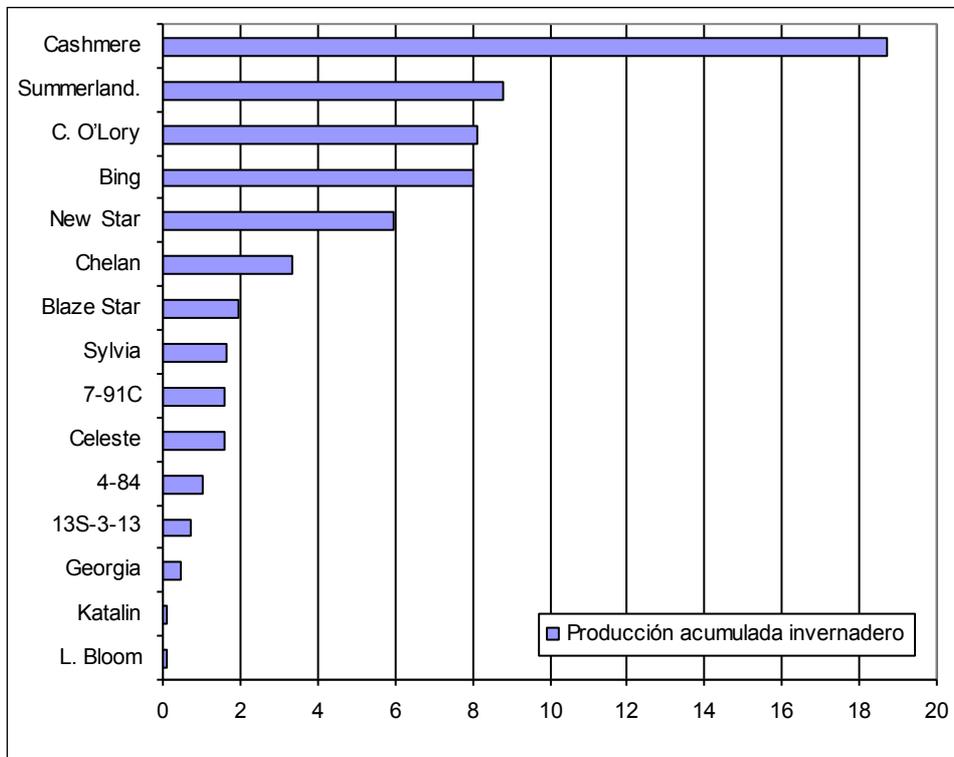


Figura 74.- Temperaturas exteriores registradas en El Chaparral entre el 1 de Noviembre de 2013 y el 15 de Enero de 2014



**Figura 75.- Diagrama de floración de las variedades de cerezo cultivadas bajo invernadero en El Chaparral. Comparación de fechas con tres testigos exteriores.**

Las producciones acumuladas en invernadero durante los años 2013 y 2014 se resumen en la figura 76. La variedad que más produjo fue Cashmere (19 kg), destacada sobre las demás. Algunas variedades, 4-84, Celeste, 7-91C, Sylvia Blaze Star Chelan, Georgia, Katalin y Lory Bloom produjeron muy poco. Las variedades Summerland, Carly O'Lory y Bing alcanzaron producciones situadas entre 8 y 10 kg/árbol, y Summerland llegó a los 9 kg / árbol.



**Figura 76.- Producción acumulada (kg/árbol) de los años 2013 y 2014 de las variedades de cerezo cultivadas en invernadero.**

## 21.- Plantación de referencia de Casa Vitoria, Moratalla

En 2014 ha completado su 7ª hoja una plantación de referencia ubicada en Moratalla (Casa Vitoria) con las variedades *Cashmere*, *New Star*, *Early Lory*, *New Moon*, *13S-3-13*, *Santina*, *Satín*, *Prime Giant*, *Celeste*, *Chelan*, y *Sonata* injertadas sobre *Mariana 2624* con intermediario de *Adara*. Las variedades *13S-3-13* y *Sonata* han estado en una zona muy húmeda en la que circula el agua procedente de una fuente durante gran parte del año. El sistema radicular de *Mariana 2624* ha soportado bien esta situación, aunque el tamaño de los árboles de estas dos últimas variedades ha quedado reducido con respecto a las restantes.

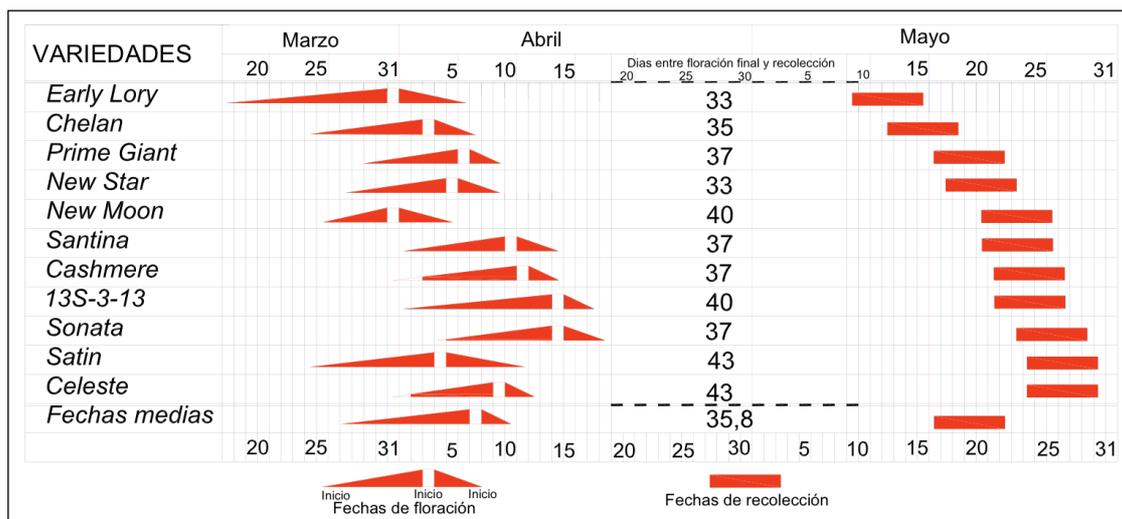


Figura 77.- Fechas de floración y de recolección, y días transcurridos entre el final de la floración el principio de la recolección en la plantación de referencia de Casa Vitoria, Moratalla.

En la figura 77 se incluyen las fechas de floración y de recolección de las variedades estudiadas, los días transcurridos entre el final de la floración y el principio de la recolección, y la época de recolección en Casa Vitoria. La variedad más temprana, *Early Lory*, empieza a florecer a mediados de Marzo y termina la floración en la primera semana de Abril. A los 33 días de esta fecha se puede empezar a recolectar, lo que se produce antes del 10 de Mayo. En torno a dos semanas después del principio de la recolección de *Early Lory* comienza la de las variedades más tardías, *Satín* y *Celeste*.

El tiempo transcurrido entre el final de la floración y el principio de la recolección para el conjunto de las variedades está definido por una media y una desviación típica de  $36 \pm 3$  días.

El cuajado de las variedades en una escala de categorías comprendida entre 0 a 4 (nulo = 0, bajo = 1, medio =2, alto =3 y elevado =4) sería la siguiente: *Early Lory* y *Satín* (1); *New Moon* y *Celeste* (1,5); *Santina* y *Chelan* (2,5); *13S-3-13* y *Sonata* (2), y *New Star* (4).

## INFORMACIÓN SUPLEMENTARIA A LA MEMORIA

**Producción Integrada de Cerezo en la Región de Murcia: Orden de 29 de mayo de 2014, de la Consejería de Agricultura y Agua por la que se regulan las normas técnicas de producción integrada en el cultivo del cerezo.**

En el BORM del día 2 de junio de 2014 se publicaron las normas técnicas de producción integrada en cerezo. En dichas normas se incluyen prácticas prohibidas y recomendadas ó de cumplimiento obligado sobre preparación del terreno, plantación, fertilización, riego, mantenimiento del suelo, poda, aclareo de frutos, estimulantes ó retardantes del desarrollo y del crecimiento, protección vegetal, calidad del fruto, libro de explotación ó cuaderno de campo, contaminación de origen agrario –envases, restos de plásticos, mallas y otros materiales-, higiene y seguridad en el trabajo relativas a la aplicación de productos fitosanitarios, y contaminación medioambiental.

También se recomiendan en esta Orden los niveles de nutrientes en hoja, las necesidades nutritivas medias recomendadas para cerezo en Murcia expresadas en Unidades Fertilizantes, la lista de herbicidas permitidos y el control fitosanitario en cerezo. Estos datos se resumen en los cuadros de los ANEXOS 1, 2, 3 y 4 respectivamente.

### **ANEXO 1**

NIVELES DE ELEMENTOS NUTRITIVOS EN HOJAS PARA CEREZO

Elemento	Rango medio		
N (%)	2-2,5	Zn (ppm)	20-100
P (%)	0,13-0,35	Cu (ppm)	5-25
K (%)	1,5-3,0	Mn (ppm)	25-100
Mg (%)	0,3-1,2	B (ppm)	25-70
Ca (%)	1,6-2,5	Fe (ppm)	70-200

Muestreo: Para análisis foliar se tomarán hojas del tercio central de brotes del año.  
Fecha muestreo: 15-20 días antes de la recolección.

### **ANEXO 2**

TABLA DE NECESIDADES MEDIAS RECOMENDADAS PARA EL ABONADO DEL CEREZO (U.F./Ha)

Especie	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Ca	Mg
Cerezo	80	60	100	25	15

### **ANEXO 3**

HERBICIDAS PERMITIDOS EN PRODUCCIÓN INTEGRADA DE CEREZO

MATERIAS ACTIVAS	RECOMENDACIONES GENERALES
2,4-D Cletodim Clopiralida Diflufenican + Glifosato Diflufenican + Oxifluorfen Diquat Fluazifop-p-butyl Glifosato Glifosato + piraflufen-etil Glufosinato amónico Isoxaben Napropamida Orizalina Oxadiazon Oxifluorfen Pendimetalina Piraflufen-etil Quizalofop-p-etil	En los casos que sea posible, localizar los tratamientos herbicidas sobre las líneas de cultivo, realizando siegas o labores de cultivo en las calles.

**Anexo 4**  
**Control fitosanitario en cerezo**

PLAGA / ENFERMEDAD	CRITERIO DE INTERVENCION	CONTROL QUIMICO MATERIAS ACTIVAS	CONTROL BIOLOGICO FAUNA AUXILIAR	CONTROL BIOTECNICO	METODOS CULTURALES
<b>Cochinillas</b> ( <i>Quadraspidiotus perniciosus</i> , <i>Eulecanium corni</i> )	Control invernal en madera: Tratar a presencia  En vegetación tratar a salida de larvas	Tratamiento invernal -Aceite de parafina -polisulfuro de Ca -Piriproxifen (1)  Tratamiento en Vegetación: -Clorpirifos -Fenoxicarb (1)	<i>Aphis sp.</i> <i>Prospartella perniciosii</i>		Eliminación de ramos afectados en invierno. Si existen focos localizados tratar solo estos.
<b>Pulgones</b> ( <i>Myzus cerasi</i> )	Control invernal en madera: Tratar a presencia.  En vegetación tratar a 3% brotes afectados	Tratamiento invernal: -Aceite de parafina  Tratamiento en vegetación: -Acetamiprid (3) -Alfa cipermetrin (2) -Cipermetrin (2) -Clorpirifos -Deltametrin (2) -Imidacloprid -Lambda cihalotrin -Pirimicarb -Taufluvalinato (2) -Tiametoxam (3) -Z-Cipermetrin (2)	<i>Coccinella septempunctata</i> <i>Chrysoperla carnea</i> <i>Seymus sp.</i> <i>Aphylodetes aphidimyza</i> <i>Adalia bipunctata</i> <i>Aphidius colemani</i>		
<b>Gusano cabezudo</b> ( <i>Capnodis tenebrionis</i> )	Adultos: -Observaciones en los árboles de los bordes a partir de Febrero. Si hay adultos, tratar de forma localizada la primera fila de árboles -Tratamientos antes de inicio de puesta en mayo -Posteriormente tratar a mediados de septiembre antes de la retirada de adultos para invernar	-Clorpirifos -Imidacloprid (3) -Tiametoxan (3)			Arranque de árboles afectados, quemado de raíces y tronco
<b>Mosca de la cereza</b> ( <i>Rhagoletis cerasi</i> )	Tratar a 2 capturas /trampa/día	-Proteína hidrolizada -Lambda cihalotrin (2) -Tiametoxam (3)			Retira de frutos picados. Vigilar plantaciones colindantes
<b>Mosca de la fruta</b> ( <i>Ceratitis capitata</i> )	Tratar a 2 capturas /trampa/día. -1º fruto picado	-Deltametrin (2) -Lambda cihalotrin (2) -Lufenuron -Proteína hidrolizada		Trampeo masivo	Retira de frutos picados. Vigilar plantaciones colindantes
<b>Monilia</b> ( <i>Monilia laxa</i> , <i>Monilia frctigena</i> )	Tratamiento preventivo estado E-F  Tratar en estado fenológico G si se dan condiciones de humedad	-Azufre +coproconazol -Bacilus subtilis -Boscalida + piraclostrobin -Captan -Ciproconazol (4) -Ciprodinil + fludioxinil -Difeconazol (4) -Fenhexamida -Fluopiram+ tebuconazol -Folpet -Iprodiona -Mancozeb (5) -Maneb (5) -Metiram (5)			Destrucción de frutos momificados

		-Tebuconazol (4) -Tebuconazol + trifloxistrobin -Tiram (5) -Ziram (5)  Tratamiento caída de hoja: - Compuestos de cobre			
<b>Tigre</b> ( <i>Monostira unicostata</i> )	Ratar a la salida de los primeros adultos  Después tratar 10 a 15% hojas con presencia del insecto	-Imidacoprid (3) -Pirimicarb			
<b>Acaros</b> ( <i>Tetranychus urticae</i> )	En vegetación tratar: -50% de hojas ocupadas (sin fitoseidos) -60% de hojas ocupadas (con fitoseidos)	Tratamiento de invierno: -Polisulfuro de Ca  En vegetación: -Acrinatrín (2) -Azufre -Hexitiazox -Tebufenpirad (1)	- <i>Amblyseius californicus</i> - <i>Phytodeiulus persimilis</i> - <i>Stethorus sp.</i>		
<b>Eriófidos</b> ( <i>Aculus fockeui</i> )	A primeros síntomas en vegetación	En vegetación: -Azufre - Tebufenpirad (1)	- <i>Amblyseius californicus</i>		

#### ANEXO 4 (Continuación)

Restricciones de uso	
1	Máximo 1 aplicación al año
2	Máximo 3 aplicaciones/ año, excepto en aplicaciones cebo
3	Máximo 3 aplicaciones/ año. Tratamientos después de floración
4	Recomendable alternar con materias activas de distinto modo de acción
5	Máximo 3 aplicaciones, excepto en aplicaciones cebo

## **Nuevo análisis DAFO**

En Enero de 2007 se discutió en el Grupo I+D cerezo cual sería el futuro de este cultivo en la Región de Murcia, lo que dio lugar a un análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades (DAFO). En el momento actual, parece aconsejable revisar dicho análisis debido tanto a los avances de I+D como a los logros de la iniciativa privada que se han producido en este periodo de tiempo con relación al cultivo del cerezo en la Región de Murcia. Por ello se presenta un nuevo análisis DAFO del cultivo del cerezo en la Región de Murcia.

### **Análisis DAFO para el periodo 2015-2020**

#### **1. Debilidades**

- Elevada dependencia exterior de las variedades comerciales de cerezo, que deben experimentarse antes de recomendarlas oficialmente para evitar sorpresas de mala adaptación en diversas comarcas de la Región.
- Falta de recursos humanos y materiales para trabajos de I+D en cerezo.

#### **2. Amenazas**

- Reducido tamaño de las empresas, edad avanzada de los empresarios, problemas de renovación generacional y bajo grado de formación en muchos casos, lo que dificulta la inversión en investigación y en transferencia tecnológica sobre cerezo.
- Costes de producción más bajos en países emergentes con capacidad para producir cereza.
- Insuficiente vertebración del sector productor para concentrar la oferta.
- Situaciones de mercado que comprometen la rentabilidad del cultivo por desequilibrios entre oferta y demanda, y entre precios recibidos por los productores con respecto a los pagados por los consumidores.
- Insuficiente financiación I+D para cerezo. Menor peso de las Ciencias Agrarias en los presupuestos de I+D europeos, aunque adquiere cada vez mayor importancia la seguridad alimentaria y el respeto por el medio ambiente.

#### **3. Fortalezas**

- Ubicación estratégica de la Región de Murcia, muy favorable para la distribución y la comercialización de la cereza, producto perecedero no climatérico, que debe distribuirse y manipularse en las mejores condiciones de calidad de mercado.

- Cercanía de importantes centros de consumo en la UE, lo que permite poner a disposición de los mercados consumidores cerezas de calidad a los pocos días de la recolección.
- Mercado favorable tanto para la producción de cereza temprana como para la de plena época.
- Potente industria exportadora murciana de productos hortofrutícolas.
- Identificación de objetivos y de líneas prioritarias de investigación en cerezo.
- Buena relación con Centros de Investigación europeos y americanos de reconocido prestigio, gracias a la participación del IMIDA y de otros centros de investigación españoles en la Acción COST FA 1104.
- Rápida transferencia de los logros anuales mediante la actividad del Grupo I+D Cerezo.
- Disponibilidad de patrones de cerezo bien adaptados a los suelos de la región.
- Consumo de agua del cerezo inferior al de otros cultivos frutales.
- Tolerancia del cerezo a *PPV* ('Sharka').
- Cultivo adaptable a la economía de pequeñas explotaciones familiares, que en conjunto tendrán éxito siempre que estas se apoyen en sociedades cooperativas de gestión empresarial capaz de normalizar la producción. Sin normalización no es posible una comercialización adecuada que se adapte a las exigencias del mercado.
- Necesidades de mano de obra cualificada dentro de un calendario sin solapamiento con otras especies frutales.

#### 4. Oportunidades

- Buena disposición a colaborar con las instituciones públicas en temas de investigación y de transferencia tecnológica por parte de los agricultores, de las empresas agroalimentarias y de sus correspondientes organizaciones o entidades representativas, de los operadores comerciales, de las asociaciones de consumidores y del sector servicios entre otros.
- Posibilidades de ser tanto **alternativa** a otros cultivos en crisis como **origen** de otros trabajos de investigación para la mejora de las técnicas de cultivo de otras especies frutales de manifiesto interés en la Región.

### **Recomendaciones desde 2015 hasta 2020**

1. Impulsar como factor de competitividad, tanto en las empresas como en las organizaciones agrarias de la Región de Murcia, una nueva cultura de la innovación del cultivo del cerezo con base en el desarrollo tecnológico.
2. Informar sobre los resultados de los trabajos para transmitir a las organizaciones de agricultores los logros sobre mejora del cultivo del cerezo. Para ello se recomienda el uso preferentemente documentos básicos, y la organización de jornadas y seminarios para la correcta aplicación de la tecnología disponible.
3. Desarrollar un nuevo proyecto de I+D sobre experimentación regional con especial incidencia en el comportamiento de las variedades y de las técnicas de cultivo para la Región de Murcia.
4. Fomentar el desarrollo de la industria viverística regional, para ofrecer plantones de cerezo al sector con garantías de autenticidad y libres de enfermedades transmisibles por injerto.
5. Insistir en el estudio de nuevas técnicas productivas que ayuden a reducir costes y a mejorar las características físicas y organolépticas de las cerezas para intentar que estas lleguen al consumidor con la mejor calidad de mercado. Así se fomentará el consumo.
6. Avanzar en el uso eficiente del agua de acuerdo con la fisiología de las variedades de cerezo injertadas sobre los patrones que mejor se adaptan a los suelos de la Región de Murcia.