# CALENTAMIENTO GLOBAL Y PRODUCTIVIDAD *en melocotonero*

La irregularidad en la cosecha de melocotoneros en diferentes áreas productivas está haciendo que le prestemos mayor atención al origen de los efectos que provoca en la productividad la interacción 'calentamiento global' y frutales.

JESÚS GARCIA BRUNTON, ALEJANDRO GALINDO EGEA, PEDRO JOSÉ BLAYA ROS Y LUCIA COLL ANDREUEquipo de Fruticultura del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Medioambiental, IMIDA.

Los melocotones maduros proceden de una flor cuajada, cuyos primordios formados y desarrollados en un año previo, y después de un periodo de latencia en ambiente con temperaturas bajas, dieron lugar a las flores.

La productividad de los melocotoneros puede resultar afectada tanto por las altas temperaturas de verano y otoño, (cuando se produce la diferenciación y formación de los primordios florales, como por la falta e irregular distribución de ellas a lo largo del invierno.

En los melocotoneros, la cosecha de fruta es el resultado del desarrollo y maduración del fruto, generado por la polinización de la flor, lo que normalmente se produce en la primavera en el hemisferio norte, meses de enero a abril según localizaciones climáticas y características varietales. La yema de flor florece después de un periodo de frío invernal (meses de octubre a febrero) y satisfechas sus necesidades en frío, propias de cada variedad.

A su vez la flor procede de un primordio floral que se desarrolla de un meristemo de un nudo de un brote vegetativo, que a finales de la primavera del año anterior a la cosecha y según el árbol alcanza un cierto equilibrio, se induce (el meristemo) para durante el verano y otoño, diferenciar y formar todos los componentes de la flor, excepto el polen, que se desarrollará después de la latencia invernal y tras recibir cierta cantidad de frío. (Ver **Foto 1** - Ciclo biológico bianual de los melocotoneros, año 1, crecimiento de ramos mixtos y formación de yemas de flor y año 2, producción de fruta y **Foto 2**. Inducción (junio/julio), Diferenciación y Desarrollo (octubre) de los primordios florales).

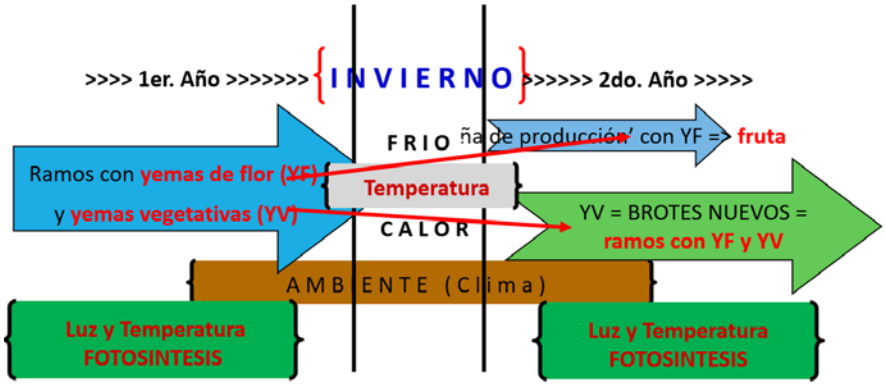


**FOTO 1**
**Ciclo biológico y productivo bianual de los melocotoneros, año 1, crecimiento de ramos mixtos y formación de yemas de flor y año 2, producción de fruta.**

## ¿SABÍAS QUE...?

Los efectos ambientales del calentamiento global se caracterizan por su irregularidad y valores extremos, aspectos ambos contrarios a las demandas ambientales de los melocotoneros, principalmente de temperatura, ya que el desarrollo fenológico anual, sigue patrones o modelos ambientales muy homogéneos y siempre dentro de rango de valores de extremos muy definidos.

## La temperatura como condicionante ambiental de la producción frutal

Luz y temperatura son los dos principales factores ambientales condicionantes del crecimiento y de la producción de los melocotoneros. En un cultivo frutal 'normal', la luz no debe ser un factor limitante. En cambio, la temperatura es más difícil de predecir y controlar, especialmente en un

escenario de calentamiento global y cambio climático.
La temperatura influye de forma directa tanto en la cantidad de frío invernal que el frutal puede disponer (latencia o parada vegetativa), como durante las etapas fenológicas de crecimiento anual afectando a los procesos de fotosíntesis y respiración.

### A) El frío invernal y las necesidades en frío (NF) varietales

Como mecanismo de adaptación a las temperaturas cuando éstas descienden en otoño, todas las especies leñosas de hoja caduca se protegen del frío, perdiendo la hoja y entrando en latencia, iniciando un periodo de acumulación de frío que será menor o mayor según cada variedad, denominado necesidades en frío (NF).
El melocotonero tiene una amplia gama de variedades con distintas exigencias en NF. Esto posibilita su cultivo en amplias zonas del planeta, del tal forma que, si se hace la adecuada elección varietal, el cultivo no debe presentar problemas de productividad relacionados con la climatología y particularmente con las temperaturas.
Una de las consecuencias del calentamiento global es la aparición en pleno invierno de periodos de temperaturas superiores a los 22 ó 24ºC durante varias horas al día y a lo largo 4 ó 6 días seguidos. Esta situación de acumulación de calor (o de falta de frío) rompe la latencia de las yemas florales y de las vegetativas, especialmente cuando las variedades han alcanzado un 70% aproximadamente de sus NF. *A posteriori* de estos periodos, aunque el frío continúe, no es efectivo y no produce acumulación de frío, ya que las flores y brotes no están latentes y, por tanto, no son receptivos al efecto del frío.
A partir del inicio de la acumulación de calor, la falta de una cantidad mínima de frío acumulado, propio de cada variedad, provoca inhibición y caída de yemas florales, con irregularidad en la floración y en la brotación de brotes vegetativos. En la **Foto 3** se puede ver un melocotonero variedad 'Carioca' con brotación y floración irregular por

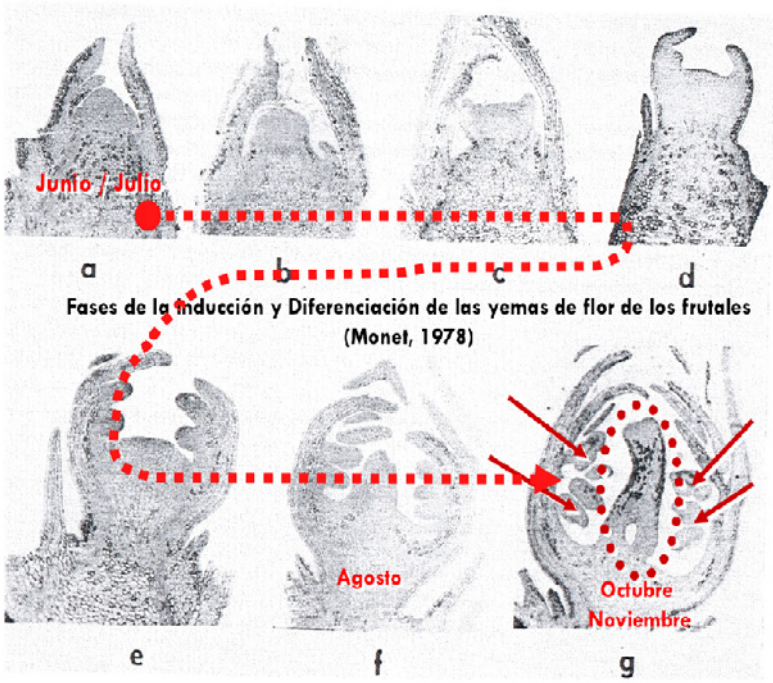


**FOTO 2**
**Inducción (junio / julio), diferenciación y desarrollo (octubre) de los primordios florales.**

**FOTO 3**
**Melocotonero con brotación y floración irregular por falta de satisfacción de sus necesidades en frío.**

**FOTO 4**
**Caída incontrolada de frutos (nectarino) debido a las bajas temperaturas diurnas y nocturnas.**

falta de satisfacción de sus NF. Además, en esta imagen se puede apreciar que el portainjerto utilizado, en este caso 'Garnem', que tiene menores NF, está brotando bien, presentando los típicos brotes de hoja roja y la variedad presenta las irregularidades típicas de falta de frio.

En fechas posteriores la floración, en los melocotoneros con falta de frío, se pueden apreciar (Foto 4) ramos de producción con presencia de frutos de diferente tamaño que según avanzan en su desarrollo abortan su crecimiento como consecuencia de los desequilibrios fisiológicos propios de la falta satisfacción de las NF o bien eran flores malformadas.

### B) Irregularidad de temperaturas durante la vegetación y crecimiento

La vida de los frutales está fundamentada en la producción de su propio alimento mediante la fotosíntesis y en utilizarlo para su crecimiento mediante la respiración (plantas autótrofas). Ambos son procesos inversos y complementarios, siendo vitales para ella.

Mediante la fotosíntesis, durante el día y mientras que haya suficiente luz, los frutales, captan dióxido de carbono (C02) de la atmósfera y a ella expulsan oxígeno (O2), utilizando el agua y nutrientes absorbidos por las raíces y produciendo la energía (azucares o carbohidratos) para vivir y crecer. Por la noche, cuando cesa la luz, comienza el proceso inverso, la respiración, en el que se consume la energía producida durante el día y el árbol puede crecer. Es muy importante que por la noche las temperaturas sean inferiores a las diurnas, para que la respiración sea baja y posibilitar que el melocotonero conserve el máximo de energía para su crecimiento.

Tanto la fotosíntesis como la respiración tienen un rango de temperaturas óptimo en el cual se produce su máximo rendimiento, fuera de cuyos límites aparecen alteraciones hormonales y fisiológicas incontroladas que siempre tienen efectos negativos en la productividad frutal y en la calidad de la cosecha.

Como consecuencia de la mejora genética, cada variedad de melocotonero, incluso los diferentes tipos varietales, tiene unas demandas específicas de temperatura óptima para la fotosíntesis y la respiración, En general está aceptado que las temperaturas óptimas para la fotosíntesis están entre los 15 y 25ºC (plantas C4) y para la respiración entre 10º a 15ºC. Valores de temperaturas menores de 10ºC y 6ºC o superiores a 30ºC y 18ªC (respiración) son considerados malos para unas adecuadas fotosíntesis y respiración respectivamente. Las consecuencias de periodos fenológicos de cultivo con temperaturas inadecuadas son muy difíciles de cuantificar, ya que las alteraciones se basan en aspectos hormonales y fisiológicos que, además, son muy complejos de generalizar.

En la **Foto 4** se muestra el efecto de pérdida de productividad por caída incontrolada de frutos debido a las bajas temperaturas diurnas y nocturnas acaecidas en una nectarina con los frutos en pleno desarrollo (endurecimiento de hueso completo y con aclareo realizado) e iniciando en envero.

**FOTO 5**
**Frutos maduros de la variedad 'Catherine', deformes; desarrollo irregular de ambas mitades, con hueso parcialmente inmaduro (por eso la deformidad), además de baja calidad organoléptica.**

## A MODO DE CONCLUSIÓN

En la optimización de la productividad del melocotonero, el calentamiento global que sufre el planeta es el gran reto a controlar, ya que los árboles pueden resultar afectados en cualquiera de sus etapas biológicas y productivas.
En melocotonero, el posible déficit de frío invernal es controlable con una elección varietal adecuada. La aparición incontrolada de periodos de altas temperaturas durante el invierno es un factor de riesgo que puede alterar la planificación más esmerada. Tanto este aspecto, frío invernal como las olas de calor, con periodos de altas temperaturas diurnas y nocturnas, deben ser motivo de investigación de técnicas culturales que las palien, y la selección de germoplasma más adaptado.

A consecuencia de la falta de frío se producen alteraciones hormonales y fisiológicas que pueden afectar al desarrollo del fruto provocando alteraciones en su forma y calidad, aspectos que sólo se ven cuando estos maduran. Este es el caso que se muestra en la **Foto 5**, donde se pueden ver frutos de la variedad 'Catherine' maduros, deformes que además presentaban (no mostrado) huesos parcialmente inmaduros y baja calidad organoléptica.
Cuando se dan temperaturas superiores a las óptimas, especialmente las nocturnas, la respiración aumenta, necesitando el melocotonero más energía para vivir, pudiendo ser incluso mayor la tasa de energía consumida (por la respiración) que la producida (por la fotosíntesis). Esto puede provocar caídas incontroladas de frutos en las fases de envero y maduración.
Cuando durante el día se dan temperaturas muy superiores a las óptimas de la fotosíntesis, el melocotonero se protege cerrando estomas para no perder agua, provocando alteraciones en el desarrollo de los primordios florales, con consecuencias especialmente graves para la productividad por la aparición después del cuajado flores con dobles o triples pistilos 'frutos dobles' (**Foto 6**).

**FOTO 6**
**Fruto triple como consecuencia de temperaturas anormales muy superiores a las óptimas durante la fase de formación de los pistilos.**

## Bibliografía

*Queda a disposición del lector interesado en el correo electrónico: Jesus.garcia2@carm.es*