

Influencia del cambio climático en la fruticultura

Jesús García Brunton /Hortofruticultura & BAGERIM. Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA). La Alberca. Murcia. jesus.garcia2@cam.es.

De las plantas cultivadas por el hombre, posiblemente sean las especies leñosas y particularmente los frutales, los que mayor dependencia tienen de las condiciones climáticas, especialmente de la temperatura del entorno donde se cultivan. Dos tipos de factores condicionan el cultivo frutal, los relacionados con el manejo del cultivo, agua y nutrientes principalmente y los ambientales, luz y temperatura. Los árboles frutales realizan su ciclo productivo en 2 años, siendo las temperaturas invernales y las de la primavera y verano las que pueden condicionar la productividad y calidad de los frutos. Así durante el invierno es necesario y conveniente que haga frío, ya que todos los frutales lo necesitan para que se produzca el cese del crecimiento o parada vegetativa. Además durante la primavera se deben registrar adecuadas temperaturas para los procesos fisiológicos de fotosíntesis (durante el día) y respiración (en la noche), garantizando de esta forma que el árbol pueda expresar su máxima productividad y sean eficaces las técnicas culturales que se le apliquen.

Este trabajo pretende aportar datos e información de los aspectos del árbol y la producción frutal que pueden resultar afectados por la modificación del clima, principalmente por los cambios en las temperaturas.

INTRODUCCIÓN

En los últimos años venimos observando cambios en las condiciones ambientales del sureste español relacionados con:

- Inviernos más cortos y con temperaturas menos frías junto a veranos largos, secos y bochornosos, además de
- primaveras y otoños cortos, a veces inexistentes y sobretodo más cálidos.

Y durante todo el año, fenómenos atmosféricos más extremos.

Dicen los expertos en climatología que todos estos fenómenos y sus características corresponden a que estamos sufriendo un cambio de clima, con subida de las temperaturas y provocando el calentamiento del ambiente.

El árbol frutal convencional es el resultado de la combinación de dos plantas: el patrón, cuyas raíces ancladas en el suelo suministran el agua y nutrientes a la variedad o parte aérea, donde se transforman en carbohidratos que le permiten crecer y producir fruta. Ambas plantas tienen exigencias propias y deben ser consideradas en el comportamiento del frutal.

Factores condicionantes de la producción frutal

La productividad de los frutales resulta condicionada por dos grandes tipos de factores: los relacionados con el manejo del cultivo, agua y nutrientes principalmente, los cuales en situaciones normales no tienen por qué estar limitados y por tanto no deben suponer un freno a la producción, y los factores ligados al ambiente de la zona donde se realiza el cultivo, principalmente la luz y la temperatura (Figura 1).

Los árboles frutales desarrollan su ciclo productivo en dos años, con una parada vegetativa invernal determinada por el frío. En el primer año,

junto a los frutos en desarrollo y maduración, crecen los brotes leñosos anuales, en los cuales y según van creciendo se inducen, diferencian y forman las yemas de flor (YF) y de madera (YV), responsables respectivamente de que pasado el invierno y en el segundo año, aparezcan en el árbol flores que después serán frutos y nuevos brotes vegetativos que iniciaran nuevamente el ciclo productivo (Figura 2).

El efecto de las temperaturas en la productividad de los frutales

Vamos a comentar las dos épocas en las que la irregularidad de las temperaturas puede inducir

alteraciones fisiológicas con gran trascendencia productiva.

Época invernal

Para cumplir su ciclo biológico y productivo, los frutales necesitan pasar determinado frío, el cual induce el cese del crecimiento vegetativo, aspecto que podemos ver por la caída de la hoja en otoño e invierno. Las necesidades de frío son propias de cada variedad y en determinadas condiciones de la combinación patrón / variedad. La cantidad de frío que una determinada zona de cultivo 'ofrece' a los frutales puede condicionarlos notablemente en su comportamiento productivo, tanto por ser excesiva



fytosave

..... vegetal

*El mayor avance biotecnológico
para el control preventivo de Oídio.*

Nuevo fitosanitario de bajo riesgo

n° de registro ES-00209



LIDA
plant research



www.lidaplantresearch.com

para las necesidades de la variedad cultivada, como por resultar deficiente. En ambos casos el árbol queda expuesto a un mal comportamiento fisiológico y posteriormente productivo. Las imágenes 1 y 2 muestran melocotoneros y albaricoqueros en el inicio de la brotación, con falta de frío invernal, es decir que no han satisfecho suficientemente sus necesidades en frío.

Para relacionar el comportamiento de los frutales y esta problemática así como sus consecuencias se ha estudiado una serie de datos climáticos. Partiendo de datos de temperaturas horarias de las estaciones climáticas de la red del SIAM de Murcia, MO22 (zona cálida), CI22 (zona medio fría) y CI42 (zona fría), se ha elaborado el Gráfico 1, que corresponde al frío acumulado (unidades de frío o 'CU', *chill units* en inglés, modelo Utah) desde el otoño hasta el 1 de febrero en 22 inviernos, (serie histórica desde el 1994 / 1995 al 2016 / 2017). Los valores medios de frío acumulado del periodo estudiado están sobre las 825 'CU', pudiéndose apreciar que entre zonas y en un año dado, son próximos ($\pm 10\%$), pero se produce una alta variabilidad interanual ($\pm 40\%$). Destacable es el bajo frío registrado en los inviernos 2003/2004 y 2015/2016, donde solo se alcanzó aproximadamente un 60% (450 y 500 'CU' respectivamente) del valor medio. Además, en 8 de los 22 inviernos analizados, (96/97, 97/98, 00/01, 05/06, 06/07, 09/10, 11/12, 12/13) solo se llegó a un poco más de 600 'CU' (75% del frío medio acumulado). Estas condiciones climáticas invernales provocaron en muchas fincas y variedades, menores producciones, junto a frutos de baja calidad y con defectos comerciales (imágenes 3 y 4), exigiendo a los frutales alto grado de adaptabilidad, aspecto que no todas las especies y variedades tienen.

Época primaveral

A partir de que el frutal tiene partes verdes, inicia sus actividades fisiológicas fundamentales que le permiten crecer, con luz durante el día realizando la fotosíntesis y por la noche sin luz, respirando. Ambas funciones son complementarias, condicionantes y por tanto deben estar equilibradas. Aunque cada especie y variedad frutal tiene sus 'propias temperaturas' (que le permiten adaptarse / producir mejor en una zona que en otra) hay un rango de temperaturas diurnas y nocturnas que se pueden considerar óptimas para que los frutales en general crezcan y produzcan adecuadamente (Figura 3):



Figura 1. Factores condicionantes del cultivo frutal.

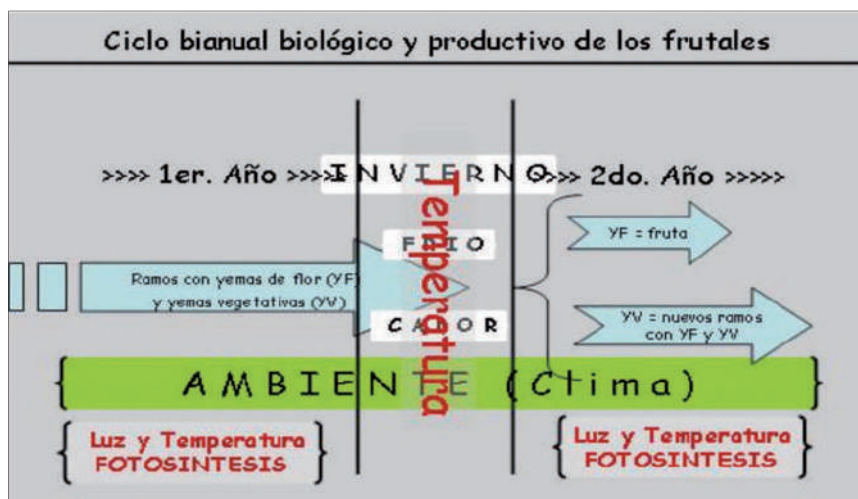


Figura 2. Ciclo anual biológico y productivo de los frutales.

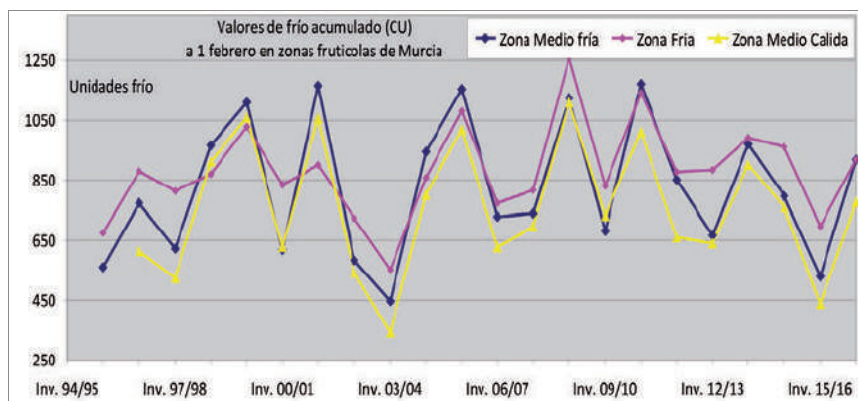


Gráfico 1. Frío acumulado (CU. Unidades frío, modelo Utah) a 1 de febrero (22 datos, inviernos 1994 / 1995 a 2016 / 2017) en zonas climáticas de Murcia, utilizando datos de temperatura horaria de las estaciones climáticas de SIAM: zona cálida (MO22), zona medio fría (CI22) y zona fría (CI42).

CALIBITT®

EL CALCIO DE LA ALTA EFICIENCIA



COMERCIAL QUÍMICA MASSÓ, S.A.
Viladomat, 321, 5º - 08029 Barcelona (Spagna)
Tel. +34 93 495 25 00 - Fax +34 93 495 25 02
E-mail: masso@cqm.es

- Durante el día, para que el árbol realice una buena fotosíntesis, las temperaturas óptimas pueden oscilar entre los 15 y 25°C, y son malas cuando son menores de 10°C y mayores de 30°C.
- Por la noche, son malas las temperaturas menores de los 6°C o superiores a los 18°C, siendo las más adecuadas para la respiración, las comprendidas entre los 10°C a 15°C.

Cuando el frutal vegeta en el rango de temperaturas idóneas puede alcanzar su máxima productividad de materia seca (fruta, leña y hojas) al menor coste energético. Por el contrario, cuando bien en el día o la noche se dan temperaturas anormales, lo primero que hace el árbol es reconducir la energía producida (desde la fotosíntesis y respiración) a reparar sus faltas fisiológicas, pudiéndose dar el caso de que según el grado de alteración de las temperaturas, se produzcan importantes daños primero en la cantidad de fruta (y su tamaño) e incluso en los frutos.

Además de lo expuesto en el párrafo anterior, también debemos tener presente la climatología invernal y el grado de satisfacción de las necesidades en frío.

En todo caso, ya hemos comentado que los frutales tienen mecanismos de adaptación a la climatología, de tal forma que lo expuesto en los párrafos anteriores, si bien no debe generalizarse, sí puede ayudar a explicar el comportamiento productivo y de la calidad de los frutos de especies y variedades cultivadas en zonas determinadas.

Otros factores condicionantes del efecto de las temperaturas

Finalmente, debemos hablar sobre otros factores ajenos a la climatología que hasta recientes años no han sido considerados y en la actualidad nos dan 'pistas' sobre la respuesta productiva de los frutales.

El frutal comercial como resultado de la interacción patrón/variedad

Ya hemos comentado que las dos plantas que componen el árbol frutal comercial tienen sus propias exigencias climáticas y particularmente tienen propias necesidades en frío invernal. La Imagen 5 muestra la variedad de melocotonero 'Carioca' injertado sobre 'Garnem'. La variedad



Imagen 1. Deficiente brotación de melocotonero por falta de satisfacción de sus necesidades en frío invernal. Obsérvese la irregular foliación en un mismo árbol y entre árboles todos de la misma variedad.



Imagen 2. Deficiente brotación de albaricoquero por falta de satisfacción de sus necesidades en frío invernal. Puede apreciarse la irregular volición y la presencia puntual de alguna flor en las puntas de las ramas.



Imagen 3. Frutos de distinto tamaño en albaricoqueros con falta de frío invernal y como consecuencia de una floración larga e irregular.



Imagen 4. Melocotones procedentes de árboles con déficit de frío invernal, presentando maduración irregular, más larga de lo normal y frutos deformes, con zonas sobremaduras y zonas verdes.

muestra síntomas de falta de frío invernal y el patrón presenta rebrotes: es un buen ejemplo de que 'Garnem' tiene menores exigencias en frío que

'Carioca' y que el comportamiento productivo de la variedad y la calidad de sus frutos deben explicarse considerando el comportamiento del patrón,

especialmente cuando este tipo de combinación patrón / variedad se cultiva en zonas de baja cantidad de frío invernal.

Productividad anual 'real' y su efecto en la producción de los años siguientes

Previamente hemos hablado de que en condiciones ambientales no idóneas, el frutal destina una parte importante de la energía producida a repararse o reequilibrarse fisiológica y hormonalmente, en detrimento de la producción de fruta. Este aspecto se acentúa cuando el árbol alcanza el tercer o cuarto año de producción efectiva o real continuada. Por esto para una zona determinada no se deben extraer conclusiones de comportamiento vegetativo y productivo hasta pasado estos años.

Edad de las plantas: juvenilidad

Relacionado con lo expuesto en el párrafo anterior debemos tener presente que un árbol debe ser considerado 'joven' mientras que no



Maximiza el color de las variedades rojas.



Uniformiza la maduración e Incrementa el contenido de azúcares.



Evita los efectos secundarios de las hormonas de síntesis: sin residuos y sin reducir calidad.



Madurel®

Pon Color en tu cosecha



Europe's leading producer of Leonardite

daymsa.com

mail@daymsa.com

Tlf. +34 976 46 15 16

haya producido al menos tres o cuatro campañas consecutivas.

Manejo del cultivo

Quizás el aspecto que más debemos cuidar en nuestros frutales es el relacionado con el manejo de su cultivo, especialmente todo lo relacionado con el control de su vigor y del uso de productos inhibidores del frío invernal.

Conclusiones sobre el efecto de las temperaturas en la productividad de los frutales

El aumento de las temperaturas invernales y de las extremas primaverales provocará:

- a corto plazo un efecto positivo relacionado con aspectos comerciales, al permitir que los frutos maduren antes;
- a largo plazo, mayor demanda de agua de riego y mayor consumo de energía, con pérdida de productividad ligada a:
 - que a igualdad de número de frutos por árbol, aquellos tendrán **menos tamaño**.
 - o porque para conseguir un fruto de tamaño comercial idóneo, habrá que aclarar más intensamente con **menor número de frutos** por árbol.

Estos dos detalles serán aumentados por el adelanto de la maduración al ser el PDF (periodo de desarrollo del fruto) más corto.

Finalmente, destacar que las especies / variedades mejor adaptadas presentaran mejor comportamiento productivo, resultando que es esencial la experimentación previa en diferentes ambientes climáticos tanto de patrones como variedades.

A pesar de todo lo expuesto, no se deben generalizar las pérdidas productivas a todas las especies, variedades, áreas de cultivo e incluso parcelas, aunque es probable que en los próximos años haya mermas productivas de un 20 a 30% respecto a años 'normales', principalmente en especies y variedades frutales menos adaptadas.

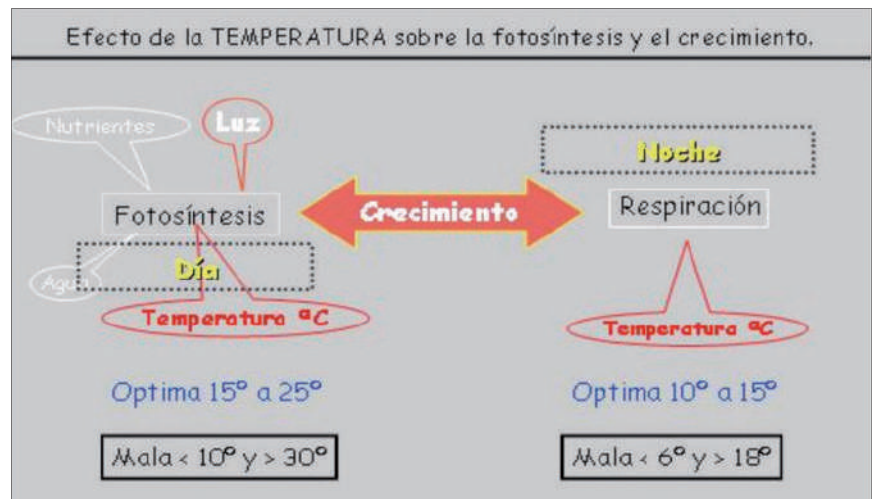


Figura 3. Efecto de la temperatura sobre la fotosíntesis y el crecimiento.



Imagen 5. Melocotonero 'Carioca'.