# ASPECTOS CLIMÁTICOS DE LA ÉPOCA DE FLORACIÓN EN EL ALMENDRO

**R. Socias i Company**
Unidad de Fruticultura SIA-DGA
Apartado 727, 50080 Zaragoza

## Introducción

El almendro (*Prunus amygdalus* Batsch) se encuentra adaptado al clima mediterráneo, que se caracteriza por la ausencia general de lluvias en dos épocas especialmente críticas para este cultivo: la floración y la recolección, así como por una baja incidencia de heladas en las zonas costeras. Estas dos características climáticas han condicionado el cultivo del almendro desde su introducción hace más de 3.000 años en el área oriental del Mediterráneo, en especial porque el almendro ha sido tradicionalmente el primer frutal en florecer, con la consiguiente restricción a las zonas libres de heladas o con un peligro de heladas reducido. A pesar de esta limitación, a lo largo de los siglos el cultivo del almendro se ha ido desplazando desde las zonas mediterráneas costeras hacia el interior, donde muy a menudo la cosecha ha sido prácticamente nula debido a su destrucción por las heladas en la época de floración y del inicio del desarrollo del fruto.

El almendro, en el conjunto de sus variedades, presenta una gran variabilidad en cuanto a su época de floración. Estas diferencias, como sucede en las otras especies, pueden representar una adaptación diferente a las condiciones de cultivo más costeras o más continentales. El almendro probablemente es la especie con una época de floración más prolongada, teniendo en cuenta no sólo las variedades tradicionales de esta especie (Fig. 1), sino también las nuevas selecciones (Fig. 2), en las que se ha obtenido en algunos casos un retraso de la floración muy considerable. Así, en la colección varietal del almendro del S.I.A. de la D.G.A en Zaragoza, que es a la vez la del germoplasma español de esta especie, se pueden observar almendros en flor a lo largo de aproximadamente dos meses.

La época de floración en el almendro tiene una gran importancia porque influye decisivamente en las posibilidades de obtención de una cosecha, ya que durante la misma tiene lugar la polinización, fundamental para producir la semilla, que es la parte comercial del almendro. La eficacia de la polinización viene condicionada por las condiciones atmosféricas en las que se desarrolla, siendo factores determinantes de la misma las lluvias y las heladas.

## Las lluvias

Aunque las lluvias continuadas no son normales durante la época de la floración en las zonas actuales de cultivo del almendro, sí pueden tener lugar ocasionalmente, dificultando especialmente la polinización. El efecto negativo de las lluvias sobre la polinización y la futura cosecha del almendro se ha comprobado en California, donde el examen de las estadísticas de producción a lo largo de muchos años ha mostrado que hay una correlación negativa entre el total de lluvia recogido en el mes de febrero y la cosecha final, lo cual significa que cuanto más llueva en febrero, menor será la producción final, lo que resalta la importancia de disfrutar de un tiempo atmosférico bueno en este momento crítico para conseguir una buena cosecha. El efecto negativo se debe fundamentalmente a que las lluvias impiden el vuelo de las abejas para el transporte del polen de una variedad a otra.

El efecto de las lluvias sobre el posible lavado el polen en la flor y con ello la imposibilidad de su polinización parece que es muy reducido, ya que observaciones en plantaciones comerciales en las que había las variedades 'Ferragnès' y 'Guara', que coinciden en floración, han mostrado que unos días de lluvia en los momentos críticos de la floración han reducido enormemente la cosecha de 'Ferragnès' pero no la de 'Guara'.

Aunque no tienen ninguna relación con la época de floración se puede mencionar que las lluvias de otoño interfieren en la recolección, tanto en lo que se refiere al trabajo en el campo como al secado del fruto, ya que si llueve antes de la recolección el fruto se moja y se complica su secado, por lo que conviene realizar la recolección antes de que se produzcan las lluvias de otoño en la zona.

## Las heladas

Las heladas son un problema reincidente en muchas zonas de cultivo del almendro, especialmente en las zonas del interior, aunque también en situaciones costeras se pueden presentar heladas en el momento de la floración o inmediatamente después, lo que en algunos casos pueden anular totalmente la cosecha. Como la posición de la parcela también afecta a la incidencia de las heladas, en el momento de decidir la plantación debe tenerse en cuenta la disposición geográfica de la parcela (en ladera o en fondo de valle) si hay peligro de heladas, así como la variedad a plantar.

Para superar el problema de las heladas se han buscado variedades de floración tardía, que prácticamente eran desconocidas en España antes de los años 70, en que se empezaron a introducir en la colección del almendro de Zaragoza por Antonio J. Felipe. Posteriormente alcanzaron una gran difusión comercial las variedades italianas 'Tuono' y 'Cristomorto' y las francesas 'Ferragnès' y 'Ferraduel'. Al mismo tiempo, los programas de mejora genética en los distintos países se fijaron como uno de sus objetivos prioritarios la obtención de variedades de floración tardía

con el fin de que florecieran cuando se haya ya superado en gran parte el riesgo de heladas, con el beneficio adicional de que la floración transcurra en unas fechas más avanzadas, cuando las temperaturas son generalmente más altas y por ende más favorables para los procesos de polinización y fecundación. De esta manera, a través de la introducción de nuevas variedades y de la mejora genética se dispone de una amplia gama de variedades de floración tardía, que corresponden al grupo 8 de la escala de época de floración (Fig. 1). Hay incluso actualmente algunas variedades de floración un poco más tardía, como la francesa 'Ferralise' y la californiana 'Tardy Nonpareil', aunque la mejora ha tropezado con algunos problemas porque las formas de floración muy tardía han presentado muy a menudo unos niveles de producción deficientes.

Los avances en el retraso de la floración han sido evidentes en nuestro programa de mejora genética en el que se observa que cuando 'Marcona' ha terminado totalmente su floración, algunas selecciones todavía se encuentran en un estado fenológico muy atrasado, lo que ha obligado a cambiar recientemente la escala de clasificación de la floración para dar cabida a estas formas tan retrasadas que a menudo en Zaragoza pueden presentar flores en el mes de abril, según el transcurso propio de la floración en cada año. Estos avances se han basado en la utilización de formas con un componente genético cualitativo modificado positivamente por componentes genéticos cualitativos, acumulados por la utilización de variedades de floración tardía de orígenes geográficos distintos. De esta manera, la posibilidad de que ocurra una helada durante la floración o inmediatamente después es cada vez menor, aumentando así las probabilidad de obtener una cosecha de nivel comercial.

## Perspectivas de futuro

Los problemas de la polinización y de las heladas condicionaron que los objetivos prioritarios del programa de mejora genética del almendro en la Unidad de Fruticultura de Zaragoza fueran desde sus inicios la autocompatibilidad y la floración tardía. Por ello, considerando indispensable que toda selección sea autógama y disponiendo de muchas selecciones autocompatibles, al ser fáciles de obtener a causa de la transmisión simple de este carácter, los esfuerzos se han concentrado últimamente en el retraso de la floración. Si el objetivo básico, hace unos años, al difundir la variedad 'Guara', era la de tener una variedad de la misma época de floración que las consideradas entonces tardías, pero sin el requisito de la polinización cruzada, ahora se ha tratado de profundizar en el estudio del retraso de la época de floración mediante la mejora genética con el fin de obtener variedades de floración todavía más tardía.

Un paso adelante ha representado el registro de la variedad 'Felisia', la de floración más tardía entre las actualmente comercializadas (Fig. 1), que fue estudiada en el proceso de selección como D-3-5. En unas condiciones de peligro de heladas en

un campo comercial de ensayos exteriores cercano a Zaragoza, ha mostrado ser la de mayor producción a lo largo de varios años, sin ninguna tendencia a la vecería. Esta variedad, sin embargo, posee una pepita de tamaño relativamente pequeño, lo que puede condicionar en cierto modo su comercialización.

Sin embrago, actualmente se encuentran en estudio un grupo elevado de selecciones de floración más tardía que 'Felisia', como se indica en la Fig. 2, donde se han remarcado aquéllas que además son autocompatibles y poseen una pepita atractiva. En este momento todavía no se puede anticipar si alguna de ellas reunirá las cualidades suficientes para ser considerada una variedad comercial, pero sí se están utilizando como parentales en el programa de mejora genética con el fin de transmitir este carácter de floración tardía a la descendencia.

Si de estos cruzamientos el día de mañana se consiguen unas variedades que reúnan la calidad comercial de unas variedades tradicionales como 'Desmayo Largueta' o 'Marcona' junto con la autocompatibilidad y la floración tardía, es indudable que se habrá avanzado un paso importante en la mejora genética del almendro. Ello puede repercutir en el afianzamiento de una producción constante, frente a los avatares climáticos, a menudo cambiantes y de influencia negativa, así como en el mantenimiento de una producción de calidad, frente a las exigencias del mercado, para que así se aseguren unos beneficios al agricultor y se mantengan unos canales comerciales estables y competitivos. Estas son las únicas condiciones que pueden permitir la rentabilidad del almendro en un mercado tan competitivo como el actual, sujeto en todo el mundo a las mismas influencias de la producción californiana y que sólo se puede mantener mediante la perfecta conjunción de dos constantes frente a un mercado siempre exigente: una calidad elevada y una oferta constante.

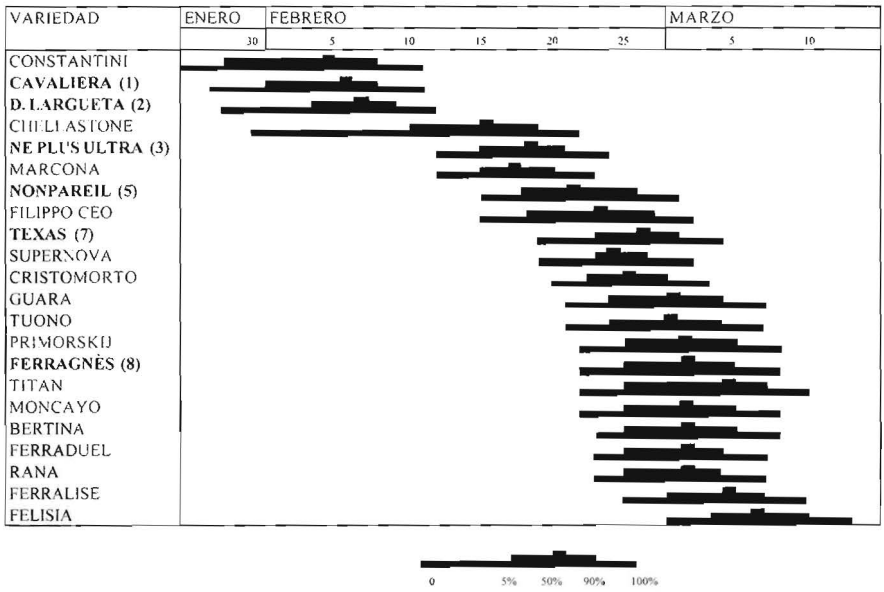



Fig. 1.- Epoca de floración de algunas variedades de almendro en 1997. Los nombres en negrita son los de las variedades de referencia en la escala de 1 a 9. Los porcentajes indican la cantidad de flores abiertas.

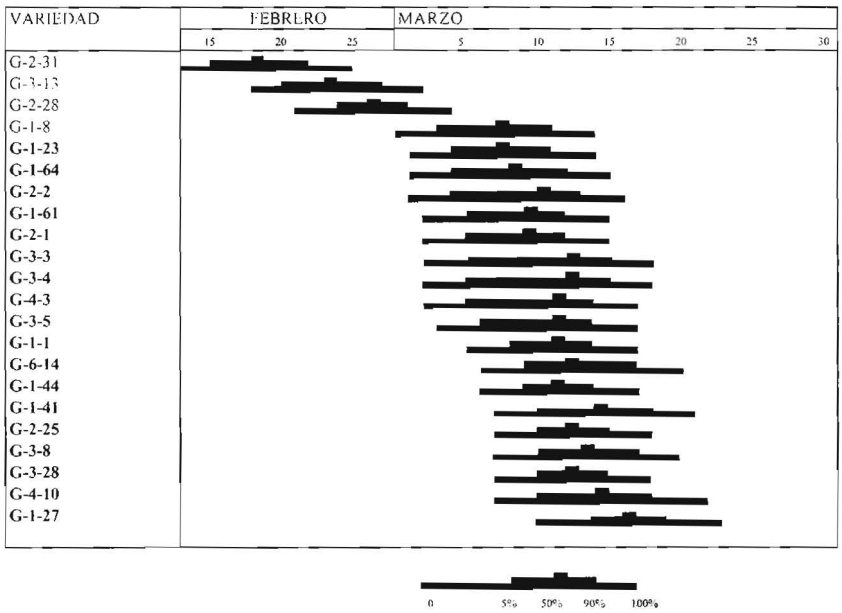



Fig. 2.-Epoca de floración de algunas selecciones de almendro en 1997. Las selecciones en negrita son autocompatibles y se utilizan en posteriores cruzamientos.