

# Estudio de las principales variedades de pistachero

## Resultados preliminares de producción, fenología y características del fruto

**E**l cultivo del pistachero ha pasado en los últimos años de ser prácticamente inexistente, a estar registrando una considerable expansión. Dada su adaptación a las condiciones edafoclimáticas de una buena parte de nuestra geografía agraria y a la buena rentabilidad actual, puede consolidarse como una atractiva alternativa de cultivo.

Como todo nuevo cultivo, su viabilidad y grado de expansión puede verse comprometido por el desconocimiento de los aspectos agronómicos esenciales para un correcto manejo. Por lo tanto, son necesarios trabajos de investigación/experimentación que pongan a punto las técnicas de cultivo y hacer llegar al sector los resultados de los mismos.

Uno de los aspectos clave para el éxito de un cultivo es la correcta elección de la variedad. Esto adquiere mayor relevancia en cultivos frutales debido al alto precio de los plántones, el hecho de tener los primeros años improductivos y al tratarse de plantaciones con una vida útil elevada.

En fruticultura se suele considerar que, para una buena consistencia de los resultados, se debe contar con series de un mínimo de diez años. Los resultados de producción en estado adulto de plena producción pueden diferir de los obtenidos en las cinco primeras cosechas. Para los otros parámetros analizados (fenología, características del fruto, etc.) al aumentar la serie de años de toma de datos, puede que se den diferencias en las magnitudes

**M. Lovera y O. Arquero.**

IFAPA, Centro "Alameda del Obispo" de Córdoba.

**En este artículo se recogen los resultados de producción, fenología y características de las cinco primeras cosechas de un ensayo de variedades ubicado en Guadix (Granada). Debido a que para una buena consistencia de los datos se deben tener en cuenta como mínimo series de diez años, los resultados expuestos en este artículo deben considerarse como preliminares.**



**Campo de ensayo de variedades de pistachero en Guadix (Granada).**

de los valores, aunque no son de esperar variaciones en la graduación y jerarquía entre las variedades.

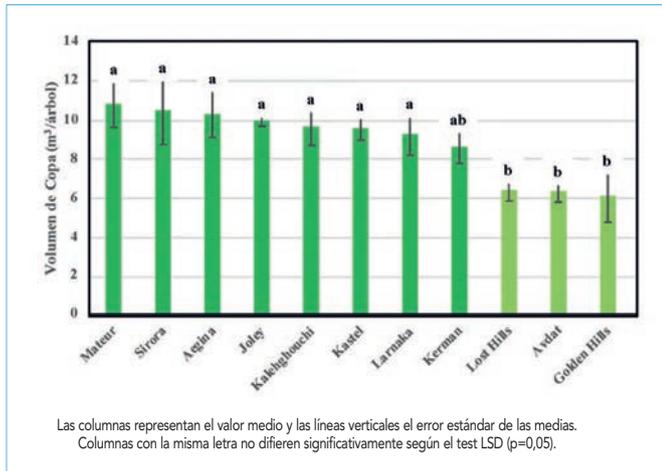
### Metodología

El campo de ensayo de variedades de pistachero está localizado en Guadix (Grana-

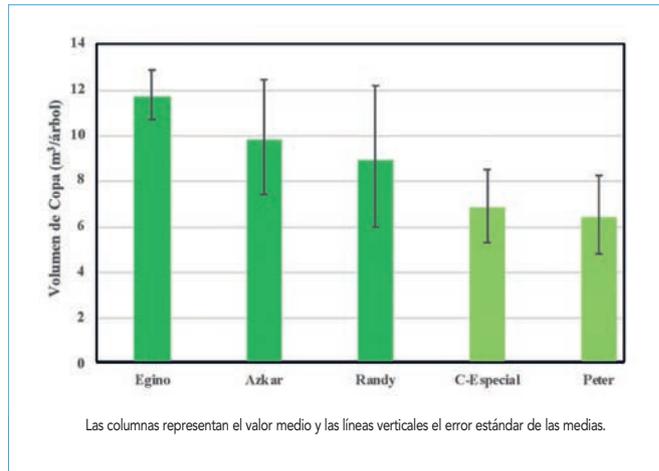
da) y fue implantado en el año 2012. Está situado a 1.110 m de altitud, presenta limitaciones edáficas (suelo poco profundo, calizo y pedregoso) y el clima se caracteriza por una escasa precipitación, bajas temperaturas invernales y estivales altas.

El marco de plantación es de 7 x 6 m, con una densidad de plantación de 238

**FIG. 1** Volumen de copa de las variedades hembra. Dato tomado al noveno año de la plantación.



**FIG. 2** Volumen de copa de las variedades macho. Dato tomado al noveno año de la plantación.

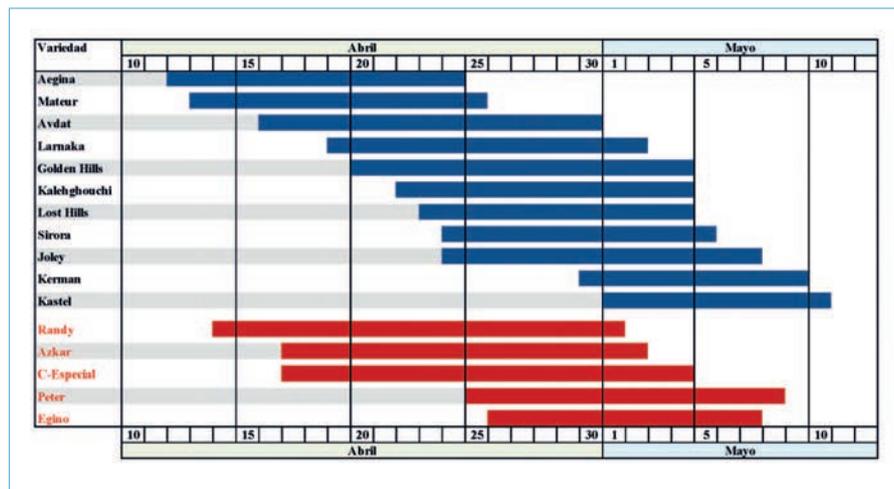


árboles/ha. El sistema de cultivo es convencional, con un manejo del suelo mediante cubierta vegetal espontánea en el centro de la calle y desnudo bajo copa con aplicación de herbicidas. El sistema de formación adoptado es de vaso libre, con tres ramas principales y una altura de la cruz entre 90-110 cm. Las ramas estructurales son intervenidas mediante cortes de aclareo, para conseguir la adecuada distribución de la copa; y con cortes de rebaje, para favorecer la consistencia y ramificación de las ramas intervenidas. El ensayo se encuentra en riego, con un sistema por goteo de doble ramal, con una dotación de agua anual en torno a los 3.000 m³/ha.

El campo de ensayo cuenta con once variedades hembra: Aegina, Avdat, Golden Hills, Joley, Kaleghouchi, Kastel, Kerman, Lamaka, Lost Hills, Mateur y Sirova; y cinco variedades macho: Azkar, C-Especial, Eginó, Peter y Randy. Los cultivos Golden Hills y Lost Hills son protegidos y sub-licenciados por Eurosemillas.

Se exponen los datos obtenidos de vigor, fenología (fechas de floración y de maduración); cosecha y características del fruto (peso medio, porcentaje de cerrados y rendimiento cáscara/grano).

**FIG. 3** Periodo de floración de las variedades de pistachero, 11 hembras (azul) y 5 machos (rojo). Valores medios para el periodo 2018-2022.



Las variedades hembras están dispuestas con un diseño experimental en bloques al azar, con cuatro bloques o repeticiones y unidades experimentales de cuatro árboles. Los resultados han sido sometidos a un tratamiento estadístico de análisis de la varianza (Anova) y de comparación de medias utilizando el test LSD protegido de Fisher ( $p=0,05$ ).

Las variedades macho se disponen aleatoriamente en las líneas guarda del campo de ensayo, contándose con un to-

tal de once árboles por variedad. Los datos se han tomado individualmente por árbol, calculándose el valor medio y el error estándar.

## Resultados y discusión

### Vigor

El vigor de las variedades fue cuantificado mediante el volumen de copa y se tomó cuando la plantación tenía nueve años de edad. Como puede observarse en la **figu-**

ra 1, las variedades hembra que han presentado un menor volumen de copa han sido Golden Hills, Avdat y Lost Hills. Para el resto de variedades no se dan diferencias significativas entre ellas, siendo Mateur, Sirora y Aegina los cultivares que han mostrado mayor volumen.

Las variedades macho han presentado un volumen de copa similar a las hembras. Dentro de los machos, los cultivares C-Especial y Peter, son los que han tenido un menor volumen (figura 2).

Un aspecto importante en fruticultura es el vigor de los árboles, que dependerá de las condiciones de cultivo y de las características del material vegetal. Dentro de este último, el patrón es el más determinante, aunque también se dan diferencias varietales, como se ha puesto de relieve en este estudio. El vigor habrá que tenerlo en cuenta al fijar la densidad de plantación, a menor vigor habrá que incrementar la densidad para no penalizar la producción por unidad de superficie. El tamaño de los árboles también influye en la ejecución y eficacia de algunas labores de cultivo, como la poda, las aplicaciones foliares, la recolección, etc. Por tanto, habrá que procurar escoger el material vegetal cuyo vigor se adecue más a las características de la plantación.

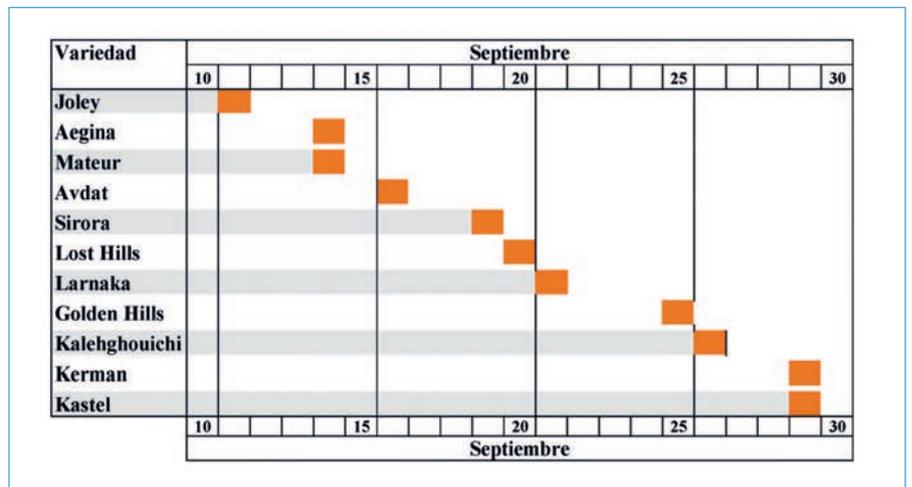
**Fenología**

En la figura 3 podemos ver los periodos de floración (media de los años 2018 a 2022) de las variedades estudiadas. Para los cultivares hembra podríamos establecer tres grandes categorías respecto a la fecha de floración: temprana, media y tardía. En las tempranas se incluirían Aegina, Mateur y Avdat; como tardías figurarían Kerman y Kastel; y el resto de variedades estarían en la categoría de floración media. Para las variedades macho (figura 3), la más temprana es Randy, mientras que Peter y Egino son las más tardías. Cabe destacar el amplio periodo de floración que muestra Randy, que es un buen atributo de los polinizadores. El pistachero es una especie dioica y, por tanto, con polinización cruzada obligatoria. Es necesario la existencia de árboles macho (que tienen las inflorescencias masculinas que emiten el polen), que polinicen a los árboles hembra (que presentan las inflorescencias femeninas que dan los frutos).



Estado de floración femenina F-D.

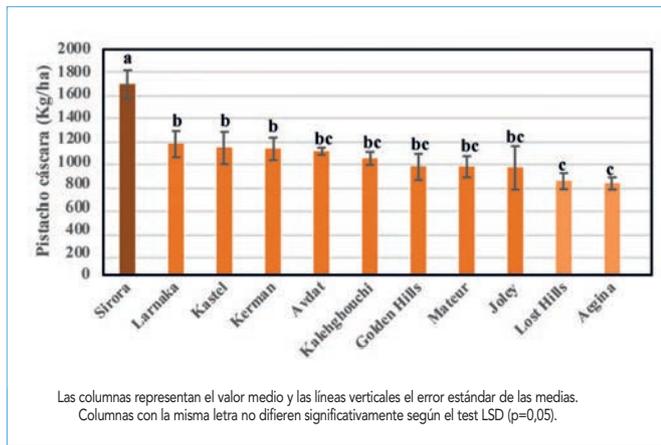
**FIG. 4** Fecha en la que se alcanza el estado óptimo de maduración para la recolección. Valores medios para el periodo 2019-2022.



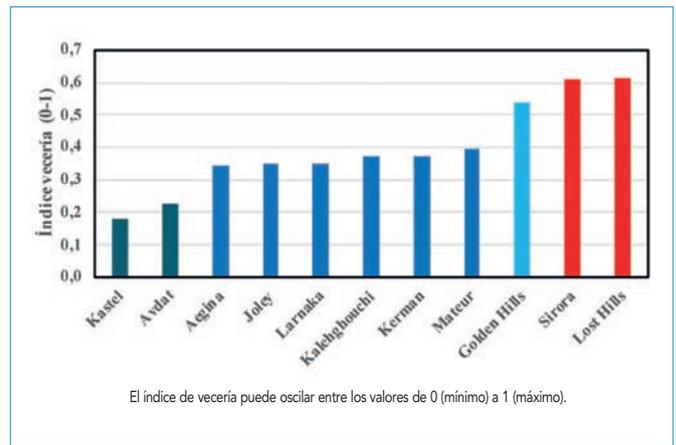
Al diseñar una plantación deberemos hacer una correcta elección de las variedades macho polinizadoras, así como una adecuada distribución espacial de los mismos, para asegurarnos una buena polini-

zación. Si analizamos la figura 3, queda patente que para las variedades hembra de floración temprana sería necesario disponer de un macho que cubra correctamente el inicio del periodo de floración. De igual forma, para los cultivares hembra de floración tardía nos faltaría un macho que cubra adecuadamente el final del periodo de floración. Es aconsejable poner para cada variedad hembra dos polinizadores (variedades macho), uno que cubra ampliamente la parte inicial del periodo de floración de la

**FIG. 5** Producción media de pistacho cáscara. Valor medio de las cinco primeras cosechas.



**FIG. 6** Vecería (alternancia de cosecha). Valor obtenido para las cinco primeras cosechas.



hembra y otro que lo haga con la parte final, y que haya un solape entre los periodos de floración de los dos machos. Por ejemplo, para la variedad hembra Sirora, el macho más temprano podría ser Randy, Azkar o C-Especial; y el macho más tardío Peter o Egino.

Como puede observarse en la **figura 4**, las variedades que presentan una fecha de maduración más temprana son Joley, Aegina, Mateur y Avdat, mientras que Kerman y Kastel son las más tardías.

Un dato importante sobre el comportamiento varietal es la fecha de maduración. Normalmente, son aconsejables variedades de maduración temprana. Aparte de tener un ciclo vegetativo más corto, hay menos probabilidades de malas condiciones climáticas en la recolección y postcosecha.

En plantaciones grandes es recomendable poner dos o más variedades. Una de las principales ventajas de ello es que se puede realizar una recolección escalonada, para lo cual es necesario que existan diferencias entre las fechas de maduración de las variedades elegidas. De igual forma, en plantaciones pequeñas con varias variedades es aconsejable que coincidan en la maduración, para poder llevar a cabo la recolección al mismo tiempo.

**Producción**

En la **figura 5** se recogen las producciones medias de las cinco primeras cosechas. De estos resultados destacan, por lo inesperado, dos cosas: que la variedad Sirora presenta una producción media muy superior al resto de cultivares; y que para las diez restantes variedades apenas se han observado diferencias significativas entre ellas, excepto para Lost Hills y Aegina, que han presentado una producción media significativamente inferior a los cultivares Larnaka, Kastel y Kerman.

De las cinco cosechas controladas, para la primera, segunda, tercera y quinta, los resultados obtenidos han sido de la misma índole que el alcanzado para la media de las cinco primeras cosechas, destaca claramente Sirora y apenas hay diferencias entre las restantes. La cuarta cosecha fue de descarga, que fue más acusada en las variedades Lost Hills y Sirora.

El pistachero está considerado como una de las especies frutales con mayor vecería o alternancia en las cosechas. De los cultivares analizados, Sirora y Lost Hills, han presentado la mayor vecería, mientras que Kastel y Avdat se han mostrado como las menos veceras (**figura 6**).

**Tamaño del fruto**

El tamaño del fruto cáscara que presentan las variedades estudiadas se ha establecido en función de dos parámetros: el peso medio (en gramos) del pistacho cáscara (**figura 7**) y por el calibre (**figura 8**), dado por el número de frutos que cogen en una onza (28,35 g). Lógicamente se da una fuerte correlación entre ambos parámetros, peso medio y calibre.

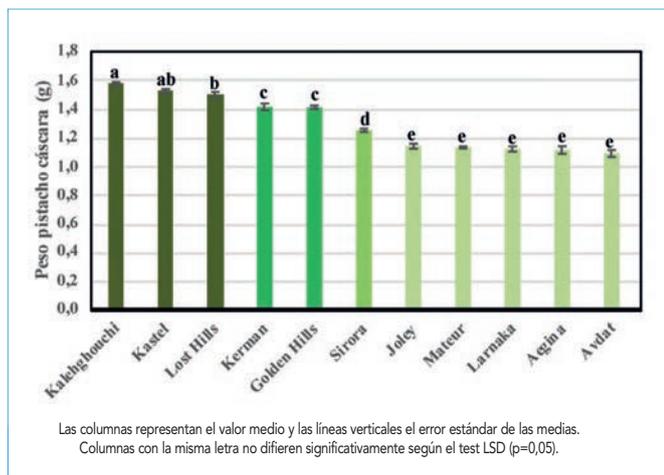
Comercialmente se suelen establecer cuatro categorías para el tamaño del fruto en función del calibre (nº frutos/onza): 18-20, 20-22, 23-25 y >25. Según se puede observar en la **figura 8**, en la categoría superior (18-20) estarían las variedades Kaleghouchi, Kastel, Lost Hills, Kerman y Golden Hills, mientras que Larnaka, Aegina y Avdat serían de la categoría inferior (>25).

El tamaño del fruto suele tener una gran importancia comercial en el cultivo del pistachero. Normalmente, el fruto de tamaño grande se destina para su consumo en fruto cáscara y alcanza un mayor precio.

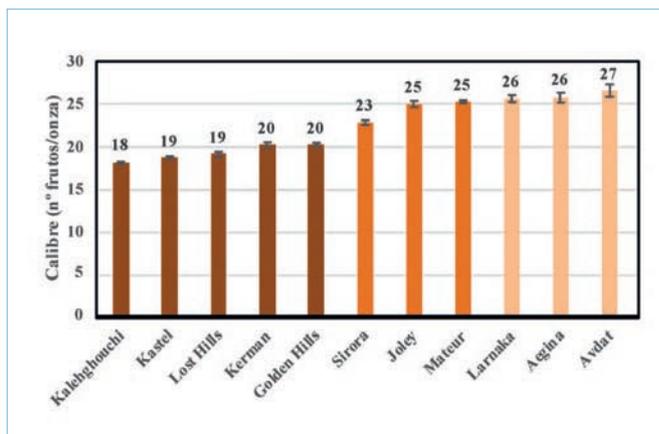
**Rendimiento cáscara/grano**

Las variedades que han presentado un mayor rendimiento cáscara/grano han sido Sirora, Kastel y Joley, mientras que

**FIG. 7** Peso medio del pistacho cáscara. Valor medio de las cinco primeras cosechas.



**FIG. 8** Número de frutos por onza (28,35 g). Valor medio de las cinco primeras cosechas.



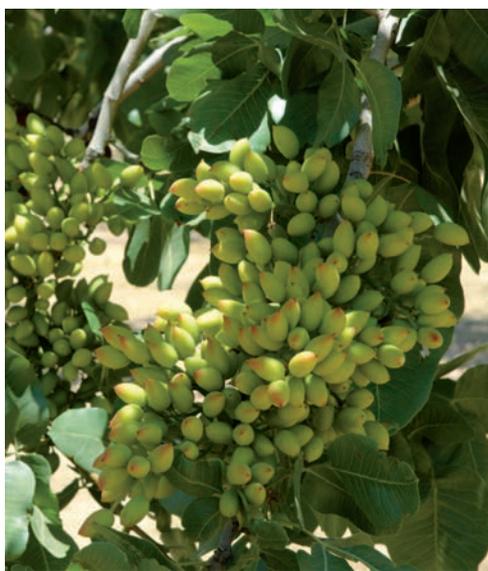
Kerman ha tenido el rendimiento menor (figura 9).

Al fruto entero con cáscara y semilla (sea abierto o cerrado) se le denomina fruto o pistacho cáscara, mientras que a la semilla sola, se le llama fruto o pistacho grano. A la relación entre la cantidad de semilla respecto al fruto entero (expresada en porcentaje de peso) se le denomina rendimiento cáscara/grano. El valor que alcanza este rendimiento en las distintas variedades de pistachero siempre es interesante conocerlo, sobre todo cuando el fruto se destina a industria.

### Pistacho cerrado

Como puede observarse en la figura 10, se dan unas claras diferencias varietales respecto al porcentaje de frutos cerrados. Los cultivares Sirora, Lost Hills y Kastel son los que presentan un porcentaje menor, inferior al 20%, mientras que el mayor porcentaje se da en el cultivar Larnaka, cercano al 60%. La variedad más cultivada (Kerman) ha presentado cerca del 50% de cerrados.

El fruto cáscara puede estar abierto, cerrado pero con semilla (lleno), o cerrado sin semilla (vacío). El fruto vacío no tiene valor comercial y no se contabiliza como cosecha. El fruto cerrado lleno que se des-



Racimo de pistacho en el momento del llenado del fruto.

tine para su consumo en fruto cáscara habrá que someterlo a un proceso industrial de apertura, lo que penaliza su precio. Si el destino es para industria, no debería importar el hecho de que el fruto esté abierto o cerrado.

### Conclusiones

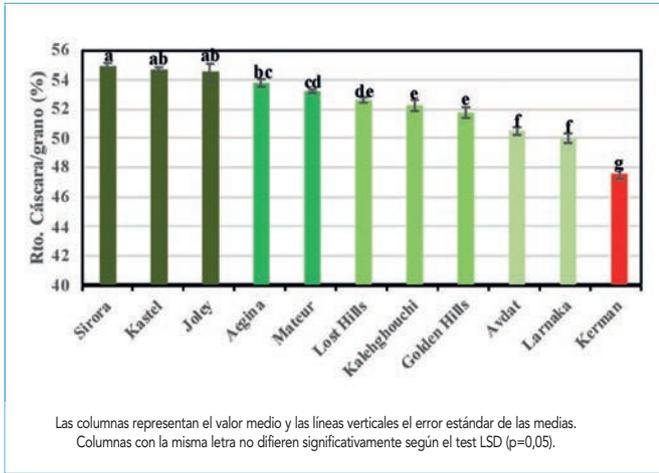
A la hora de escoger una variedad habrá que considerar diferentes aspectos o comportamientos, tanto agronómicos como comerciales, que habrá que priorizar en

función de las condiciones de cultivo, de las características de las explotaciones y del destino del producto. Por todo ello, no puede existir una variedad ideal para toda la casuística posible.

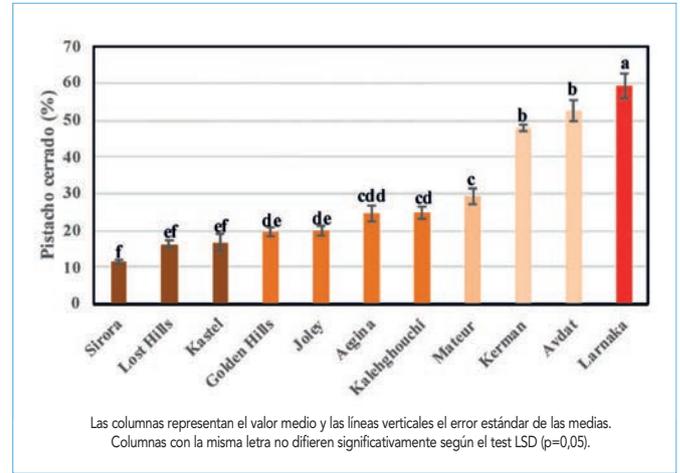
Lo primero que hay que considerar es si se cumplen las exigencias edafoclimáticas que pueden tener un carácter excluyente. En pistachero destacan las necesidades de frío, que se pueden cuantificar mediante diversos métodos (horas frío, unidades de frío o porciones de frío), y las probabilidades de heladas en floración. Las variedades de floración temprana (figura 3), son menos exigentes en frío (sobre 600-800 horas frío), pero tienen un mayor riesgo de sufrir daños por helada.

Normalmente, el nivel productivo es el comportamiento varietal que más se valore. Como hemos comentado anteriormente, en este estudio destaca el hecho de que la variedad Sirora sea mucho más productiva que el resto de diez variedades analizadas, así como que apenas haya diferencias entre esas diez (figura 5). Estos resultados hay que matizarlos. Los datos reflejados son de la producción media de las cinco primeras cosechas y, por tanto, incluyen las tres primeras cose-

**FIG. 9** Rendimiento cáscara/grano. Valor medio de las cinco primeras cosechas.



**FIG. 10** Porcentaje de pistacho cerrado. Valor medio de las cinco primeras cosechas.



Clases de fruto cáscara. Izquierda: fruto cáscara abierto. Centro: fruto cáscara cerrado lleno. Derecha: fruto cáscara cerrado vacío.

chas que son indicativas de la precocidad de entrada en producción de las variedades. Habrá que disponer de datos de una serie de años mayor para establecer correctamente los niveles productivos en estado adulto de plena producción, que pueden variar respecto a los de entrada en producción.

Existen una serie de características del fruto que pueden marcar diferencias en el precio unitario del pistacho a percibir por el agricultor, al igual que ocurre para la nuez, mientras que en la almendra son menores o inexistentes. Para el pistachero suelen considerarse atributos positivos, el fruto cáscara de tamaño grande, con bajo porcentaje de cerrados y que tenga una tonalidad blanquecina sin manchas. De tal

forma, una variedad más productiva que otra puede tener un importe de la cosecha (ingresos) menor, si presenta unas características comerciales del fruto que penalicen su precio. En este estudio, la variedad Sirora se ha mostrado como la de mayor producción (figura 5), y la que tiene un menor porcentaje de frutos cerrados (figura 10). Sin embargo, no está dentro del grupo de variedades de mayor tamaño del fruto (figuras 7 y 8).

Otros aspectos importantes a considerar (que de momento no se han abordado en este estudio) del comportamiento de las variedades son: la facilidad para la ejecución de las labores de poda, recolección o postcosecha; y la susceptibilidad a plagas y enfermedades. Así mismo, habrá

que evaluar posibles anomalías morfológicas o fisiológicas que afecten negativamente a los estados vegetativos o productivos.

También cabe destacar que hay que ser especialmente cauteloso con las nuevas variedades. Al llevar menos tiempo implantadas, la información de que se dispone es menor y menos consistente. Volviendo a poner como ejemplo a Sirora, en esta variedad hemos detectado algún caso de caída de brotes y de anomalías de inicio del periodo vegetativo. Seguramente que se trate de casos aislados sin relevancia, aunque no lo podemos asegurar al tener un seguimiento de pocas plantaciones durante un periodo de tiempo pequeño.

Por último, cuando se recopile información sobre el comportamiento varietal, u otro aspecto, habrá que valorar la fiabilidad de las fuentes y el rigor de los trabajos. ■

## AGRADECIMIENTOS

Estos trabajos han sido co-financiados por el Proyecto Transforma de Fruticultura Mediterránea del IFAPA (Consejería de Agricultura, Junta de Andalucía) y los fondos europeos FEDER, con la colaboración de las siguientes entidades: Almondas Francisco Morales, S.A.; Crisara; Grupo Borges; OPFH Crisolar; OPFH Mañan; y viveros Zuaima. En especial se agradece la estrecha colaboración en los ensayos y en la redacción de este artículo de J.L. Fernández y A. M. Huertas de grupo Borges.