

Frutos secos. Almendro y pistachero

Rafael Socias i Company^(a) y José Francisco Couceiro^(b)

^(a)Centro de Investigación y Tecnología de Aragón

y ^(b)Centro agrario “El Chaparrillo”. Castilla La Mancha

Entre los diversos frutos secos cultivados en España, el almendro y el pistachero ocupan un lugar muy especial por sus propias características. Ambos están muy bien adaptados al secano, pero para una producción comercial requieren, como todos los frutales, de dosis suficientes de agua. El almendro es una especie de cultivo tradicional en el que España ocupa la segunda posición mundial, mientras que el pistachero es de reciente reintroducción, aunque muestra una buena adaptación a las condiciones españolas. Ambos ofrecen perspectivas interesantes que conviene analizar.

ALMENDRO

1. Introducción

El almendro se cultiva en España desde hace más de 2000 años, probablemente introducido por los fenicios y posteriormente propagado por los romanos, ya que ambos lo hicieron motivo de su comercio, como se ha deducido de los restos encontrados en naves hundidas. Su cultivo se estableció en las zonas costeras, donde ha predominado largo tiempo, pero pronto se introdujo hacia el interior e incluso en las zonas del norte, donde el clima no le es muy favorable.

2. Economía del cultivo

La superficie destinada al cultivo del almendro en España es muy grande (Tabla 1), con un total de 547.822 ha censadas en 2010, además de un gran número de árboles diseminados. La producción media de los años 2001 a 2013 ha sido de 39.300 toneladas, pero con unas grandes oscilaciones según los años (Gráfico 1), como se observa también en la producción de las distin-

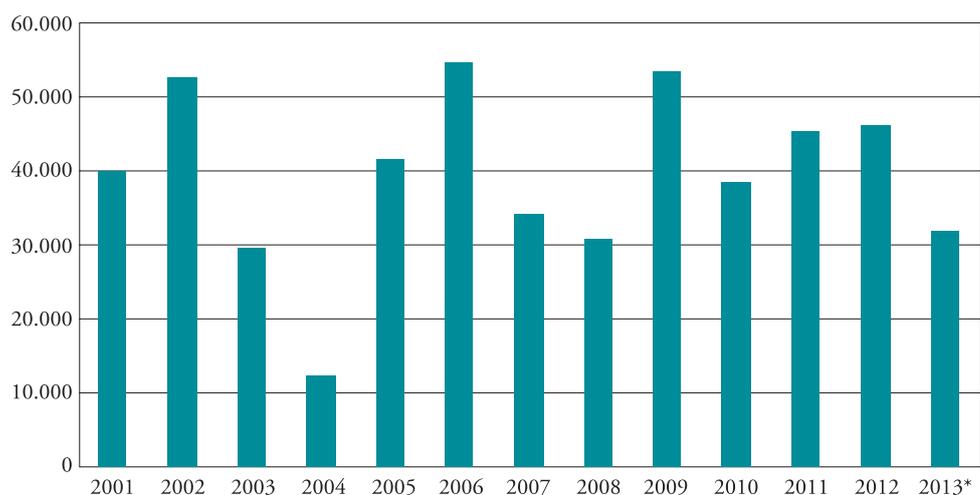
tas comunidades autónomas (Tabla 2). Las regiones más productoras siguen siendo algunas regiones mediterráneas, como Andalucía, Región de Murcia y Valencia, pero también otras interiores, como Aragón. Siguen en importancia Cataluña y Castilla-La Mancha. Baleares mantiene una posición modesta y entre las otras regiones tiene cierta relevancia La Rioja (Mapa 1).

Tabla 1. Superficie plantada de almendra por comunidades autónomas (2010). En hectáreas

Comunidad Autónoma	Superficie		Superficie improductiva	Árboles diseminados	Superficie total
	Secano	Regadío			
Andalucía	150.951	4.955	817	84.486	155.906
Región de Murcia	64.438	6.287	3.271	0	70.725
Valencia	93.778	9.514	8.940	30.100	103.292
Aragón	64.417	6.372	830	0	70.789
Cataluña	38.881	3.292	177	48.823	42.173
Castilla-La Mancha	54.064	7.751	9.076	287.346	61.815
Baleares	24.123	320	3.639	117.400	24.443
Otras	16.315	2.364	3.510	304.296	18.679
Total	506.967	40.855	30.260	872.451	547.822

Fuente: MAGRAMA (2011).

Gráfico 1. Producción nacional de almendra en pepita (2001-2013). En toneladas



* Previsión.

Fuente: Cooperativas Agroalimentarias.

Tabla 2. Producción de almendra en pepita por comunidades autónomas (2001-2012) y previsión de cosecha (2013). En toneladas

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Andalucía	7.300	10.500	7.350	2.100	12.000	14.600	7.300	5.440	11.850	7.000	9.800	12.000	8.100
Región de Murcia	8.900	11.300	8.000	2.000	8.300	11.500	6.900	6.289	11.202	6.200	8.698	7.900	6.320
Valencia	8.000	11.200	4.500	1.600	6.400	8.900	6.010	4.450	6.720	5.630	4.543	5.100	4.901
Aragón	6.600	6.700	3.600	800	5.000	6.700	5.700	5.116	8.386	7.940	9.497	9.189	4.338
Cataluña	3.600	5.100	3.460	1.400	3.693	4.955	3.413	3.071	4.999	4.023	4.365	3.571	2.506
Castilla La Mancha	3.600	5.000	1.680	1.284	3.245	4.500	1.700	3.206	8.000	4.560	4.501	4.545	2.526
Baleares	1.400	1.800	570	2.450	2.000	2.400	2.500	2.200	880	1.400	1.975	2.150	2.500
Otras	700	1.050	500	500	833	910	605	898	1.556	1.765	1.880	1.648	862
Total	40.100	52.650	29.660	12.134	41.571	54.465	34.128	30.670	53.593	38.518	45.259	46.103	32.053

Fuente: Cooperativas Agroalimentarias.

Mapa 1. Distribución geográfica del cultivo de almendro



Fuente: MAGRAMA.

Tabla 3. Producción media de almendra en pepita por comunidades autónomas (2001-2006 y 2007-2013)

	Producción 2001-2006		Producción 2007-2013		% Diferencia
	Media	%	Media	%	
Andalucía	8.975	23,35	8.898	21,06	-0,86
Región de Murcia	8.333	21,68	8.194	19,39	-1,67
Valencia	6.767	17,61	5.217	12,35	-22,91
Aragón	4.900	12,75	7.638	18,08	55,88
Cataluña	3.701	9,63	4.049	9,58	9,4
Castilla-La Mancha	3.218	8,37	4.608	10,91	43,19
Baleares	1.770	4,61	1.854	4,39	4,75
Otras	749	1,95	1.392	3,29	85,85
Total	38.430	100,00	42.248	100,00	9,93

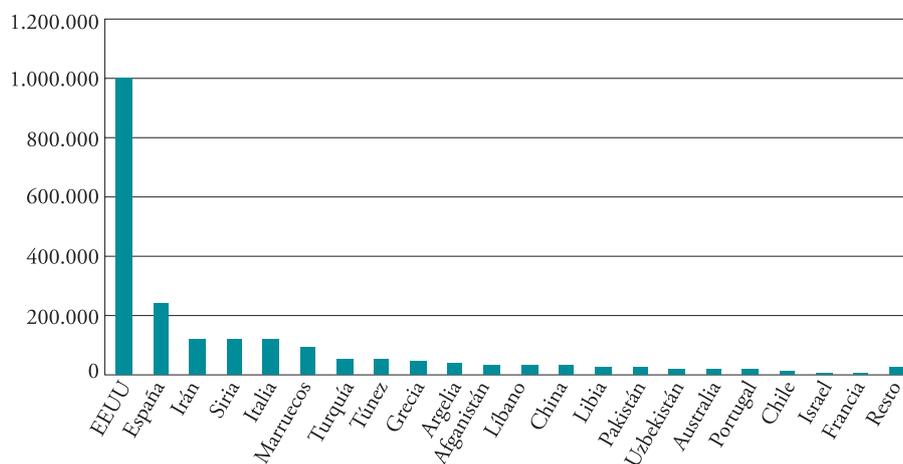
Fuente: Tabla 2. Elaboración propia.

La característica fundamental del cultivo del almendro durante los últimos 30 años ha sido el plan de la Unión Europea de ayudas específicas a las Organizaciones de Productores de Frutos Secos, siempre en el filo de su posible renovación. Ello ha permitido organizar el sector y mejorar la productividad de las plantaciones mediante técnicas más adecuadas. Se ha producido el reinjerto de viejas plantaciones con variedades más adaptadas y se han plantado nuevas explotaciones con mejores diseños de plantación, material vegetal y, en su caso, con riego.

La evolución del cultivo varía según las regiones. Si se examinan las producciones de los últimos 13 años, comparando la media de los primeros 6 con la de los siguientes, se aprecia un aumento cercano al 10 % en el total nacional, pero en cada región la evolución es diferente. En Valencia la disminución de la producción es significativa (cerca al 23 %) y esta prácticamente se mantiene en Andalucía y Región de Murcia. Aumenta muy ligeramente en Baleares y en torno a la media nacional en Cataluña. El aumento es muy significativo en Castilla-La Mancha y Aragón y mucho más en las otras regiones, fundamentalmente por los crecimientos en La Rioja. Estos datos indican el desplazamiento del cultivo desde las zonas costeras hacia el interior, donde los peligros de heladas tardías son mucho mayores. Asimismo, explican que las superficies improductivas de la Tabla 1 pueden deberse a factores diversos: abandono del cultivo en Valencia o nuevas plantaciones que todavía no han entrado en producción en Castilla-La Mancha.

El mercado de la almendra viene condicionado por la posición de la producción española en el mercado mundial, dominado por California, que supone aproximadamente el 80 % del total mundial. España ocupa la segunda posición en esta estadística, como se observa en el Gráfico 2, no obstante, este gráfico no refleja la realidad de la producción mundial por cuanto los datos de la FAO vienen expresados en almendra en cáscara, y su conversión en pepita, la parte comercial, depende del rendimiento en pepita de cada variedad, muy alto en las variedades californianas, fundamentalmente mollares o de cáscara blanda, y muy bajo en las variedades españolas, fundamentalmente de cáscara dura.

**Gráfico 2. Producción mundial media de almendra en cáscara (2000-2011).
En toneladas**



Fuente: FAO.

La almendra se utiliza mucho como consumo hogareño, con distintos tipos de elaboraciones del mismo estilo que las industriales. Entre el 40 y el 50 % del consumo total se dedica a la industria de dulces navideños, principalmente en forma de turrón y mazapán, así como guirlache, mantecados, almendrados, etc. También se utiliza en la fabricación de leche de almendra, pastelería (bizcochos y recubrimientos de almendras fileteadas y en daditos), helados, confitería (bombones y peladillas), chocolates y, en menor medida, en la industria cosmética y farmacéutica. La almendra tiene un alto valor nutritivo, con un valor energético de 2.725 KJ/100 g. Destaca su composición en proteínas (18 %), fibra (10 %) y grasa (54 %), en su mayor parte en forma de ácido oleico, aunque hay diferencias significativas entre variedades. Es

igualmente importante su contenido en minerales (Mg, Fe, K), vitaminas (A, E, B1, B2...) y antioxidantes (tocoferoles), siendo un componente destacado de la dieta mediterránea.

La utilización predominante en España de variedades de cáscara dura permite su almacenaje sin peligro de enranciamiento, como pasa con las variedades de cáscara blanda. Ello permite alargar la campaña de descascarado, que se inicia cada vez antes por la introducción de variedades de maduración temprana como ‘Guara’, cuya recolección empieza a finales de julio en las zonas precoces.

Las almendras en cáscara casi no se comercializan. Una vez en grano pueden ya comercializarse como almendras con piel o peladas para distintos usos: enteras para aperitivos, turrón duro, guirlache, peladillas o en tabletas de chocolate, que requieren generalmente calibres más pequeños; en pasta, para turrón blando y mazapán; en harina, bastones, láminas, daditos, etc. Una vez descascarada, la almendra debe almacenarse en condiciones de baja temperatura para evitar que se enrancie.

Solo algunas variedades tienen usos determinados, como la ‘Desmayo Largueta’, para aperitivos de almendra tostada con piel, y ‘Marcona’, para turrón por su composición en aceite y elevada concentración de tocoferoles. Se prevé que en el futuro, para distintas utilidades, se buscarán distintas variedades, como los calibres pequeños para tabletas de chocolate y calibres grandes para láminas, así como la adaptación de algunas variedades, según su composición, para utilidades concretas.

La mayoría de la producción española se comercializa a través de agrupaciones de productores que, a su vez, forman dos agrupaciones a nivel nacional: Cooperativas Agroalimentarias y AEOFRUSE (Asociación Española de OPAs de Frutos Secos y Algarrobas). El mercado exterior de la almendra es muy llamativo, por cuanto en los últimos años las importaciones han superado a las exportaciones (Tabla 4), movimientos difíciles de explicar para el país segundo productor mundial de almendra. Estos datos, aparentemente contradictorios, se deben al hecho de reflejar los movimientos de almendras en cáscara y en pepita, pero no los de los productos derivados de la almendra, ya que España se ha convertido en un mercado secundario para su redistribución a otros países, así como de fabricación de productos derivados que en parte también se exportan.

Tabla 4. Comercio exterior de almendra (2010-2012)

	2010				2011				2012			
	Exportaciones		Importaciones		Exportaciones		Importaciones		Exportaciones		Importaciones	
	Tonel.	Miles €										
Pepita	60.189	230.071	65.478	187.438	59.874	244.482	74.329	233.939	58.763	280.922	74.034	269.697
Cáscara	539	1.470	3.059	6.302	203	796	1.748	4.023	425	1.394	4.233	7.346
	231.541		193.740		245.278		237.962		282.316		277.043	

Fuente: Secretaría de Estado de Comercio.

De los datos de comercio exterior llama también la atención la partida de importación de almendra en cáscara, que suelen ser de cáscara blanda para su consumo directo. No se presenta la cantidad total del comercio de almendra ya que los dos conceptos no se pueden sumar, pero sí se considera el valor total de las importaciones y exportaciones. Aunque el volumen de importaciones supera al de exportaciones, el valor de estas es superior debido al mayor precio del producto exportado (fundamentalmente producción española) sobre el importado (variedades californianas de menor calidad). Ello refleja el aspecto económico de la valoración de la producción española, fundamentalmente por el sabor y la composición de las variedades españolas en cuanto a cantidad de grasa, estabilidad de la calidad y presencia de antioxidantes.

Las exportaciones van dirigidas principalmente al mercado europeo, con un gran peso de Alemania, que a su vez actúa como distribuidor a otros países. La mayor demanda es de almendra repelada de gran calibre, además de los distintos tipos de productos semi-transformados, como harina, bastones, filetes y dados, así como peladillas. El mercado es cada vez más exigente en productos de calidad, en la que no solo destacan las variedades tradicionales españolas como ‘Marcona’ y ‘Desmayo Largueta’, sino también obtenciones recientes como ‘Belona’ y ‘Soleta’, frente a las cuales las variedades californianas presentan una difícil competencia, solo favorecida por el precio.

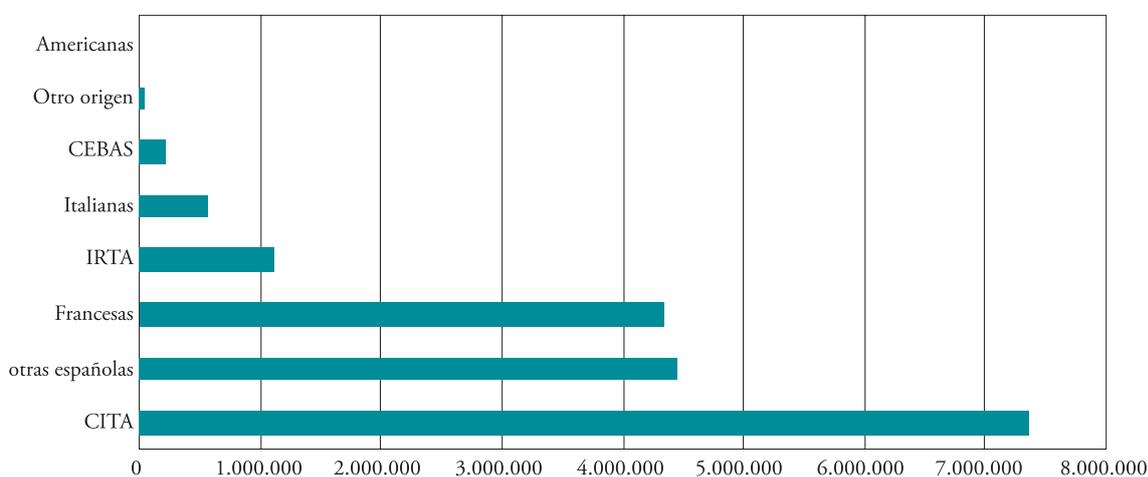
3. Cultivo

3.1. Material vegetal

Las variedades tradicionales han sido ‘Marcona’ y ‘Desmayo Largueta’, de gran calidad comercial, acompañadas de un gran número de variedades locales, distintas en cada zona y, en una gran parte, en proceso de sustitución.

Aunque tradicionalmente se habían recomendado estas dos variedades para su plantación conjunta, ello es totalmente erróneo porque su falta de coincidencia de floración impide su polinización recíproca. Hacia 1970 se procedió a la difusión de variedades extranjeras de floración tardía, en especial las italianas ‘Tuono’ y ‘Cristomorto’ y las francesas ‘Ferragnès’ y ‘Ferraduel’. En los últimos años se han difundido las nuevas obtenciones de los programas de mejora españoles (Gráfico 3), destacando ‘Guara’, seleccionada en el CITA de Aragón, que ha ocupado el 38,7 % de las nuevas plantaciones en el período 1996-2010, gracias a su autocompatibilidad, floración tardía y resistencia a heladas.

**Gráfico 3. Producción de plantas de almendro por los viveros españoles (1996-2010).
En número de plantas**



Fuente: MAGRAMA. Elaboración propia.

A pesar de ocupar España la segunda posición en la producción mundial de la almendra, es actualmente el primer país en cuanto a la obtención de nuevas variedades por los diferentes programas de mejora genética, con una indudable implantación de las nuevas obtenciones, tanto de variedades como de patrones. El programa más antiguo es el del actual CITA de Aragón, con obtenciones de amplia difusión como ‘Guara’ y más recientemente ‘Belona’, ‘Solleta’ y ‘Mardía’, ocupando el 40,73 % de las nuevas plantaciones. El siguiente programa es el del IRTA de Mas de Bover, con obtenciones como ‘Masbovera’ y ‘Glorieta’ en los primeros años y las más recientes ‘Marinada’ y ‘Vayro’, con un total para estas variedades del 6,14 % de las plantas producidas. El último programa es el del CEBAS-CSIC de Murcia, del cual solo ‘Antoñeta’ ha tenido una cierta incidencia, con un total para este centro del 1,17 %.

Las variedades tradicionales españolas todavía representan el 24,57 %, con un 9,17 % para ‘Marcona’ y un 8,62 % para ‘Desmayo Largueta’. Las siguientes variedades en importancia son ‘Garrigues’, ‘Ramillete’, ‘Desmayo Rojo’, ‘Atocha’ y ‘Carreró’, con un 2,4 % de otras variedades locales, entre las que destacan ‘Pajarera’, ‘Aspirilla’, ‘Cartagenera’, ‘Peraleja’ y ‘Planeta’.

Las variedades francesas representan una parte importante de la producción de planta de vivero, con el 24,01 %. El predominio indiscutible es de ‘Ferragnès’ (13,31 %) y ‘Ferraduel’ (10,32 %), aunque su porcentaje va disminuyendo a lo largo de las campañas.

En la Tabla 5 se describen las características más destacadas de las variedades de almendro actualmente más importantes en España y de las nuevas obtenciones con posibilidades de difusión.

Tabla 5. Características de las variedades de almendro actualmente más importantes en España o con posibilidades de difusión

Variedad	Fecha de floración	Fecha de maduración	Productividad	Precocidad	Necesidad de polinización	Tipo de fruto
Marcona	Temprana	Media	Alta	Media	Sí	Redondo
D. Largueta	Muy temprana	Tardía	Media	Baja	Sí	Alargado
Ferragnès	Media-tardía	Media	Alta	Media	Sí	Elíptico
Ferraduel	Media-tardía	Temprana-media	Alta	Media	Sí	Elíptico
Guara	Media-tardía	Temprana	Muy alta	Alta	No	Acorazonado
Felisia	Tardía	Temprana-media	Alta	Media	No	Acorazonado
Belona	Media-tardía	Media	Alta	Alta	No	Redondo
Soleta	Media-tardía	Media-tardía	Muy alta	Alta	No	Alargado
Mardía	Muy tardía	Media	Media alta	Baja-media	No	Amigdaloides
Masbovera	Media-tardía	Media-tardía	Alta	Alta	Sí	Alargado
Glorieta	Media-tardía	Media	Alta	Alta	Sí	Amigdaloides
Francolí	Media-tardía	Media	Alta	Alta	No	Amigdaloides
Tarraco	Tardía	Temprana	Alta	Alta	Sí	Elíptico
Marinada	Tardía	Media	Muy alta	Alta	No	Alargado
Constantí	Media-tardía	Media	Alta	Alta	No	Amigdaloides
Vayro	Media-tardía	Media	Alta	Alta	No	Acorazonado
Antoñeta	Media-tardía	Media	Alta	Alta	No	Elíptico
Penta	Muy tardía	Temprana-media	Media	Baja	No	Alargado

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente se ha de reseñar que en España hay una gran riqueza varietal por la presencia de variedades locales en cada región, que difícilmente se han

extendido fuera de su zona de origen. Esta restricción ha sido mayor con las variedades de las islas, tanto las Baleares como las Canarias, que presentan unas peculiaridades muy interesantes. La colección del CITA de Aragón ha recogido materiales procedentes de todas las zonas de cultivo, así como las variedades más importantes del extranjero, y forma parte de la Red Nacional de Recursos Fitogenéticos de España.

El patrón tradicional ha sido el franco de almendro, normalmente de almendras amargas, lo que aseguraba una salida a esta producción y una mejor protección de las semillas durante su germinación frente a ataques de parásitos como ratas o pájaros. Posteriormente se seleccionaron algunas variedades para producir francos de buen comportamiento en vivero o plantación, como 'Desmayo Largueta', 'Garrigues' o 'Atocha'. Presentan muy poco interés los melocotoneros francos y los distintos tipos de ciruelo, que exigen el cultivo en regadío y, además, estos últimos pueden presentar problemas de incompatibilidad. La difusión de los híbridos almendro x melocotonero ha sido predominante desde hace años, tanto para secano como para regadío, principalmente el INRA GF-677, de origen francés y posteriormente los nuevos híbridos obtenidos en el CITA de Aragón, que se distinguen por su hoja roja y su resistencia a nematodos, como 'Monegro', 'Garnem' y 'Felinem', asimismo tolerantes a suelos calizos y con buenas características viverísticas, con la mayor utilización de 'Garnem'.

Más recientemente se han ensayado patrones con menor vigor, como los obtenidos por Agromillora Iberia, especialmente para plantaciones a alta densidad.

3.2. Sistemas de producción

El almendro es un cultivo típicamente mediterráneo que exige climas con lluvias que interfieran mínimamente en la polinización y la recolección. Las heladas han condicionado, pero no limitado, su expansión hacia el interior, y son la razón principal de la oscilación de las cosechas. Los suelos de cultivo tradicional han sido generalmente pobres, con elevado contenido en caliza y relativamente buen drenaje, por la sensibilidad del almendro a la asfixia. Sin embargo, las nuevas plantaciones, algunas en regadío, utilizan también suelos mejores.

Las plantaciones tradicionales de secano eran poco densas, a marcos de 8 x 8 m, e incluso más amplios, para poder aprovechar mejor el agua de lluvia.

En regadío se han estrechado los marcos, llegándose a marcos de 6 x 5 m. Actualmente se encuentran en estudio plantaciones a alta densidad, con marcos de 1 a 1,5 x 3,5 m, e incluso más estrechos.

Las plantaciones tradicionales incluían también cultivos intercalares que están desapareciendo, y los árboles se formaban con tronco elevado, que llegaba incluso a 1,5 m, normalmente con tres ramas principales. La tendencia actual es a una forma en vaso con un tronco suficientemente alto para permitir la recolección mecánica con vibrador, pero inferior al tradicional. Para las plantaciones a alta densidad la forma se aproxima a un eje central, pero con altura y ramificación limitadas por podas mecánicas.

Más del 90 % de los almendros se cultiva en secano. Muchos de los regadíos, especialmente las nuevas plantaciones, son en riego localizado y sin limitación de agua, pero algunas parcelas reciben solo riegos de apoyo cuando la disponibilidad del agua lo permite. La época crítica en relación con las necesidades hídricas del almendro es la de formación de la pepita lo que, según los años y las zonas, puede tener lugar en mayo o principios de junio.

El abonado ha sido tradicionalmente muy reducido en secano, realizándose sobre todo en invierno, y con parte del nitrógeno durante el período vegetativo. En las plantaciones modernas en regadío se sigue normalmente un plan de abonado como el de los otros frutales, a menudo aplicado como fertirrigación a lo largo del año.

Las plantaciones tradicionales casi solo recibían la poda de rejuvenecimiento cada cierto número de años. Los planes de mejora impulsaron mejores técnicas de poda, independientemente de que se hayan empezado a cultivar variedades menos exigentes en poda. Últimamente también se han introducido las podadoras mecánicas.

En el pasado las plantaciones de almendro eran generalmente una mezcla de variedades, en las que las deficiencias de la polinización no se detectaban fácilmente, porque siempre había árboles en floración coincidente y una población silvestre de insectos polinizadores, básicamente abejas. Las plantaciones modernas exigen considerar la polinización como una técnica más de cultivo o la utilización, como ya va siendo habitual, de variedades autocompatibles.

Aunque tradicionalmente se ha considerado al almendro como una especie rústica, resistente a plagas y enfermedades, también sufre de sus ataques.

Su incidencia era menos conocida debido a la situación marginal del cultivo. La plaga más importante es el pulgón (*Myzus persicae*), seguido del mosquito verde (*Empoasca decedens*), el barrenillo (*Scolytus* spp.) y, en algunos años y zonas, el piojo de San José (*Quadraspidiotus perniciosus*), el tigre (*Monostiera unicastata*), la orugeta (*Aglaope infausta*), la anarsia (*Anarsia lineatella*) y, en las raíces, el gusano cabezudo (*Capnodis tenebrionis*).

Las enfermedades más importantes son la abolladura (*Taphrina deformans*), el cribado (*Coryneum beijerencki*) y la mancha ocre (*Poystigma ochraceum*). En condiciones climáticas favorables aparecen fusicocum (*Fusicocum amygdali*), monilia (*Monilia laxa*, *M. fructigena*), roya (*Tranzschelia prunispinosae*) y, en algunos suelos problemáticos, hongos del suelo (*Armillaria* y *Rosellinia*).

4. Análisis de rentabilidad

La mayor inversión en el cultivo del almendro tiene lugar para la plantación, ya que la preparación de la parcela y la adquisición de los árboles representan el mayor coste de la vida de la explotación. El marco de plantación determinará el número de árboles por hectárea y, por lo tanto, el volumen de la inversión.

La entrada en producción depende de las variedades, siendo las nuevas obtenciones en general de rápida entrada en producción, lo que permite la posibilidad de empezar a amortizar pronto la inversión. Al tercer verde ya se puede obtener una pequeña cosecha, aunque no siempre es recomendable para poder formar una buena estructura del árbol.

Las producciones oscilan enormemente según el sistema de cultivo, pudiendo variar entre 100 kg de pepita por hectárea en condiciones de secano pobre, a más de 2.000 kg en buenas plantaciones en regadío, e incluso más, comparables con las producciones californianas. Por ello, los costes de cultivo son totalmente dispares y de difícil valoración. Los cálculos realizados en plantaciones de varias comunidades autónomas (Aragón, Región de Murcia y Valencia) y en distintas condiciones de cultivo consideran una horquilla para los costes de producción que oscila entre 2,70 €/kg para las plantaciones menos rentables (fundamentalmente en secano) a 0,80 €/kg en las plantaciones más eficientes.

El precio de la almendra viene fijado por la producción californiana y la cotización euro/dólar. Aunque la tendencia general es al mantenimiento de

los precios, en estos últimos años ha habido una ligera subida de los mismos, aunque esta subida, como se ha indicado al examinar el comercio de la almendra, se refleja en las producciones de calidad, no en las comunes.

5. Retos y perspectivas

La mayoría de la producción se basa todavía en plantaciones tradicionales en secano, con pocas posibilidades de mantener su rentabilidad. Las grandes oscilaciones en la producción del almendro obligan a replantarse la elección de las variedades que permitan superar los problemas de heladas, polinización, etc., así como los del secano mediante las nuevas plantaciones en regadío. Sin embargo, el uso de una variedad autocompatible, sin necesidades de polinización, elegida según las condiciones de la plantación, como puede ser la floración muy tardía en zonas con elevados riesgos de heladas, con un diseño que permita su máxima mecanización, cultivada según las técnicas recomendables para cualquier frutal, permiten considerar el almendro como capaz de muchas posibilidades de futuro, tanto en las plantaciones a marco tradicional como en las opciones que se abren con la alta densidad. Además, su importancia aumenta por la valorización de terrenos marginales, así como por las industrias locales de productos derivados e, incluso, por motivos paisajísticos.

PISTACHERO

1. Introducción

El pistachero (*Pistacia vera* L.) es un cultivo de larga tradición en España donde fue introducido en época romana y popularizado por los árabes. No ha sido, sin embargo, hasta muy recientemente que se ha recobrado interés en su cultivo en áreas continentales del secano español. Hoy asistimos a un claro resurgir de este cultivo basado en la extraordinaria calidad del pistacho español.

2. Economía del cultivo

La superficie total a nivel mundial es de más de 800.000 ha. Irán es el país que mayor número de hectáreas dedica a este cultivo, contabilizándose más de

450.000 ha. Le siguen Turquía con 220.000 ha, de las que solo unas 40.000 se encuentran en cultivo regular, EEUU (90.000 ha) y Siria con 60.000 ha, de las que únicamente 40.000 ha están dirigidas hacia un cultivo más intensivo.

En la actualidad se superan ampliamente las 600.000 toneladas de producción. En los últimos dos años, EEUU se ha alzado con el primer puesto de la producción mundial (más de 280.000 toneladas en 2012), por delante de Irán (200.000 toneladas). A estos dos países le siguen Turquía (125.000 toneladas) y Siria (70.000 toneladas).

Aunque la superficie de cultivo disperso es elevada en Europa, sobre todo en Grecia e Italia (Sicilia), la dedicada a un cultivo más regular se aproxima a las 13.000 ha: Grecia (5.000 ha), España (5.000 ha), Italia (3.000 ha) y Chipre (150 ha). La producción en Europa está liderada por Grecia (8.000 toneladas), seguida de Italia (2.000 toneladas), España (500 toneladas) y Chipre (20 toneladas).

Las 5.000 ha de superficie cultivada en España se distribuyen aproximadamente de la forma que se indica en el Tabla 1.

**Tabla 1. Distribución aproximada de la superficie de pistachero en España (2012).
En hectáreas**

Región	Superficie
Castilla-La Mancha	4.000
Cataluña	400
Andalucía	300
Extremadura	200
Castilla y León	100
Total	5.000

Fuente: MAGRAMA (2011).

El área de cultivo se extiende, principalmente, por las provincias de Ciudad Real, Toledo y Albacete, en Castilla La Mancha y en las de Jaén, Granada, Córdoba y Sevilla, en Andalucía. En la provincia de Lérida existen alrededor de 400 ha localizadas en el área de Maials, Llardecans y Torrebeses.

La producción española actualmente es baja (500 toneladas) debido a la juventud de las plantaciones (Figura 1). Es probable que en los próximos cinco años se superen ampliamente las 2.000 toneladas. En su mayor parte (60-70 %), la producción se exporta a los países de la UE, mientras que entre

el 30-40 % se vende en los mercados nacionales. El fruto corresponde, en su mayoría (95 %), al cultivar Kerman, elegido para las plantaciones en función de su mayor demanda en los mercados internacionales por su mayor calibre y blancura de cáscara.

Figura 1. Pistachero joven (7 años) ya con una producción importante



En la comercialización de este fruto seco podemos diferenciar tres perfiles de distribuidores:

- Los grandes distribuidores que reparten a cientos de tiendas como Mercadona y otros supermercados similares y que suelen participar de sus beneficios. Su número en España es escaso al necesitar grandes cantidades de producto que normalmente adquieren en países como Irán y EEUU.
- Las empresas tostadoras medianas que compran el producto a mayoristas españoles y que, en la actualidad, son los clientes más importantes del pistacho convencional español. Estos distribuidores ponen en un alto valor el sabor del pistacho nacional cuando se compara con

el de los procedentes de otras áreas productoras del planeta. Entre los aspectos negativos suelen subrayar la escasa apertura de su cáscara y una limpieza mejorable.

- Los pequeños clientes tipo gourmet y ecológico. Las empresas que comercializan el pistacho ecológico en Europa (Francia, Italia, Alemania, etc.) trabajan con otros productos diferentes y desconocen totalmente este fruto seco. La mayoría deciden rápidamente comercializar pistachos ecológicos ante la dificultad de su adquisición en mercados globales. En la actualidad son los mejores clientes para los procesadores españoles ya que también demandan un servicio, es decir, solicitan un producto específico envasado (pistacho tostado con poca sal) con marca propia o del propio cliente.

Las importaciones de este fruto seco están encabezadas por China, Alemania, Bélgica, Rusia, Holanda, España y Francia. Alemania es el principal importador de la UE (unas 34.000 toneladas), seguido de Holanda (14.000 toneladas), Italia (11.000 toneladas) y España (10.000 toneladas). Las importaciones intracomunitarias también están lideradas por Alemania seguida de Italia, Francia y España.

La principal procedencia de las importaciones de España es Alemania (alrededor de 4.000 toneladas), que no es país productor, seguida de Irán (3.000 toneladas) y EEUU (2.500 toneladas). En el conjunto de países de la UE-27 las importaciones proceden de EEUU (unas 50.000 toneladas), seguido de Irán (21.000 toneladas), Alemania (22.000 toneladas), Bélgica y Luxemburgo (6.000 toneladas) y Holanda (12.000 toneladas).

Alemania (13.000 toneladas) y España (3.000 toneladas) son los países más importadores de pistachos de procedencia iraní, mientras que Holanda (10.000 toneladas), Bélgica y Luxemburgo (6.000 toneladas), Francia (4.000 toneladas) e Italia (2.000 toneladas) son los que más importan de EEUU. La mayor parte de los pistachos procedentes de Turquía se los lleva Italia (200 toneladas), Bélgica (100 toneladas) y Alemania (100 toneladas).

Hasta el año 2010 las exportaciones fueron lideradas por Irán. En la actualidad es EEUU quien se ha colocado como el mayor país exportador. Le siguen Irán, China y Siria. Las exportaciones españolas rondan las 1.000 toneladas, que en su mayor parte proceden de la manufacturación de las importaciones.

Las escasas exportaciones nacionales se realizan a Francia e Italia. Los países que más exportaciones reciben de la UE-27 son Alemania (17.000 toneladas), Francia (8.000 toneladas), Italia (7.000 toneladas), Reino Unido (5.000 toneladas) y España (5.000 toneladas).

La UE es el mayor consumidor de pistachos del mundo, con un consumo per cápita aproximado de 190 gramos, por delante de países como Turquía o China. El consumo per cápita anual de pistachos a nivel mundial es de unos 1,5 g.

En relación a su composición, el pistacho es el fruto seco de menor aporte calórico, alto contenido en fibra, proteínas, vitaminas, ácido fólico, betacaroteno, fitosteroles, minerales como el potasio, selenio o calcio. También es destacable su elevada proporción en sodio, fósforo y hierro.

Las posibles utilidades de este fruto seco son innumerables, tanto las del fruto en sí (consumo directo, gastronomía, pasteles, helados, aceite, etc.) como las de su piel (exocarpo y mesocarpo) (extracción de taninos, fertilizantes, etc.), o las de su cáscara (endocarpo) (adornos domésticos, biocombustibles, etc.).

3. Cultivo

3.1. Material vegetal

Las características más sobresalientes de algunas variedades estudiadas en el Centro Agrario El Chaparrillo (CAC) de Ciudad Real en los últimos 25 años pueden observarse en la Tabla 2. Entre ellas podemos establecer dos grupos diferenciados: un primero, de floración tardía, con frutos de mayor tamaño, encabezado por la variedad Kerman y un segundo, de floración más temprana, que podría ocupar aquellas zonas en las que no se cumplan las horas-frío necesarias para las tardías y en el que podemos destacar Larnaka, Avdat, Mateur, Sirora y Batoury (Figura 2), cuyos frutos son algo más pequeños que Kerman pero de gran demanda en la industria, sobre todo en la fabricación de helados (Figura 3).

Tabla 2. Características de los cultivares estudiados en el CAC* (Ciudad Real)

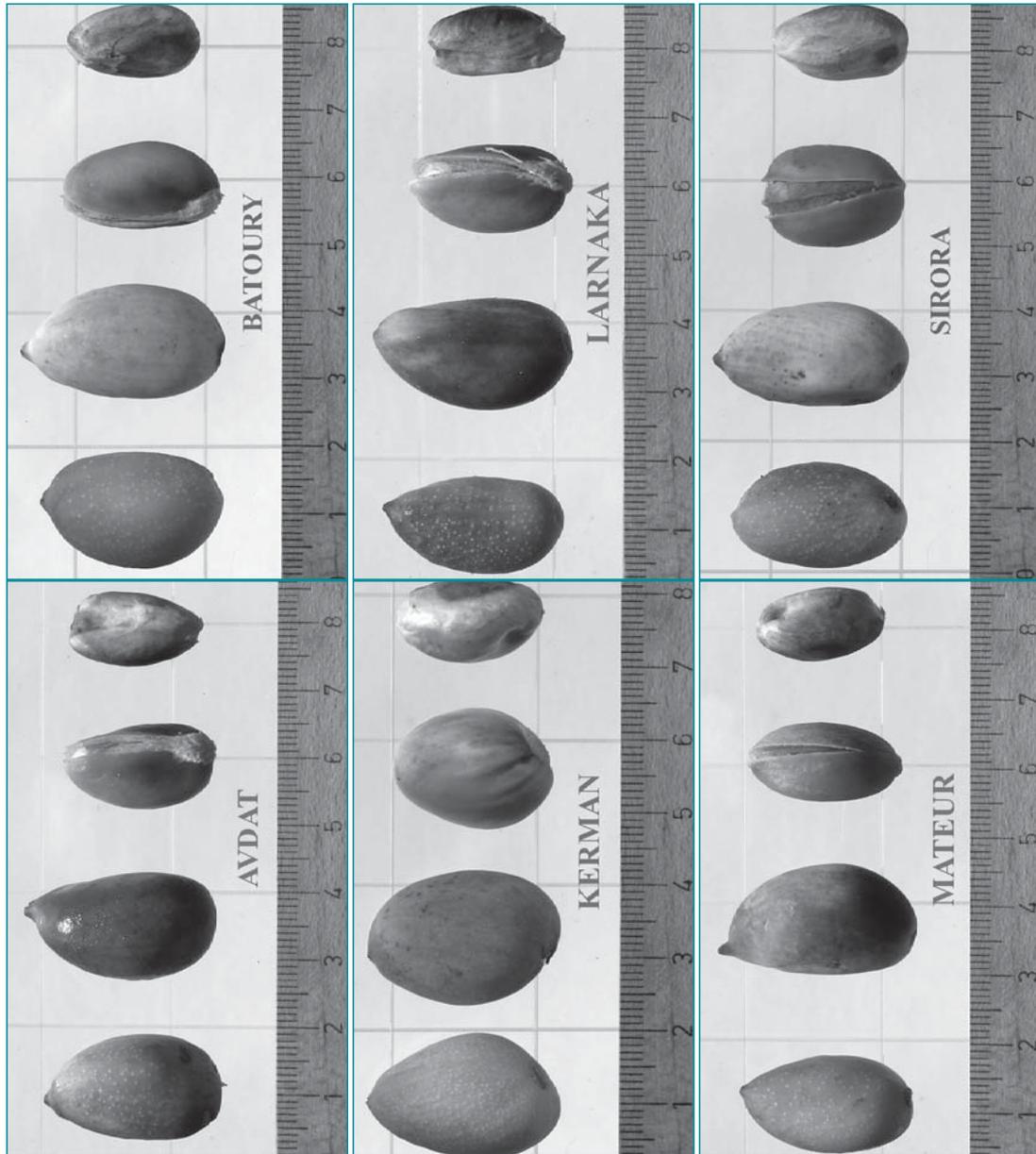
Cultivar	Tamaño del fruto	Forma del fruto	Rendimiento grano/cáscara	Vacios	Dehiscencia	Vigor	Floración	Período juvenil	Productividad	Vegetía	Blancura cáscara**
Aegina	Mediano	Alargado	Medio	Medio	Media	Medio	Temprana	Mediano	Alta	Media	4
Ajany	Mediano-Grande	Ovalado	Alto	Medio	Alta	Alto	Media	Mediano	Baja	Media	3
Ashoury	Mediano	Alargado	Bajo	Alto	Alta	Alto	Temprana	Mediano	Media	Media	2
Avdat	Mediano	Alargado	Medio	Medio	Alta	Alto	Temprana	Mediano	Media	Media	3
Avidon	Pequeño	Ovalado	Bajo	Medio	Alta	Bajo	Media	Mediano	Baja	Alta	1
Batoury	Grande	Alargado	Medio	Alto	Baja	Medio	Temprana	Corro	Media	Baja	3
Boundoky	Pequeño	Ovalado	Alto	Alto	Baja	Alto	Media	Largo	Baja	Media	2
Bronte	Pequeño	Alargado	Bajo	Alto	Baja	Medio	Media	Largo	Baja	Media	3
Iraq-2	Mediano	Alargado	Bajo	Medio	Alta	Bajo	Temprana	Mediano	Baja	Media	3
Joley	Mediano	Alargado	Alto	Bajo	Alta	Medio	Media	Mediano	Alta	Alta	2
Kastel	Grande	Redondo	Alto	Medio	Alta	Medio	Tardía	Mediano	Media	Media	5
Kerman	Grande	Redondo	Alto	Alto	Baja	Medio	Tardía	Corro	Media	Alta	5
Larnaka	Mediano-Grande	Alargado	Medio	Bajo	Alta	Medio	Temprana	Mediano	Alta	Media	2
Lathwardy	Pequeño	Alargado	Alto	Medio	Baja	Medio	Media	Mediano	Alta	Baja	2
Mateur	Mediano	Alargado	Medio	Medio	Media	Alto	Temprana	Largo	Alta	Media	2
Napoletana	Mediano	Alargado	Alto	Alto	Baja	Medio	Media	Largo	Baja	Media	3
Ouleimy	Mediano	Alargado	Bajo	Medio	Baja	Alto	Media	Mediano	Baja	Media	3
Sfax	Pequeño	Alargado	Medio	Medio	Media	Medio	Media	Mediano	Media	Media	3
Sirora	Mediano-Grande	Alargado-Redondo	Medio	Medio	Alta	Alto	Media	Corro	Alta	Media	3

* Centro Agrario el Chaparrillo.

** Valoración subjetiva desde 5 (máxima blancura Kaste) a 1 (mínima Avidón).

Fuente: Couceiro et al. (2013).

Figura 2. Algunas de las variedades de pistachero de mayor interés en España



Fuente: Couceiro *et al.* (2013).

Figura 3. Helados elaborados con pistachos como materia prima principal en Sicilia (Italia)



Fuente: Glza. M. C. Gijón.

Existen alrededor de diez especies del género *Pistacia* empleadas en menor o en mayor medida como pies del pistachero a nivel mundial. En la Tabla 3 pueden observarse algunas características de las cuatro más sobresalientes junto a algunos de los híbridos obtenidos entre ellas.

Tabla 3. Valoración orientativa de algunas características en los portainjertos más comunes del pistachero*

Características	Portainjertos				
	<i>P. integerrima</i>	<i>P. terebinthus</i>	<i>P. atlantica</i>	<i>P. vera</i>	Híbridos
Producción en secano (La Mancha)	Baja	Media	Media	Media	Sin datos
Producción en regadío (California)	Media-alta	Baja	Baja	Sin datos	UCB1 Elevada, PGII Media Baja
Vigor	Alto	Moderado	Moderado-alto	Bajo ^(a)	Alto (UCB1 y PGII)
Precocidad en la entrada en producción	Alta	Baja	Baja	Baja	Alta en PGII y muy alta en UCB1
Afinidad en el injerto	Buena	Buena	Buena	Buena	Alguna incompatibilidad
Longevidad	Sin datos	Elevada	Elevada	Elevada	Sin datos
Resistencia al frío	Muy sensible	Muy elevada	Elevada	Elevada	UCB1 más resistente que <i>P. integerrima</i> pero menos que <i>P. atlantica</i> , PGII menos resistente que UCB1
Resistencia a las bajas temperaturas del suelo (2-0 °C) ^(b)	Muy sensible	Elevada	Media	Elevada	Sin datos
Resistencia a la salinidad ^(c)	Baja	Sin datos	Buena	Sin datos	Buena en UCB1
Resistencia a la caliza	Buena	Buena	Buena	Buena	Buena
Rusticidad	Baja	Elevada	Buena	Buena	UCB1 más rústico que <i>P. integerrima</i>
Plagas y enfermedades ⁽¹⁾					
Resistencia a nematodos	Sin datos	Buena	Sin datos	Baja	Sin datos
Resistencia a Armillaria ^(d)	Regular	Buena	Mala	Regular	Buena en UCB1, regular en PGII
Resistencia a Phytophthora ^(d)	Regular	Buena	Muy buena	Mala	Sin datos
Resistencia a <i>Verticillium dahliae</i> ^(d)	Más resistencia que UCB1 pero menos producción que los UCB1 infectados	Susceptible	Susceptible	Susceptible	UCB1 moderada tolerancia pero los árboles reducen su vigor y son más pequeños con la infección; PGII Susceptible
Eficiencia nutricional ⁽²⁾					
Absorción de cobre	Baja	Elevada	Media	Sin datos	PGII Elevada y UCB1 Baja
Absorción de zinc	Elevada	Media-alta	Media-Baja	Sin datos	PGII Media-alta y UCB1 Baja
Absorción de boro	Menos que <i>P. atlantica</i>	Media	Buena	Sin datos	PGII Media y UCB1 Baja
Absorción de cloro	Elevada	Sin datos	Media-alta	Sin datos	UCB1 Media-baja
Absorción de sodio	Elevada	Sin datos	Media-alta	Sin datos	UCB1 Baja

* La valoración procede tanto de estudios californianos como del CAC en España.

⁽¹⁾ En las condiciones de los suelos de secano de gran parte de Castilla-La Mancha.

⁽²⁾ En las condiciones de suelo y dotación hídrica del valle de San Joaquín (California-EEUU).

^(a) Inicialmente elevado por las grandes reservas de la semilla, posteriormente es el que presenta menor vigor.

^(b) En plantas jóvenes.

^(c) Con agua de riego de 16 dS/m de salinidad.

^(d) Puede haber diferencias de resistencia según cepas de la enfermedad y entre individuos de poblaciones del género *Pistacia*.

Fuente: Couceiro et al. (2013).

El portainjerto más empleado en España es *Pistacia terebinthus*, conocido vulgarmente como «cornicabra». El vigor de este pie no es tan elevado como el de otras especies, pero se considera el más adecuado para las características de los suelos donde esta especie se desarrolla óptimamente. En las últimas dos décadas se ha constatado su excelente respuesta productiva en condiciones de suelos franco-arenosos de escasa profundidad, ya sean estos de secano o de regadío. Se considera el portainjerto de mayor eficiencia nutricional en condiciones desfavorables. En suelos profundos de regadío y con texturas más finas, además de *P. terebinthus*, también podremos optar por *P. atlantica*. Solo en el caso de presencia en los suelos del hongo *Verticillium dahliae* se aconseja el empleo del híbrido americano UCB1, por su mayor resistencia al frío frente a *P. integerrima*.

3.2. Sistemas de producción

La mayor parte de las plantaciones españolas se mantienen en secano, a marco de 7 x 7 o 7 x 6 m sobre suelos de escasa profundidad, muy permeables, que no se apelmacen y de textura franco-arenosa y en zonas de baja humedad relativa durante los meses de verano. Es fundamental mantener bajo control esa humedad por la facilidad con la que a esta especie le afectan hongos en los órganos de la parte aérea y que acaban deteriorando las plantaciones regulares con el paso del tiempo. Es por esta razón por la que se aconsejan marcos amplios y un sistema de formación en vaso (Figura 4).

La polinización es anemófila y la presencia de abejas no es deseable. Por otro lado, el pistachero es una planta dioica, es decir, con el sexo de las flores en pies diferentes, por esta razón en una plantación deben coexistir árboles injertados con variedades masculinas o polinizadores y árboles injertados con variedades femeninas o hembras. Cada variedad hembra posee, por regla general, una variedad masculina concreta que solapa mejor la floración de aquella. Por ejemplo, para la variedad Kerman se utiliza la masculina con el nombre de Peter; para la variedad hembra Larnaka el polinizador más adecuado sería el llamado «C» Especial, etc. La proporción de árboles injertados con la variedad macho debe ser del 11 % aproximadamente, es decir, cada árbol masculino rodeado de 8 hembras.

Este cultivo es fácilmente mecanizable y pueden emplearse los mismos aperos en la fase de recolección que los utilizados en la almendra o el olivar.

Figura 4. Plantación de secano de pistacheros a marco de 7 x 6 m y formación en vaso



En la actualidad el precio de la planta injertada supera los 9 € por lo que, mayoritariamente, el agricultor termina optando por el injerto en campo.

Al ser una especie de reciente introducción sus enemigos son, por el momento, escasos. Entre las plagas más dañinas podemos destacar el coleóptero *Labidostomis lusitanica*, especie endémica de casi toda la España meridional que actúa preferentemente durante el mes de mayo afectando a las hojas y brotes tiernos procedentes de la yema recién injertada. También causan daños importantes algunas chinches cuando las primaveras son lluviosas y de temperaturas suaves, o la polilla (*Plodia interpunctella*), que puede llegar a causar daños importantes en la fase de almacenamiento de los frutos.

La enfermedad más importantes en la actualidad es la verticilosis, causada por *Verticillium dahliae*. También comienza a ser importante la conocida como botriosfera, causada por *Botryosphaeria dothidea*. Por otro lado, cuando las primaveras son excesivamente lluviosas se fomenta la aparición de enfermedades tales como roya (*Pileolaria terebinthi*) o septoria (*Septoria* spp.), que afectan de forma importante a las hojas y, por lo tanto, a la capacidad fotosintética del árbol.

4. Análisis de rentabilidad

Siempre que la prioridad en la producción sea la calidad, este cultivo se considera de los de mayor futuro, a pesar de que la primera producción importante no se obtiene hasta el séptimo año del injerto. La gran demanda existente a nivel mundial en relación a la oferta, y las buenas expectativas de futuro en incrementar su consumo global, sobre todo en países como Brasil o China, conforman un horizonte realmente atractivo para el negocio de este fruto seco.

Las producciones medias que se obtienen en Castilla La Mancha a partir del 7.º-8.º año de injerto podemos cifrarlas en unos 1.000 kg/ha netos (pelados, secos y sin vacíos) en secano de suelos poco profundos (30-40 cm), que se irá elevando en relación a la mayor profundidad de los mismos, aunque su textura también juega un papel determinante en ese rendimiento. En regadío la media se sitúa alrededor de los 1.500 Kg/ha netos para las mismas características de los suelos anteriores y a partir del 5.º-6.º año de injerto aproximadamente. En plena producción, los costes de cultivo en secano ascienden a 1.409 €/ha (0,70 €/kg) y en regadío alcanzan los 1.926 €/ha (0,78 €/kg). En regadío son mayores los costes de recolección y de control de malas hierbas, además del agua de riego.

Con las anteriores producciones y considerando un precio medio pagado al agricultor de 3 €/kg para las producciones de secano, de 3,5 €/kg en las de regadío (mayor porcentaje de frutos abiertos) y de 4 €/kg en las plantaciones ecológicas, algunas de las conclusiones de un análisis exhaustivo elaborado hace unos meses en el CAC sobre los costes y rentabilidad del cultivo (Couceiro *et al.*, 2013) fueron las siguientes: el precio del pistacho puede bajar hasta los 2 €/kg en regadío y hasta los 1,75 €/kg en secano, manteniéndose la rentabilidad de las plantaciones. Es oportuno señalar que el precio medio de los últimos tres años se ha situado alrededor de los 5 €/kg. Por otro lado, los mayores ingresos se obtendrán en caso de realizar la plantación en riego, mientras que la mayor rentabilidad se conseguirá con una plantación ecológica en secano.

5. Retos y perspectivas

Algunas de las razones por las que se debe apostar por este sector en España son las siguientes:

1. La España meridional interior como única área adecuada para ampliar la superficie de cultivo en Europa con unas mínimas garantías de adaptación a medio o largo plazo.
2. Manejo inadecuado del cultivo por parte de los principales países productores: cultivo social y tradicional en Irán (que puede generar un problema con las aflatoxinas), cultivo superintensivo en California (EEUU), pero con calidad organoléptica a la baja y, por último, la mezcla de variedades poco atractivas que se producen en determinados países como Turquía.
3. Fruto seco aceptado por todas las culturas del planeta y de consumo al alza.

Referencias bibliográficas

COUCEIRO, J. F.; GUERRERO, J.; GIJÓN, M. C.; MORIANA, A.; PÉREZ, D. y RODRÍGUEZ, M. (2013): *El Cultivo del Pistacho*. Ed. Mundi Prensa (Grupo Paraninfo); p. 726.