

TÉCNICAS DE CULTIVO



La higuera es un cultivo tradicional de la cuenca mediterránea que en la actualidad es considerado como una alternativa rentable a otros cultivos frutales. Cultivada generalmente al aire libre y con amplios marcos de plantación, en las nuevas plantaciones las distancias entre árboles se han reducido e incluso están surgiendo nuevas explotaciones en alta densidad bajo cubierta de plástico o malla con el objeto de obtener mayores rendimientos y una rápida entrada en producción. Dada la escasa información del cultivo de la higuera en alta densidad o en cultivo protegido en las condiciones del sureste peninsular, la **Estación Experimental Agraria de Elche** ha puesto en marcha diversos ensayos relacionados con la optimización de sus técnicas culturales y la selección de variedades adaptadas a estas condiciones agroecológicas.

En la imagen superior, cultivo de higueras en formas apoyadas en la Estación Experimental Agraria de Elche.

Nuevos avances en el cultivo de la higuera

La higuera (*Ficus carica* L.) es una especie originaria de Oriente Próximo, uno de los primeros frutales domesticados, cuyo cultivo se extendió a través de Siria a los países de la cuenca mediterránea gracias a su adaptación a diferentes tipos de suelos y su tolerancia a la salinidad y la sequía. Su llegada a la península ibérica se sitúa alrededor del siglo XIII a. C. En la actualidad, la superficie mundial cultivada es de 299.541 hectáreas, lo que supone un aumento de un diez por ciento con respecto al año anterior (**FAOSTAT, 2021**). Aunque existen plantaciones comerciales en todos los continentes, las primeras zonas productoras son África (160.034 ha y 582.292 t), principalmente Egipto, Marruecos y Argelia; Asia (103.135 ha y 575.247 t), especialmente Turquía e Irán, y Europa (29.051 ha y 122.863 t), donde destacan como primeros países productores España, Portugal, Italia, Albania y Grecia. En España (17.160 ha y 60.190 t), destacan por superficie cultivada Extremadura (8.105 ha), Andalucía (3.340 ha) e Islas Baleares (2.218 ha). En la Comunitat Valenciana (703 ha y 3.503 t), el 95% se en-

cuentra en regadío. Por provincias, la producción se concentra en Alicante (580 ha y 3.188 t), seguida de València (105 ha y 303 t) y Castellón (18 ha y 12 t). Dentro de la provincia de Alicante, los municipios de Albaterra (217 ha), Elche (182 ha) y Crevillente (62 ha) reúnen la mayor parte de la producción.

En el área mediterránea y ciertas zonas de Asia, el higo es considerado un fruto esencial en la dieta. En concreto, los higos poseen un importante valor nutricional, ya que son una fuente de fibra y minerales como potasio, calcio, sodio, magnesio, fósforo y hierro. Aportan también compuestos energéticos en forma de almidones y azúcares, y contienen cantidades notables de vitaminas, aminoácidos y antioxidantes (Solomon et al. 2006). Aunque muy arraigado como frutal para autoconsumo, hasta ahora ha incorporado muy pocas mejoras tecnológicas. Sin embargo, en los últimos años se ha observado un aumento en el consumo de higos tanto frescos como secos y un creciente interés de los productores agrarios por reactivar el cultivo,

Figura 1. Breva atacada por la mosca negra del higo, *Silba adipata*.

Figura 2. Detalle de breva de la variedad Colar en árbol.



Aunque se encuentra muy por debajo en producción con respecto a Extremadura, región líder de la Unión Europea, los rendimientos medios son superiores en la Comunitat Valenciana.

lo que ha motivado la incorporación de tecnología y el impulso de la selección o la mejora varietal.

Los efectos del cambio climático implican nuevos escenarios que deben tenerse en cuenta, derivados de la falta de horas de frío, la incertidumbre en las precipitaciones, la posibilidad de mayores necesidades hídricas de los cultivos y la sequía prolongada en los meses de verano. Esta realidad puede incrementar el interés por este cultivo debido a su rusticidad. Sin embargo, todavía falta información contrastada sobre el potencial productivo que la higuera puede alcanzar con sistemas intensivos o sobre la productividad que puede esperarse de las variedades más comerciales del área mediterránea en circunstancias de disponibilidad limitada de agua y diferentes situaciones agroclimáticas. Conocer la respuesta de la higuera ante diversas condiciones de cultivo puede ser decisivo a la hora de ofrecer opciones rentables tanto para áreas de cultivo tradicionales como para su expansión a nuevas zonas.

EL CULTIVO AL AIRE LIBRE

La higuera se desarrolla mejor en zonas con inviernos suaves y veranos calurosos con baja precipitación. Las necesidades de horas de frío en las variedades españolas son bajas, entre 100 y 400 HF. Posee un sistema radicular superficial, no pivotante, y por tanto prefiere suelos ligeros, bien drenados, con pH alcalino y nivel medio-alto en calcio. La humedad excesiva en el suelo y los encharcamientos perjudican la calidad del fruto. Aunque es un frutal adaptado al clima semiárido, en condiciones de sequía extrema o con temperaturas excesivamente altas y vientos cálidos durante el cuajado, puede sufrir la caída de frutos y, por consiguiente, una pérdida de productividad que impida su rentabilidad comercial. En la Comunitat Valenciana se cultiva mayoritariamente con riego localizado, aunque aún pueden verse parcelas con riego a manta. Tecnológicamente, el control de las necesidades de riego con sondas de suelo es uno de los pocos avances que ha adoptado el cultivo. El marco de plantación al aire libre ha sido tradicionalmente de 7x12 m en secano, pero en regadío son más habituales las plantaciones a 6x6, 7x6 y 8x6 m, aunque actualmente se están plantando parcelas con mayor densidad, como 5x4 m. Respecto a la afección de plagas, destacan los daños producidos por la mosca negra del higo (*Silba adipata*), un díptero que ataca exclusivamente a la higuera. Afecta tanto a los higos como a las brevas cuando todavía están verdes y acaba provocando su caída prematura (Figura 1). Actualmente, no existen tratamientos autorizados efectivos para el control de esta plaga.

Las variedades tradicionales forman parte de la biodiversidad agrícola del país, de su patrimonio genético, y por lo tanto deben ser protegidas y valoradas. Según las variedades, se consumen en fresco o en secado, y en algunos casos de las dos formas (doble aptitud), o se destinan a la industria agroalimentaria para la fabricación de mermeladas, por ejemplo. Por su facilidad de propagación, a lo largo de los siglos ha habido mucha movilidad del material vegetal y, por tanto, son bastante comunes las sinonimias entre variedades. Los viveros de higuera suelen ofrecer las variedades más populares y extendidas: Calabacita, Picholetera, Banane, Cuello de Dama, Dalmatie, Conadria, San Antonio, Nazaret... En la Comunitat Valenciana, predominan las variedades para consumo en fresco de producción bífera; es decir, las que producen dos cosechas: la de brevas, entre mayo y junio, y la de higos, entre julio y septiembre. Las variedades destinadas a la exportación, fundamentalmente en el sur de Alicante, son sobre todo las de epidermis negra del grupo Albacor, llamada aquí Colar (Figura 2), y algunas selecciones como Toro Sentado y FloranCHA. También se citan Napolitana Negra, Alicantina y Verdal d'Oríola, en Alicante; Figa de Sang, en Alcoi; Blanca Bétera y Burjassot, en Valencia, y Morellana en Castellón, aunque estas variedades difícilmente se encuentran en mercados mayoristas.

TÉCNICAS DE CULTIVO INTENSIVO

El cultivo bajo cubierta, de malla o plástico, en superintensivo en contenedores (en sustrato) o intensivo en el suelo con conducción dirigida con sistemas de apoyo o en espaldera, está aún poco establecido en España. Sin embargo, en países como Japón (Hosomi et al., 2013) o México (Mendoza-Castillo et al., 2017), este tipo de cultivo de la higuera ya lleva algunos años de desarrollo.

El aumento de la superficie cultivada y de la producción en la última década demuestra que la higuera constituye una opción alternativa frente a otros cultivos menos resistentes al calor y la sequía.

El cultivo protegido permite adelantar la producción de higos, en comparación con los cultivares al aire libre, y alargar unas semanas la campaña. Algunos ensayos preliminares realizados por centros de investigación españoles apuntan a que este sistema de producción superintensiva puede ser muy interesante gracias a su alto nivel productivo y la rápida entrada en producción (Cicytex, 2018; Plataforma Tierra, 2023). Su viabilidad radica en la adopción de las prácticas de manejo más adecuadas, como, por ejemplo, una fertirrigación optimizada en lo relativo al equilibrio nutricional, la frecuencia y los métodos de aplicación, la dosificación, las fuentes de fertilización... Por ello, es fundamental determinar qué variedades son las que se adaptan a este tipo de cultivo y hasta qué punto permiten obtener altos rendimientos y, por tanto, garantizar la rentabilidad de la producción. Para cada variedad será necesario utilizar una fertilización ajustada en función del agua de riego y de las curvas de extracción de nutrientes durante el desarrollo de las plantas. Aunque investigaciones previas han contribuido a comprender la importancia del manejo en el comportamiento del cultivo superintensivo de la higuera, sigue siendo necesario evaluar con carácter experimental el comportamiento general de la planta y conocer la extracción nutricional en condiciones hidropónicas y de invernadero, en las circunstancias propias del sureste peninsular, para las variedades mejor adaptadas, así como generar información que sirva para la formulación de programas de apoyo a su cultivo en estas condiciones agroambientales.



España es el primer productor de higos de la Unión Europea, con una superficie de 17.000 hectáreas y una producción que ronda las 60.000 toneladas al año.



EL CULTIVO SUPERINTENSIVO EN SUSTRATO BAJO MALLA

El sistema de producción superintensivo en sustrato utiliza densidades de 1,25 plantas por metro cuadrado y seis tallos por planta. Para diseñar una plantación y un manejo eficientes es necesario conocer la incidencia de plagas y enfermedades, el efecto de la aireación y la penetración de la radiación solar. Las plantas pueden tener hasta cinco ciclos de producción con este sistema. Al final de cada ciclo, los tallos se podan completamente, pero su rebrote es rápido, ya que la madera y las raíces almacenan una gran cantidad de nutrientes. Los sustratos empleados, como turba, fibra de coco, perlita o roca volcánica, en mezcla con diferentes porcentajes, son muy porosos y facilitan el drenaje. Se dispone de poca información sobre el efecto del cultivo en sustrato de higuera en la calidad fisicoquímica, nutricional y sensorial del fruto. El uso de cubiertas de malla en cultivo en sustrato puede afectar al intercambio gaseoso foliar, aumentando la HR ambiental y la eficiencia del uso del agua (Zafer and Aksoy, 2007; Jokar et al., 2021; Szymanska et al., 2017). El crecimiento vegetativo y el material de cubierta tendrán una influencia

clara sobre la exposición directa del fruto a la radiación solar. Algunos de los parámetros de calidad, como el tamaño del fruto, el color y la concentración de sólidos solubles y la acumulación de compuestos bioactivos implicados en el proceso de maduración, pueden verse influenciados por las condiciones ambientales de las mallas.

Bajo estos sistemas de producción, la **Estación Experimental Agraria (EEA) de Elche** inició en mayo de 2021 un **ensayo** (Memoria de Actividades de Experimentación 2022, p.31-32) con cuatro cultivares de higuera —Dalmatie, Brown Turkey, Albacor y Toro Sentado— plantadas en contenedores de 40 litros bajo un túnel de malla a un marco de plantación inicial de 0,6 metros entre plantas y 2 metros entre filas (**Figura 3**). Durante los primeros dos años, las plantas, después del periodo productivo, se cortan a 20 cm, dejando entre 4 y 6 ramas por planta. Los resultados preliminares indican que Dalmatie y Brown Turkey son más precoces, al empezar a producir a mediados de julio, mientras que Toro Sentado y Albacor comienzan a tener frutos de calidad comercial 10 días más

tarde. La recolección se mantiene hasta la segunda quincena de diciembre, aunque los periodos más productivos se concentran entre los 60 y 73 días desde el inicio de la cosecha. La producción media en frutos por planta fue superior en Brown Turkey (75 ud.) y Dalmatie (44 ud.), mientras que las de Albacor y Toro Sentado se situaron en torno al 40 y el 30 por ciento de la alcanzada por la primera variedad, respectivamente. Las variedades ensayadas tuvieron producciones de entre 10 y 50 t/ha, considerablemente superiores a las obtenidas en parcelas en cultivo convencional al aire libre.

En cuanto a los problemas fitosanitarios observados en el cultivo bajo malla con estrechos marcos de plantación, pueden darse ataques de ácaros como *Tetranychus urticae* y *Panonychus ulmi*, debido a la escasa aireación. Estos aparecen en el envés de las hojas alimentándose de la savia a través de las células epidérmicas.

Figura 3. Cultivo superintensivo de higueras en macetas en la EEA de Elche.



EN ESPALDERA

El aumento de la superficie cultivada y de la producción en la última década demuestra que la higuera constituye una opción alternativa frente a otros cultivos menos resistentes al calor y la sequía.

En las explotaciones frutales modernas, se han introducido sistemas de conducción que aseguran la máxima interceptación de la luz solar para garantizar una mayor calidad y rendimiento del fruto, así como una mejor adaptación para facilitar las operaciones como la recolección. La higuera es una especie frutal que tiene una alta adaptabilidad para la conducción de ramas, al resistir bien las podas severas. En este sentido, en Japón, **Hosomi et al. (2013)**, estudiaron el crecimiento y la producción de frutos de higuera Masui Dauphine (tipo San Pedro) con diferentes métodos de conducción de la planta y varios espaciamientos entre árboles. En Extremadura, se están realizando estudios sobre cultivo intensivo en espaldera al aire libre para higuera de secado (**Galván et al., 2021**).

En la EEA de Elche, se inició en 2022 un **ensayo** (Memoria de Actividades de Experimentación 2022, p.33) de conducción de higuera en un invernadero de 500 m² con cubierta de malla con un marco de plantación de 1,33 m entre plantas y 2 m entre filas. Las variedades ensayadas son dos verdes, Dalmatie y Ñoral, y ocho negras: Toro Sentado, Albacor, Brown Turkey, Alicantina Negra, Napolitana de Chella, Pellejo de Toro, San Antonio y Negra. Durante el periodo de crecimiento se realiza la conducción o entutorado de los tallos en V a 40 cm del suelo para evitar competencia y obtener mayor penetración de la radiación a estratos inferiores, y se llevan a cabo podas de brotes laterales y apicales (**Figura 4**). Se pretende realizar una valoración de la adaptación de las distintas variedades a este sistema de cultivo, así como una evaluación de la calidad de la fruta y la rentabilidad del cultivo.

Figura 4. Cultivo de higueras en formas apoyadas en la EEA de Elche (detalle de formación).

CUADRO 1: CARACTERÍSTICAS FISCOQUÍMICAS DE HIGOS OBTENIDOS EN LA COLECCIÓN DE VARIEDADES DE LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA DE ELCHE



	VARIEDAD	Peso medio de higo (g)	Color interior	Forma del fruto	Grietas en la piel	Brix	Producción de higos	Observaciones
PIEL NEGRA	ALBACOR	60	Rosa	Ovoidal	Si	21	Media-Alta	Varietal dominante en el sur de Alicante
	TORO SENTADO	55	Rosa	Ovoidal	Si	17	Media-Alta	Varietal dominante en el sur de Alicante
	JAM-2	60	Marrón claro	Ovoidal	Si	22	Media-Alta	Buena calidad organoléptica
	PD-2	50	Rosa	Ovoidal	Si	22,2	Media-Alta	Buena calidad organoléptica
	VB-1	55	Rosa	Ovoidal	Si	16,5	Media-Alta	Buena calidad organoléptica
PIEL PÚRPURA	BRASILEÑA	90	Rosa	Turbinada	No	18,3	Alta	Calibre muy grande
	CAMETA	95	Rosa	Turbinada	No	18,5	Alta	Calibre muy grande
	GOBERNADOR	55	Rosa	Ovoidal	Si	20	Alta	Cultivada en el sureste español
	SAN ANTONIO	65	Marrón claro	Urceolada	Si	18	Media	Presenta problemas de manipulado
	BROWN TURKEY	80	Rosa	Turbinada	No	19	Alta	Apta para cultivo intensivo
PIEL VERDE	CALABACITA	45	Blanco-amarillento	Esférica	Si	18	Media	Uso para secado
	CONADRIA	60	Rosa	Piriforme	No	14	Alta	Uso en fresco o para secado
	CUELLO DAMA	45	Blanco-amarillento	Esférica	No	22	Alta	Excelente calidad organoléptica
	DALMATIE	120	Rojo	Ovoidal	No	16	Media-Alta	Apta para cultivo intensivo
	KADOTTA	40	Blanco-amarillento	Esférica	No	23	Media	Uso en fresco o para secado



SELECCIÓN VARIETAL

La mayoría de las variedades cultivadas en España pertenece al grupo de las partenocárpicas o comunes —bíferas o uníferas— y, en menor medida, a las de tipo San Pedro. Las de tipo Esmirna son las más cultivadas en Turquía, Túnez, Grecia, parte de Portugal y California. Las variedades bíferas son aquellas que producen una cosecha de brevas —higos latentes que no inician su desarrollo hasta la primavera siguiente— y otra de higos —aparecen en madera en crecimientos del año—, mientras que las uníferas producen una sola cosecha de higos. Las brevas son grandes y jugosas y normalmente se consumen en fresco, y los higos, más pequeños, pueden consumirse tanto en fresco como en seco. En la EEA de Elche se ha establecido una **colección de higueros** (Memoria de Actividades de Experimentación 2022, p.30) con 45 accesiones que provienen de material vegetal de prospec-

ción, variedades locales y referentes de otras zonas (**Cuadros 1 y 2**). En la campaña 2023, entre todas las accesiones cultivadas, dentro del grupo de las de piel púrpura destaca por su precocidad, tanto en brevas como en higos, San Antonio, una variedad extremeña de notable calibre y buena calidad organoléptica, de color de piel verde amarillento, sobrecolor púrpura y pulpa marrón claro. En el grupo de las verdes, destaca por precocidad en brevas y productividad la variedad Conadria, un híbrido originario de Estados Unidos, de piel verde amarillenta. En producción de higos, sobresalen Calabacita y Cuello de Dama. Una variedad interesante es la bífera Dalmatie (**Figura 5**), de frutos de piel color verde manzana y pulpa rojo intenso, puesto que se adapta perfectamente al cultivo intensivo y es muy productiva. En el grupo de las negras, destacan por precocidad en brevas e higos Toro Sentado y VB-1.

La elección de las variedades adecuadas, el desarrollo de nuevos sistemas de producción y el diseño de plantaciones eficientes son requisitos de sostenibilidad, rendimiento y competitividad.



Nota

Los resultados preliminares han aportado información relevante sobre la calidad de la fruta y la capacidad productiva de las distintas variedades en los nuevos escenarios, aunque es preciso continuar con los ensayos y ampliar el estudio a aspectos aún no tratados, como es el caso de los compuestos bioactivos.

Figura 5. Higo de la variedad Dalmatie.

CUADRO 2: CALENDARIO DE RECOLECCIÓN DE BREVAS E HIGOS



VARIEDAD	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE
ALBACOR				
TORO SENTADO				
JAM-2				
PD-2				
VB-1				
BRASILEÑA				
CAMETA				
GOBERNADOR				
SAN ANTONIO				
BROWN TURKEY				
CALABACITA				
CONADRIA				
CUELLO DAMA				
DALMATIE				
KADOTTA				

>Autores del artículo: María José Navarro, José Enrique Lluch, Marcos Peña, Manuel Ortiz y Julián Bartual. *Conselleria de Agricultura, Ganadería y Pesca. Servicio de Transferencia de Tecnología. Estación Experimental Agraria de Elche.*
 navarro_mjocan@gva.es
 lluch_josvena@gva.es
 penya_marcas@gva.es
 ortiz_man@gva.es
 bartual_jul@gva.es