

L'Agrària

Revista de
información
técnica

#04
NOV
23



DIGITALIZACIÓN / P. 5

La digitalización en la agricultura de regadío: tecnologías que captan, transmiten, almacenan, procesan e interpretan información

TÉCNICAS DE CULTIVO / P. 11

Nuevos avances en el cultivo de la higuera

GANADERÍA / P. 23

Rosalía Uría: «La monitorización del bienestar de las terneras durante la recría mejora su productividad adulta»



GENERALITAT
VALENCIANA

Conselleria de Agricultura,
Ganadería y Pesca

ÍNDICE

AGENDA / P.4

**DIGITALIZACIÓN
P.5**

La digitalización
en la agricultura
de regadío



**TÉCNICAS DE
CULTIVO / P.11**

Nuevos avances
en el cultivo de la
higuera



SANIDAD VEGETAL / P.17
Campañas oficiales de lucha
contra las plagas

GANADERÍA / P.23
Entrevista a Rosalía Uría



SOSTENIBILIDAD / P.27
La agricultura del carbono
en la Comunitat Valenciana



REPORTAJE / P.33
La valorización de los restos
de poda, una alternativa a
las quemas

NOTICIAS / P.37

Presentación



L'AGRÀRIA ONLINE

L'Agrària

Edita

Generalitat Valenciana

Coordina

Servicio de Transferencia de Tecnología. Dirección General de Política Agraria Común.

Colaboradores en este número

Eloy Cámara Campos, Jorge Oliva Menoyo, Eduardo Badal Marín y Luis Bonet Pérez de León; María José Navarro, José Enrique Lluch, Marcos Peña, Manuel Ortiz y Julián Bartual; José Miguel de Paz y Domingo Iglesias; Maite Mares, Dolors Roca y Vicent Llorens.

Diseño y maquetación

Alicia Martínez
www.estudiodealicia.es

Correo electrónico

revistagraria@gva.es

ISSN

ISSN 2951-9845

L'Agrària#04.v141123

L'Agrària no se hace responsable de los artículos firmados ni comparte necesariamente la opinión de los colaboradores. La información publicada en esta revista puede ser usada en parte o íntegramente citando la fuente.



**GENERALITAT
VALENCIANA**

Conselleria de Agricultura,
Ganadería y Pesca

Tengo el orgullo de presentar el cuarto número de la revista digital del mundo agrícola que se está posicionando como referente del sector. Todos los agentes que intervenimos en la conservación, defensa y promoción del mundo rural debemos tener como punto de encuentro lo que nos une, que no es otra cosa que la defensa de nuestro sector primario, que es el que lleva los alimentos a nuestros hogares, cuida y protege nuestro entorno natural y paisajístico y enriquece nuestras vidas. Necesitamos potenciar y proteger al agricultor, al ganadero y al pescador de nuestra región e incentivar el interés de las nuevas generaciones en el campo, en la ganadería y en el mundo de la pesca. Son grandes los retos de un sector que se ha utilizado tradicionalmente como base del argumentario político y demagógico de otros gobiernos, sin recursos económicos suficientes con los que afrontar los desafíos y amenazas a los que se tiene que enfrentar el sector.

En este año 2023 siguen afectando los problemas que vienen de temporadas anteriores, como la sequía que causa pérdidas importantes en la mayoría de los cultivos y agrava los problemas fitosanitarios de nuestra masa vegetal. Las soluciones frente a la sequía, además de la búsqueda solidaria del recurso a nivel nacional, se deben apoyar en la adopción de nuevas técnicas de riego y nuevas herramientas tecnológicas para optimizar el uso del agua, mejorar la eficiencia de la aplicación y proporcionar ganancias de productividad, sin comprometer ni la disponibilidad ni la calidad del agua. La digitalización nos ofrece una oportunidad inestimable para la mejora de la eficiencia en el uso del agua de riego de nuestros cultivos. La utilización de las diferentes herramientas digitales disponibles permite optimizar y ajustar con precisión las cantidades de agua a aplicar, y alcanzar con ello las cotas de sostenibilidad que actualmente se exige a la agricultura de regadío. Esa sostenibilidad, que siempre ha sido un objetivo del sector, se demuestra con la introducción de nuevas estrategias de manejo de los suelos de nuestros cultivos que favorezcan el secuestro de carbono y que conducen a mejorar la fertilidad del suelo, con el objetivo de reducir el consumo de fertilizantes aumentando, a su vez, la productividad del cultivo. Nuestra región siempre se ha caracterizado por ser innovadora y no rendirse ante los problemas. De la observación, el tesón y la necesidad de innovación, que conforman el espíritu del agricultor, se ha ido conformado el mapa de cultivos y el paisaje de nuestra región. Cultivos tradicionales de la cuenca mediterránea, como la higuera, en la actualidad se presentan como alternativas rentables a otros cultivos frutales. Adoptando nuevas técnicas de cultivo, intensivo, con elevadas densidades de plantación, apuntan a elevados rendimientos de alta calidad, lo cual despierta interés como en el pasado lo hicieron otros cultivos. En cuanto al estado fitosanitario del momento, a las amenazas de siempre, como la mosca de la fruta, el barrenador del arroz, el cotonet de Sudáfrica, la mosca del olivo, la polilla de la vid, la mosca de las alas manchadas de la cereza, otras como el HLB transmitida por insectos vectores, la mancha negra de los cítricos, o la falsa polilla, se están vigilando, y aunque todavía no se hayan manifestado en nuestros campos, nuestra obligación de vigilancia y control no puede cesar, ya que su cercanía supone una seria amenaza. Las plagas que por sus daños, extensión y capacidad de dispersión requieren de estas campañas de actuación de gran amplitud en las que son necesarias las colaboraciones y participación de entidades y agricultores de los territorios afectados como en el reparto controlado de material para los trampeos masivos o de productos fitosanitarios.

José Luis Aguirre Larrauri

Conseller de Agricultura, Ganadería y Pesca

AGENDA

CURSOS ONLINE 2024

AUTOFORMATIVOS

BUENAS PRÁCTICAS DE HIGIENE EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA AGRÍCOLA / 8ª EDICIÓN / 5 horas 8 ENE - 30 JUN

Pretende dar a conocer las obligaciones que tiene el agricultor en su explotación agrícola como productor primario con el fin de que los alimentos que produce sean seguros desde un punto de seguridad alimentaria.

AGROCOMPOSTAJE 5ª EDICIÓN / 35 horas 8 ENE - 30 JUN

Elaborado con la participación de la Universidad Miguel Hernández, fruto del Proyecto Agrocompost, tiene la finalidad de permitir la obtención in situ de enmiendas orgánicas-compost de elevada calidad. Constituye la parte teórica del curso de Maestro/a Agrocompostador/a de la Comunitat Valenciana para el que se deberá realizar también una parte práctica presencial.

BÁSICO EN AGRICULTURA ECOLÓGICA 4ª EDICIÓN / 15 horas 8 ENE - 30 JUN

Con los aspectos básicos de la producción vegetal ecológica: normativa, control, certificación y conversión; suelo y fertilización; biodiversidad y sanidad vegetal.

BÁSICO EN GANADERÍA ECOLÓGICA 4ª EDICIÓN / 15 horas 19 FEB - 30 JUN

Con los aspectos básicos de la producción animal ecológica: normativa, control, certificación y conversión; reproducción, alimentación, sanidad, prácticas pecuarias y bienestar animal.

CURSOS AYUDAS PAC FEBRERO - MAYO

Esta formación será exigible solamente a nuevos solicitantes. Con la reforma de la Política Agrícola Común (PAC), que ha entrado en vigor en 2023, se introducen una serie de intervenciones para el desarrollo rural con las denominaciones que dan título a estos cursos:

- **APICULTURA PARA LA BIODIVERSIDAD**
Una breve introducción sobre estas nuevas medidas y más concretamente sobre la importancia del sector apícola. En el curso se expone la normativa de referencia y se explican los compromisos de gestión que asumirán todos los beneficiarios de estas ayudas y las consecuencias de su incumplimiento.
- **PROTECCIÓN DE LAS AVES ESTEPARIAS**
El curso, sin ser exhaustivo, se ocupará de la medida denominada **Compromisos agroambientales en superficies agrarias: protección de la avifauna (aves esteparias)** y pretende explicar a los beneficiarios el significado y la importancia para la biodiversidad del territorio valenciano y de los compromisos que adquirirán por el cobro de esta ayuda, así como las consecuencias de su incumplimiento.
- **EL CULTIVO DEL ARROZ**
Dentro de la medida de mantenimiento o mejora de hábitats y de actividades agrarias tradicionales que preservan la biodiversidad, se encuadra el cultivo del arroz. Haremos una breve introducción sobre estas nuevas medidas y sobre la importancia del sector arrocerero. Se enumera la normativa de referencia.

TUTORIZADOS

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL SECTOR AGRARIO / 20 horas 2ª EDICIÓN: 15 EN - 2 FEB 3ª EDICIÓN: 13 - 31 MAY

La formación en estas materias es necesaria para cumplir la legislación de prevención y seguridad laboral para los profesionales y futuros profesionales, pero sobre todo, aporta un conocimiento fundamental para un desempeño seguro de la actividad laboral agraria.

INTRODUCCIÓN A LA AGRICULTURA ECOLÓGICA 45 horas

18ª EDICIÓN: 15 EN - 16 FEB
19ª EDICIÓN: 22 ABR - 24 MAY

A lo largo de 8 unidades se tratan los principios básicos que sostienen a la producción ecológica y la diferencia con la agricultura convencional así como la normativa que la regula.

CULTIVO DEL AGUACATE 9ª EDICIÓN / 35 horas 29 EN - 16 FEB

Trata de dotar a los agricultores de los conocimientos necesarios para afrontar con éxito todos los aspectos relativos a su cultivo, incluyendo una unidad especial de cultivo ecológico.

EMPRENDIMIENTO AGROALIMENTARIO Y AGROTURÍSTICO 9ª EDICIÓN / 75 horas 4 MAR - 26 MAY

Dirigido al pequeño emprendedor, aporta claves para la elaboración y validación de nuevos modelos de negocio. Se complementa con la realización individual por parte del alumnado de una práctica propia y real de una idea y modelo de negocio agroalimentario o agroturístico.

GANADERÍA EXTENSIVA Y PASTOREO / 1ª EDICIÓN 60 horas / 22 ABR - 21 JUN

La ganadería extensiva es una tradición valenciana de gran valor desde el punto de vista medioambiental, agrario y cultural. Se plantea esta acción formativa para poner en valor esta actividad económica y promueva tanto la incorporación de nuevos profesionales como la actualización de aquellos que ya la están ejerciendo.

SUSCRÍBETE AL BOLETÍN

Te avisaremos de las novedades formativas tanto en línea como presenciales.

Campus STT-Formación agraria.
Preguntas frecuentes

DIGITALIZACIÓN



La digitalización en la agricultura de regadío

El regadío y la agricultura atraviesan una etapa de profunda transformación. Este cambio está relacionado con el aumento de nuestra capacidad para captar, transmitir, almacenar, procesar e interpretar información procedente de la actividad agraria a partir de tecnología digital.

En la historia humana, el tránsito de las sociedades nómadas hacia la sedentarización tuvo como principal catalizador el desarrollo de la agricultura. Ya en estas etapas tan tempranas, el ser humano fue consciente de la importancia de la disposición de agua para la supervivencia y productividad de sus cosechas.

Históricamente el regadío ha sido utilizado como factor de progreso económico y social, y ha merecido una especial atención por parte de los distintos gobernantes. Hoy en día, la transcendencia del riego en la vertebración del territorio no ha perdido un ápice de su relevancia; no en vano las producciones de regadío son la base de un dinámico entramado empresarial con una importante participación en la generación de riqueza.

En todo este tránsito, el regadío ha sido objeto de sus particulares revoluciones. Quizás la más relevante fue la que supuso la aparición del riego presurizado durante la «revolución verde». De este modo, las transformaciones de secano a regadío ampliaron notablemente la superficie regada y los regadíos tradicionales sufrieron un proceso de modernización que todavía perdura.

Hoy en día, el regadío, al igual que la propia agricultura, está atravesando de nuevo una etapa de profunda transformación. Este cambio está directamente relacionado con el sustancial aumento de nuestra capacidad para captar, transmitir, almacenar, procesar e interpretar información procedente de la actividad agraria a partir de tecnología digital, de ahí que uno de los términos que intenta englobar este proceso sea el de digitalización.

Imagen superior. Dron captando imágenes para evaluación de estado hídrico en olivo superintensivo (Villena).

NUEVAS TÉCNICAS PARA LA EFICIENCIA EN EL USO DEL AGUA

La agricultura es la mayor consumidora de agua dulce del planeta. Solo en la Comunitat Valenciana el regadío es el responsable del 77,5% del agua total consumida. Por ello, un adecuado uso del recurso es fundamental para garantizar las necesidades alimentarias en equilibrio con las crecientes demandas para otros usos. Además, el cambio climático, unido al aumento de la población mundial, plantea un escenario de cada vez mayor presión sobre el recurso, y determina que las **previsiones auguren un agravamiento del estrés hídrico** en la cuenca mediterránea en hasta un 200% para 2030.

En este contexto tan complejo, el desarrollo actual de las técnicas de riego, con el impulso dado por la digitalización, ofrece toda una serie de procedimientos tecnológicos para optimizar el uso del agua, mejorar la eficiencia de la aplicación y proporcionar ganancias de productividad, sin comprometer ni la disponibilidad ni la calidad del agua.

Ello tiene su obligado punto de partida en una adecuada estimación de las cantidades de agua que requieren los cultivos y, para ello, existen diversas herramientas que permiten un ajuste bastante preciso de las dosis de riego y su correcta aplicación en parcela, elementos fundamentales para una mayor eficiencia en el uso del agua. Estas herramientas comúnmente recurren al análisis del continuo suelo-planta-atmósfera (SPA) como fuente de información de base para el establecimiento de una programación de riego eficiente.

Imagen 1. Estación agroclimática de la Red SIAR (Moncada).

El desarrollo de las técnicas de riego, con el impulso de la digitalización, permite optimizar el uso del agua, mejorar la eficiencia de su aplicación y aumentar la productividad sin comprometer ni la disponibilidad ni la calidad del recurso.

A Atmósfera: Metodología del Balance de Agua (FAO 56)

La metodología conocida como del Balance de Agua es quizás hoy en día la más extendida para el cálculo de necesidades hídricas. Este método propone la estimación del consumo de agua de un cultivo o evapotranspiración del cultivo (ETc) a través del producto de dos parámetros. El primero de ellos, denominado evapotranspiración de referencia (ETo), refleja el potencial extractivo de unas condiciones meteorológicas dadas en un periodo concreto, expresándose en altura de lámina de agua (mm). El segundo, denominado coeficiente de cultivo (Kc), pondera y ajusta el valor de ETo a las condiciones concretas del cultivo, especialmente su momento fenológico. Las bases definitivas de esta sistemática fueron establecidas por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) a través del estudio **Riego y drenaje, publicación núm. 56**, de ahí que la metodología sea comúnmente conocida como FAO 56.

Para el cálculo de la ETo existen distintas metodologías, de las cuales la más utilizada es la FAO Penman-Monteith por su mayor precisión en las distintas condiciones. Para su determinación es necesario el registro de las variables meteorológicas temperatura y humedad relativa del aire, velocidad del viento y radiación solar. La digitalización, en este aspecto, entra en juego en los avances en la sensorización ambiental. A través de las **estaciones agroclimáticas de registro automático (Imagen 1)**, es posible un registro preciso de estas variables y una muy ajustada determinación de la ETo. Con este objeto en España se creó en 1999 el **Sistema de Información Agroclimática para el Regadío (SIAR)** que, con más de 500 estaciones, ofrece el cálculo de la ETo y la medición de la precipitación como base para aplicación de la metodología FAO 56. La información de la red y los servicios asociados alcanzan al usuario final a través de las tecnologías de



la información y las comunicaciones (TIC), es decir, las páginas web de los servicios de asesoramiento al regante (SAR), otro ejemplo de digitalización. En la Comunitat Valenciana es el Servicio de Tecnología del Riego (STR) del **Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)** el encargado de la gestión de las 56 estaciones de la red SIAR, cuya información publica el **portal de riegos del IVIA**.

Las nuevas tendencias en este apartado se orientan hacia la sustitución de la fuente de datos de base para el cálculo de la ETo, pasando de observaciones registradas por las estaciones a la información proporcionada por los distintos modelos de previsión meteorológica ofrecida por organismos públicos, como la **Agencia Estatal de Meteorología (AEMET)**,

y empresas privadas. De este modo, gracias a la mejora de los modelos de previsión meteorológica, se puede obtener una mejor estimación de la exigencia atmosférica a la que va a estar sometido el cultivo, así como de la precipitación, en su caso, que puede determinar el ahorro de riegos.

En cuanto al segundo factor, el coeficiente de cultivo (kc), la bibliografía científico-técnica contiene multitud de propuestas de coeficientes aplicables a una amplia gama de **cultivos en diversas condiciones**. Tal es así, que puede resultar ardua la selección del coeficiente más adecuado a las necesidades del usuario. De nuevo, **los SAR desarrollan esta labor** seleccionando aquellos que mejor pueden recoger la realidad productiva de sus zonas de influencia. Todo

ello pone de relieve que la determinación de coeficientes de cultivo está sujeta a muchos condicionantes que en muchos casos pueden limitar su transferibilidad y recomiendan su continua revisión. Los coeficientes de cultivo tradicionalmente se han obtenido mediante lisimetría o más recientemente por la metodología de covarianza de torbellinos (Eddy Covariance en inglés), que, mediante la medida por sensorización digital de los flujos de calor en una superficie de cultivo, obtiene el valor de la ETC e, indirectamente, por tanto, los valores del coeficiente de cultivo.

En los últimos tiempos, la digitalización acude en ayuda en la estimación de coeficientes de cultivo integrada en las técnicas de teledetección que se abordan en el apartado dedicado a la planta.

B

Suelo: Sensores de Humedad

La programación de riego basada exclusivamente en un balance hídrico del suelo tan solo proporciona información sobre la cantidad de agua a aplicar en el cultivo durante un período concreto, pero no sobre cómo fraccionar esa cantidad, factor fundamental de eficiencia. Por todo ello, comple-

mentariamente al balance de agua, es recomendable utilizar **sensores de humedad de suelo** para aumentar la eficiencia hídrica (**Imagen 2**). Los sensores de humedad del suelo pueden proporcionar información en continuo de la evolución del contenido de humedad en el perfil radicular de la planta y

Imagen 2. Diversas tipologías de sensores de humedad del suelo.

Imagen 3. Batería de tensiómetros para control del riego en pimiento (Pilar de la Horadada).



detectar episodios de drenaje, permitiendo una buena adaptación de la programación de riego a las características del suelo y del cultivo.

En la actualidad, los sensores de humedad quizás sean el paradigma de la digitalización en el riego de cultivos gracias a que pueden ofrecer una información continua, precisa e intuitiva de la evolución del agua en el suelo, con gran facilidad de interpretación, lo cual los hace fácilmente inteligibles para usuarios noveles en este tipo de tecnologías de riego.

Los sensores preferentemente utilizados en el control de riego en agricultura comercial son de dos tipos: los que ofrecen la información en potencial mátrico, como tensiómetros (Imagen 3) y equitensiómetros, y los que la ofrecen en humedad volumétrica ($m^3 \cdot m^{-3}$) como los sensores dieléctricos FDR, TDR y TDT (Imágenes 4, 5 y 6). La desventaja de estos dispositivos es que obtienen la información de un pequeño volumen de suelo explorado (5-7 cm desde el sensor), lo cual obliga a una adecuada instalación de manera que se garantice un buen contacto entre el sensor y el suelo, base para disponer de una información de calidad para la toma de decisiones.

A la hora de plantear una **red de sensorización del suelo**, más que

estimar una superficie a cubrir por sensor debemos atender a los factores que pueden intervenir en la dinámica del agua en el suelo con un cultivo en regadío establecido en él. Estos factores son: textura del suelo, especie cultivada, grado de desarrollo del cultivo y sistema de riego. Por cada elemento diferencial de los indicados presentes en nuestra explotación deberíamos instalar, al menos, dos equipos de sensorización, cuando no tres para garantizar la representatividad de la información ofrecida. Por otra parte, cada uno de los equipos debería estar compuesto de dos sensores: uno que monitorizara la zona radicular y otro que sirviera para el control del drenaje.

Los sensores de humedad del suelo hoy en día suelen estar integrados en plataformas web que ofrecen, con mayor o menor acierto, la información de la humedad del perfil de suelo. La calidad y claridad de la información ofrecida, así como su versatilidad y adaptabilidad a las necesidades concretas del usuario, debe ser un criterio de elección tanto o más importante que el propio sensor, ya que de ello puede depender nuestra decisión sobre cuándo, cuánto y cómo regar.

La agricultura es la mayor consumidora de agua dulce del planeta. Solo en la Comunitat Valenciana, el regadío es el responsable del 77,5% del agua total consumida. Por ello, un adecuado uso del recurso es fundamental para garantizar las necesidades alimentarias, en equilibrio con las crecientes demandas para otros usos.

Imagen 4. Ubicación de sensor FDR individual para monitorización de actividad radicular en viña (Requena).

Imagen 5. Sonda multisensor modular para manejo del riego en algarrobo (Santa Magdalena de Pulpis).

Imagen 6. Sonda multisensor compacta en granado (Museros).



C Planta: Indicadores del estado hídrico del cultivo

Los indicadores de estrés hídrico de los cultivos deberían ser de uso preferente como información de base para el establecimiento de una programación de riego, puesto que la planta integra todo el conjunto del sistema SPA. En este apartado encontramos los distintos potenciales (Ψ_{alba} , Ψ_{hoja} y Ψ_{tallo}), intercambio de gases, dendrómetros de tronco, flujo de savia, turgencia de hoja, etc. Sin embargo, la falta de automatización de muchos de ellos, la laboriosidad de la medida, la necesidad de formación o la complejidad en la captación, procesado de la información y análisis de resultados hacen que, todavía, estas herramientas tengan barreras en su uso práctico en la agricultura comercial.

cultivos se refiere; tal es así, que todavía sigue teniendo uso preferente la medida de **potencial hídrico del tallo** (Ψ_{tallo}), una medida manual, destructiva, incómoda y no exenta de riesgo para el medidor.

Sin embargo, hay unas técnicas que se están abriendo paso con fuerza en este apartado. Son las técnicas de teledetección aplicadas al riego de los cultivos. Teledetección significa obtener información acerca del cultivo tomando y analizando datos sin que los instrumentos empleados estén en contacto directo con las plantas. La teledetección se suele asociar al uso de satélites o vehículos aéreos no tripulados (drones o aviones) para la captación de información a través de imágenes (**Imagen 7**), pero también debe entenderse como tal el uso de cámaras termográficas, sensores infrarrojos (**Imagen 8**), etc.

Imagen 7. El uso de nuevas tecnologías, como los drones, mejora la eficacia del riego y la rentabilidad de la agricultura.

Imagen 8. Sensor infrarrojo para medida de temperatura de cubierta en aguacate (Callosa d'en Sarrià).

La digitalización todavía encuentra serias limitaciones en lo que a la evaluación del estado hídrico de los



Los métodos basados en teledetección evalúan de distinta forma la radiación electromagnética que reflejan o emiten los cultivos a través del espectro electromagnético, es decir, de sus distintas longitudes de onda. En este sentido hay dos grandes bloques de aplicación de la teledetección aplicada al riego: los **índices de vegetación** y la **termografía** (Imagen 9).

Los **índices de vegetación** son el resultado de una fórmula matemática que combina una o varias bandas del espectro electromagnético. Esta operación arroja un índice que puede relacionarse con una variable de la planta a medir, en este caso el estado hídrico. El índice más extendido es el Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI por sus siglas en inglés) que en esencia estima el vigor de la planta. Hay multitud de índices, algunos de ellos también relacionados con la biomasa, como SAVI, NDWI y EVI. Los índices de vegetación muestran ciertas limitaciones en su aplicación en la programación de riego en el sentido de que, al estar asociados al vigor de las plantas, expresan situaciones prolongadas en el tiempo, por lo que pueden pasar por alto un estrés hídrico puntual, algo que en el manejo de riego queremos intentar corregir. Sin embargo, esa misma estrecha vinculación con el vigor vegetal abre las posibilidades de utilizar estos índices para la estimación de coeficientes de cultivo.

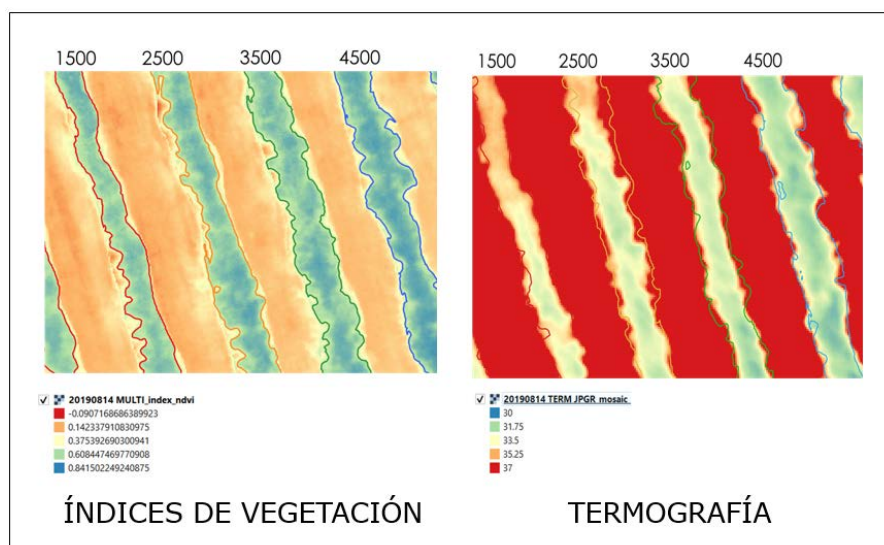


Imagen 9. Teledetección aplicada a la evaluación de estado hídrico en olivar superintensivo. Valores de NDVI y temperatura de cubierta en cuatro dosis de riego, de 1.500 a 4.500 m³/ha/año. Las bandas azuladas corresponden a las líneas de cultivo. Se observa cómo a medida que aumenta la dosis de riego descienden los valores de temperatura y se corresponden con mayores valores de NDVI.

Por su parte, la **termografía** sí parece ofrecer una herramienta que posibilita una respuesta rápida. La termografía aplicada al riego de los cultivos se basa en captar y analizar la temperatura de la cubierta vegetal sobre la base de que las plantas sometidas a estrés hídrico presentan variaciones en la temperatura de sus tejidos debido a su regulación estomática. Se trata, entonces, de detectar patrones de temperatura indicativos de situaciones de déficit hídrico. En termografía se definen también índices, aunque no de manera tan prolífica como anteriormente. El más conocido es el Índice de Estrés Hídrico del Cultivo (CWSI) que arroja un valor de 0 a 1 en función del estrés del cultivo. Es una técnica relativamente reciente muy asociada al riego de precisión. En la actualidad, dado su interés, se están desarrollando en muchos cultivos las bases para establecer los límites de los índices de estrés.

CONCLUSIONES



La digitalización nos ofrece una oportunidad inestimable para la mejora de la eficiencia en el uso del agua de riego de nuestros cultivos. La utilización de las diferentes herramientas digitales disponibles para la evaluación del continuo suelo-planta-atmósfera permite un muy buen ajuste de las cantidades de agua a aplicar, y alcanzar con ello las cotas de sostenibilidad que actualmente se exige a la agricultura de regadío.

>Autores del artículo:

Eloy Cámara Campos, Jorge Oliva Menoyo, Eduardo Badal Marín y Luis Bonet Pérez de León

Institut Valencià d'Investigacions Agràries (IVIA), Servicio de Tecnología del Riego. riegosivia@gva.es

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'Oriola, 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



Campañas oficiales de lucha contra las plagas

MEDIDAS FITOSANITARIAS PARA CONTROLAR Y EVITAR LA PROPAGACIÓN

BARRENADOR O CUCAT DEL ARROZ



Proteger los arrozales del Barrenador o Cucat del arroz (*Chilo suppressalis*) mediante un método respetuoso con el entorno y la planta.

Chilo suppressalis es una de las plagas más importantes de los arrozales valencianos. Debido a la intensidad de la plaga (presenta tres generaciones completas por campaña con un máximo de tres vuelos de adultos) y la grave repercusión en la cosecha, es necesaria la lucha directa contra ella, que tradicionalmente se ha hecho de forma colectiva.

De actividad nocturna, cada ciclo biológico pasa por cuatro etapas: adulto, huevo, larva y crisálida, pasando el invierno en estadio larvario en plantas de carrizo (*Phragmites sp*) y en rastrojos del arroz. A partir de mediados de abril y hasta mitad de junio, las crisálidas dan lugar a los primeros adultos de la temporada. El insecto adulto es una polilla de color amarillento y de una envergadura de entre 20 y 28 mm. Son las larvas las que perforan las vainas y/o el tallo para ocupar las partes internas de la planta.

La confusión sexual (control biorracional de la plaga mediante feromonas sexuales) ha demostrado ser el método más eficaz para su control: actúa específicamente sobre la plaga, rebaja su nivel de población y no afecta al resto de insectos beneficiosos, además de no dejar prácticamente residuos. Cuenta con la aceptación de los grupos afectados: agricultores, fabricantes de PPF, Universidad y Generalitat Valenciana y resulta de alto interés ecológico para el Parque Natural de L'Albufera (**Evolución de la campaña de control del barrenador del arroz (*Chilo suppressalis*) en el Parque Natural de L'Albufera**)

En la imagen superior, confusión sexual: colocación de varetas impregnadas con feromona (foto: Sanidad Vegetal).

MOSCA DE LA FRUTA



Hacer frente a la Mosca de la fruta (*Ceratitis capitata*): la Técnica del Insecto Estéril (TIE) como método de lucha principal.

Esta plaga, endémica en el área mediterránea, afecta tanto a las frutas dulces que maduran a finales de primavera y durante el verano como a las variedades tempranas y tardías de cítricos. Causa graves daños en numerosas especies de frutales que figuran entre sus principales hospederos, como melocotón, cereza, albaricoque, caqui, higuera, granado, etc., con cuantiosas pérdidas económicas, ya que la fruta picada es totalmente inviable comercialmente. Puede afectar a más de un millón de toneladas de cítricos y frutales de la Comunitat Valenciana y, en el caso de no aplicar estrategias de lucha, se considera que podrían resultar dañados más del 30 por ciento de los frutos. Está considerada como plaga de cuarentena en algunos países terceros. Para su control, hasta el año 2000 se incluían únicamente actuaciones de tratamientos fitosanitarios terrestres y aéreos con insecticidas, que en la actualidad han sido sustituidas por **técnicas de control biológico y biotécnico aplicadas de forma coordinada** y eficaz en función de los niveles de plaga, conocidos gra-

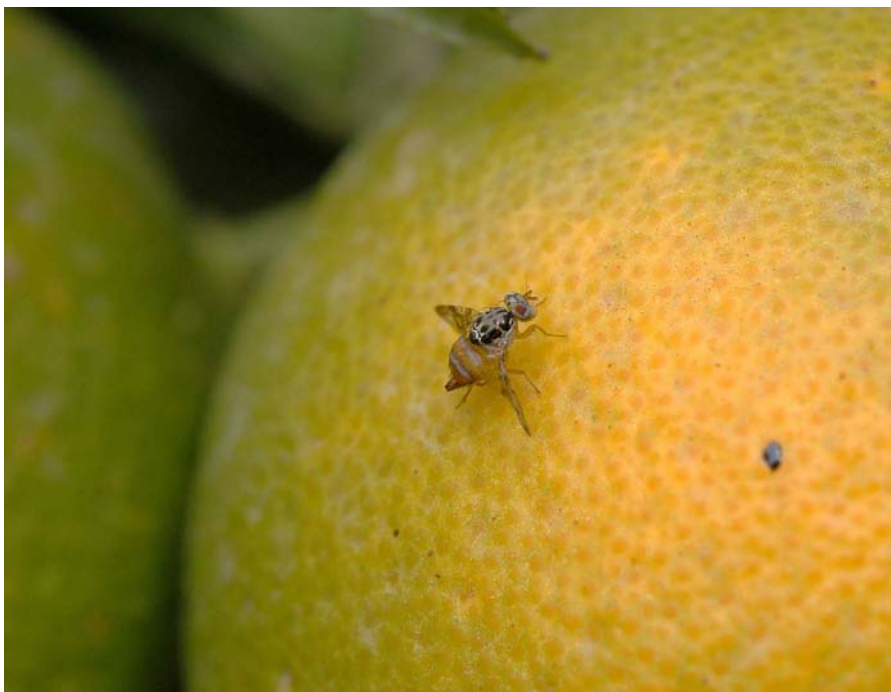
cias a la instalación de una red de monitorización.

Desde 2007, la Técnica del Insecto Estéril (TIE) es el principal método empleado para controlar la mosca de las frutas en la Comunitat Valenciana, complementado con las siguientes actuaciones:

- **Seguimiento de poblaciones para la obtención de mapas de riesgo:** el seguimiento del nivel de plaga se realiza a través de una red de monitorización, con más de mil mosqueros distribuidos por las zonas productoras que se revisan semanalmente de junio a diciembre. Se observa la densidad de la plaga en variedades extratempranas y tempranas de septiembre a diciembre, y de mitad de junio a mitad de julio la densidad en variedades tardías.
- Establecimiento de áreas estratégicas de control biotécnico: trapeo masivo, que con cerca de trescientas mil trampas cada año se consigue cubrir más de 12.000 ha de cultivos sensibles.

- Tratamientos colectivos: aplicación aérea de insecticidas biológicos (Spinosad) mediante drones, en lugares y momentos puntuales y también terrestres en parcelas y momentos determinados, con 32 vehículos tipo quad.
- Control de la multiplicación mediante instalación de trampas en frutales aislados (principalmente higueras).
- Información semanal remitida a los agricultores y técnicos que incluyen mapas con zonas de mayor riesgo en función de la evolución de la plaga y la época del año.

Cabe destacar que, con la reducción de casi el ciento por ciento de la aplicación de insecticidas por medios aéreos, la promoción y uso de insecticidas biológicos y la aplicación de técnicas de lucha respetuosas con el medio ambiente como la Técnica del Insecto Estéril, se han conseguido beneficios a nivel medioambiental que contribuyen a la consecución de diversos objetivos contemplados en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas, encaminados a conseguir una mayor sostenibilidad económica, social y ambiental.



Adulto de *Ceratitis capitata*
(foto: Unidad de Entomología, IVIA)

COTONET DE SUDÁFRICA



Detección temprana para evitar la dispersión del Cotonet de Sudáfrica (*Delottococcus aberiae*).



Delottococcus aberiae es un pseudocóccido muy polífago citado tanto en cultivos tropicales, café y guayabo, como en subtropicales y templados, olivo y peral (De Lotto, 1961). En España, se detectó por primera vez en 2009 en Benifairó de les Valls (Valencia) sobre naranjo dulce y clementino y se ha ido dispersando por toda la citricultura valenciana hasta convertirse en una de las plagas más nocivas.

Con el fin de evitar la dispersión y reducir la incidencia donde se haya detectado, el MAPA estableció el **Plan de Acción**, que se actualiza a medida que se van produciendo avances en el conocimiento científico de la plaga y en sus medidas de control. Se basa en la detección temprana, la delimitación de las zonas en la que está presente la plaga y los distintos tipos de medidas a aplicar en las zonas demarcadas.

En la **declaración de la existencia de la plaga en la Comunitat Valenciana en agosto de 2021 se establecieron las medidas fitosanitarias a adoptar** en los **municipios con presencia confirmada de esta plaga** basadas en la facilitación a los agricultores de dispositivos de atracción y muerte con piretrinas y feromonas para el trampeo masivo de cítricos tanto para cultivos ecológicos como para convencionales. El **trampeo masivo en cítricos** para reducir daños y evitar la dispersión consiste en el reparto de trampas a agricultores, con la colaboración de cooperativas, ayuntamientos, SAT, organizaciones profesionales agrarias y otras entidades, bajo solicitud.

A partir de abril se publica en la web el seguimiento semanal de la estructura poblacional de cinco parcelas distribuidas en el territorio citricola, aportando con ello información que ayuda a los citricultores a tomar decisiones en el manejo de la plaga.

NOTA

Delottococcus aberiae en el **Boletín de Avisos** (2020, núm. 2, 4 y 9; 2021, núm. 2, 10 y 12; 2022, núm. 3, 6 y 9, y 2023, núm. 3, 6 y 7).

Imagen superior: Colonia de *Delottococcus aberiae* (foto: Unidad de Entomología, IVIA).

Daños del cotonet de Sudáfrica (foto: Unidad de Entomología, IVIA).





Adulto de *Bactrocera oleae*
(foto: Alvesgaspar, CC BY-SA 3.0,
via Wikimedia Commons).

MOSCA DEL OLIVO



Mosca del olivo (*Bactrocera oleae*): control biológico y lucha colectiva

Bactrocera oleae es una de las plagas más importantes del cultivo del olivo. Los daños son producidos por las larvas, que se alimentan del fruto. Se encuentra distribuida por toda el área mediterránea, con daños más intensos en el área litoral, donde puede desarrollar hasta tres generaciones. Su elevada movilidad hace que la lucha colectiva sea indispensable para tener éxito en la disminución de los niveles de plaga en amplias zonas. La **campaña de lucha** consta de las siguientes acciones:

- Seguimiento de poblaciones: Instalación de una red de monitorización en 60 puntos de la Comunitat Valenciana, 20 puntos por provincia, con **conteos semanales** desde el 1 de junio hasta final de noviembre, con dos trampas cromotrópicas pegajosas amarillas con feromona sexual de *B. oleae* como atrayente. La información se remite a los técnicos y productores interesados para que puedan tomar decisiones acerca de las actuaciones y momentos oportunos para intervenir.
- Control biológico: Incremento de la producción y liberación del himenóptero beneficioso *Psytalia concolor*, parasitoide de *B. oleae*, con el objetivo de reducir la incidencia de la plaga mediante la lucha biológica clásica.
- **Trampeos masivos**: Reparto de atrayente alimenticio (fosfato diamónico) a agricultores y entidades.
- **Reparto de proteína hidrolizada para la realización de tratamientos fitosanitarios a parcheo.**
- Información al sector: **Boletín de Avisos.**



Drosophila suzukii
(foto: Ignacio Boix).

Trampa de monitoreo
(foto: Sanidad Vegetal).

MOSCA DE LAS ALAS MANCHADAS

 Campaña para hacer frente a la Mosca de las alas manchadas (*Drosophylla suzukii*) en cultivo de cereza.

La mosca de la cereza (*Drosophylla suzukii*) lleva presente en nuestros cultivos muchos años, pero su presencia, y sus daños, se ha intensificado considerablemente.

El control de esta plaga se realiza básicamente mediante tratamientos químicos, reiterativos, con aplicaciones semanales desde el inicio de floración hasta el final de la recolección, y muy costosos.

Con el fin de racionalizar su control, permitiendo que sea compatible con la normativa de agricultura ecológica, se realiza, por una parte un seguimiento de la población mediante monitoreos con trampas con atrayente alimenticio que permiten determinar los momentos más adecuados de realizar las aplicaciones y, por otra, el **reparto entre los productores de spinosad, un fitosanitario de bajo impacto y toxicidad, autorizado en agricultura ecológica** (spinosad 48% [SC] P/V a razón de 0,25 l/ha).

Como en campañas citadas anteriormente, la colaboración de Cooperativas, SATs, Organizaciones Profesionales Agrarias, Ayuntamientos u otras entidades, en esta campaña agrupando solicitudes y agricultores en una lucha colectiva, es importante para su éxito.



Colonia de *Planococcus ficus*
(foto: Unidad de Entomología, IVIA).

Daños producidos en la cepa
(foto: V. Insa).

MELAZO DE LA VID

 Melazo de la vid (*Planococcus ficus*) en la uva de mesa

El cotonet de la vid o melazo (*Planococcus ficus*) es una plaga que afecta al cultivo de uva de mesa y cuyo control, por los medios convencionales, está resultando muy complicado. La metodología de confusión sexual, que requiere la **distribución uniforme de difusores de feromona sexual** por el viñedo antes de iniciarse el vuelo de adultos, es la elegida por la Conselleria de Agricultura, Ganadería y Pesca para hacerle frente. Para ello facilita a los viticultores difusores en cantidad suficiente para asegurar un reparto uniforme y extendido en al menos el 50 por ciento de la superficie declarada con la necesaria colaboración y apoyo de Cooperativas, ATRIA y otros agentes del sector. El viticultor debe comprometerse a cubrir la otra mitad de la superficie mediante la compra de cualquier producto de confusión sexual contra el melazo de la vid, así como su colocación/aplicación sobre el viñedo. Se deberá aportar factura de compra (reciente) de cualquier producto de confusión sexual que se encuentre inscrito en el Registro de productos fitosanitarios del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

POLILLA DE LA VID



Campaña contra la Polilla de la vid (*Lobesia botrana*), la confusión sexual como método eficaz en la reducción de su impacto.

La polilla del racimo de la vid (*Lobesia botrana* Den. y Schiff.), está considerada como la plaga-clave de los viñedos de la Comunitat Valenciana por la envergadura de sus daños, tanto directos, provocados por la acción de las larvas, como indirectos por podredumbres debidas al hongo *Botrytis cinerea* Pers, que afectan a la calidad de la uva y al vino.

La búsqueda de métodos alternativos para su control determinó el uso de la confusión sexual, método biotécnico consistente en difundir, durante el vuelo de los adultos, feromona sintetizada de la hembra con el fin de «confundir» al macho y dificultarle la localización y el acoplamiento de la hembra. Esta técnica, bien aplicada, ha demostrado su eficacia de control, permitiendo una reducción del uso de insecticidas y el cumplimiento del sistema de gestión integrada de plagas contemplado en el **Real Decreto 1311/2012**, de uso sostenible de fitosanitarios, además de la normativa sobre agricultura ecológica.

La **difusión de la feromona sintetizada** se realiza por medio de difusores o emisores repartidos uniformemente por todo el viñedo. Para que tenga éxito, es imprescindible que se instalen antes de iniciarse el primer vuelo de adultos y de que la densidad de población de la plaga sea extremadamente alta.

Requiere el reparto uniforme de difusores por el viñedo, para ello la Conselleria facilita a los viticultores difusores de feromona para la puesta en práctica de la confusión sexual en vid, tanto para cultivos ecológicos como para convencionales. La colaboración de cooperativas, SAT, denominaciones de origen, organizaciones profesionales agrarias, ayuntamientos y otras entidades en esta campaña, agrupando solicitudes y viticultores, está siendo fundamental para su éxito. Las entidades tendrán que presentar un listado y la documentación justificativa requerida en cada caso.

Avisos de tratamientos (normalmente se inician con la primera generación, a principios de mayo, finalizando a finales de agosto).



BOLETINES DE AVISOS



Información del estado de la plaga de la Polilla de la vid a lo largo del año, estado biológico, generaciones, efectos sobre el cultivo y posible gestión (2019, núm. 3, pág. 12; 2020, núm. 3, pág. 9-10; 2021, núm. 3, pag. 11-12, y núm. 15, pág. 57-58; 2022, núm. 11, pág. 42, y núm. 12, pág. 45-46).

Larva de polilla de la vid
(foto: V. Badia)

>Autor del artículo:
Conselleria de Agricultura,
Ganadería y Pesca.



Rosalía Uría: «La monitorización del bienestar de las terneras durante la recría mejora su productividad adulta»

Salta del BOE o el DOGV a una revista de interiorismo, su primer oficio y su afición, lo mismo que interrumpe la conversación con un ganadero gallego preocupado por su ternera para ordenar a sus hijos que se pongan con los deberes. Lo concilia todo: el don de gentes y la ciencia, la naturaleza y la tecnología, el trabajo y la familia... Incluso el pote asturiano y la olla de pueblo. Rosalía Uría, canguesa del Narcea afincada en Valencia, empresaria en la Serranía, es gerente de Cowvet, un centro de recría de novillas lecheras que suma a la tradición ganadera —aquello tan gallego y tan asturiano de considerar a las vacas como de la familia— la innovación tecnológica que garantiza científicamente su bienestar y, en consecuencia, su óptima productividad futura.

Rosalía espera a la puerta del centro de recría de Titaguas, que se abre al pulsar una tecla en la pantalla del móvil. Una vez dentro, nos guía en un recorrido por las instalaciones, donde destaca el blanco limpio de las casetas térmicas dispuestas en filas en que se alojan las terneras, que aquí, a 800 metros de altitud, no sufren estrés por calor ni humedad. Nos explica que proceden de diferentes regiones de España, que son casi todas de la raza holstein y que pasan en este lugar una media de 22 meses, desde que llegan con 15 días de vida hasta el final

de su primera gestación —en esto consiste precisamente la recría—. Transcurrido este tiempo, las novillas, que han atravesado diferentes etapas de atenciones, alimentación y socialización, son devueltas a sus dueños listas para parir; «bien bragadas, como dicen los ganaderos», con un peso, unas medidas y unas condiciones corporales y fisiológicas que aseguran una productividad de leche superior. En su inseminación, además, la selección genética y el sexo están garantizados a demanda del cliente.

— ¿Hay costumbre de externalizar la recría por parte de las explotaciones ganaderas?

— Tradicionalmente se le ha prestado poca atención, pero esto está cambiando, porque de una buena recría depende que una ternera se convierta con el tiempo en una buena vaca lechera. Poco a poco, las explotaciones ganaderas medianas van externalizando cada vez más esta etapa fundamental en el desarrollo de las novillas. Además, para el ganadero dedicado a este sector del bovino lechero es también provechoso porque, durante el tiempo en que el animal está con nosotros, puede centrarse en lo suyo, que es producir leche de calidad, y emplear el espacio que liberan estas terneras, aún improproductivas, para disponer de más vacas a pleno rendimiento. Externalizar la recría significa optimizar sus procesos y su producción.

— ¿Qué es una «buena recría»?

— Está demostrado que una ternera bien cuidada, con un desarrollo adecuado durante los primeros

meses de vida, tendrá en el futuro mayor capacidad de producir leche que otra no tan bien atendida. Nuestro trabajo consiste en eso, en optimizar la productividad de los animales mejorando su bienestar. Lo hacemos aplicando la ganadería de precisión; o sea, colocando a las novillas sensores que recopilan y suministran datos sobre su actividad, y procesando después esta información mediante algoritmos de interpretación. Esta monitorización individualizada en tiempo real permite la detección de posibles trastornos, enfermedades y otras situaciones desfavorables para el bienestar de las terneras. Y, por lo tanto, permite también tomar las decisiones para corregirlos.

— **¿Por qué son tan importantes estos primeros meses? ¿De cuánto tiempo estamos hablando?**

— No llega a dos años el tiempo que pasan aquí, desde que entran con 15 días hasta que vuelven a sus granjas con 22 meses de media, preñadas de siete meses y, puesto que la gestación completa son nueve, a unas pocas semanas del parto. Los primeros meses son clave, porque está demostrado que, con una buena aportación de leche, combinada con un programa adecuado de alimentación con pienso, las terneras crecen más rápidamente y más sanas, y esto es garantía de que darán más leche en la edad adulta. En el centro estamos muy pendientes de estos y otros factores de bienestar, como son el descanso, la temperatura, la socialización, la actividad física...

— **¿En qué consiste la alimentación?**

— Es distinta según las etapas del desarrollo. En cualquier caso, tratamos de que sea sostenible, obtenida a partir de productos de temporada y de proximidad, y, por supuesto, de no entrar en competencia con la alimentación humana: que la leche y las mezclas alimentarias provengan de residuos industriales o agrícolas. Según la época, así es la mezcla: cáscara de cacao, maíz, paja de cereal, piel de naranja, manzana, bagazo, alperujo... La leche, por ejemplo, está formulada

a partir del residuo de la industria quesera, obteniendo el polvo del suero y rehidratándolo con agua después. En este caso, esta leche en polvo, que nosotros reformulamos, viene de Francia. En España aún no estamos bien preparados para gestionar estos residuos.

— **Economía circular...**

— Totalmente, sí, porque aquí se aprovecha hasta el estiércol. Todo el residuo que producimos, los excrementos mezclados con el serrín y la paja de las camas, es fácil de gestionar como compost. Al contrario que las granjas de cerdos, nosotros no generamos purines. Y producimos hasta cuatro estiércoles diferentes: el de las terneras lactantes, las púberes, las novillas y las que ya están inseminadas. De todos modos, a día de hoy, se mezcla todo el estiércol. Por ahora no nos da la vida para hacer una gestión diferenciada.

— **Te has referido al alperujo, un residuo de las almazaras que no parece suficientemente aprovechado en estas comarcas de interior.**

— El alperujo proporciona a la fórmula un aporte húmedo y de fibra buenísimo, pero no nos vale el de la zona, porque está sin deshuesar. He hablado con algunas cooperativas, pero no es fácil que inviertan en una deshuesadora, a pesar de que la tendrían amortizada en un año. Se impone la costumbre, la resistencia al cambio, cierta resignación... Fíjate hasta qué punto es así que prefieren seguir pagando a orujeras de Extremadura para que se lleven el residuo antes que hacer una pequeña inversión para obtener un alperujo deshuesado por el que nosotros pagaríamos. Tal y como están las cosas en el campo, sin un futuro claro, los agricultores no piensan en crecer.

— **¿Y qué es más concretamente esta ganadería de precisión?**

— Es la que se sirve de las nuevas tecnologías, muy especialmente de la digitalización, para, en este caso, identificar diferentes comportamientos en las terneras lecheras.

Nuestro trabajo consiste en optimizar la productividad de los animales mejorando su bienestar. Y lo hacemos aplicando la ganadería de precisión: colocando sensores de actividad a las novillas y procesando después esta información.



Las casetas térmicas individuales ofrecen un buen aislamiento a las terneras.

Los beneficios de la socialización antes del destete están comprobados: las terneras sufren menos enfermedades y menos mortalidad.

En la página anterior: Rosalía Uría, gerente de Cowvet, en el centro de cría de Titaguas.

En las distintas fases de su desarrollo, usamos collares, sensores de oreja, crotales, podómetros, aparatos que nos advierten de posibles desviaciones en la conducta normal de los animales y nos aportan información sobre su bienestar. Esta tecnología nos ayuda también a monitorizar el peso y el crecimiento de las novillas y, por último, a detectar el celo con el objeto de inseminarlas en el momento óptimo.

— **Se trata de controlar y optimizar al máximo todo el proceso de desarrollo...**

— En el centro de cría, básicamente, somos veterinarios. Controlamos la lactancia, el crecimiento, la salud y, al final, la reproducción. Piensa que adelantar el parto implica una reducción de los costes de producción de leche. El uso de toda esta tecnología responde precisamente al objetivo de optimizar el proceso, a ofrecer el mejor servicio, para que la productividad de las vacas sea la mejor lo antes posible y continúe siéndolo después.

— **Pero, la implementación de esta tecnología debe de requerir una gran inversión...**

— Una inversión que, por supuesto, no podríamos haber afrontado sin ayuda. Este trabajo forma parte de un proyecto sobre manejo nutricional y social de las terneras financiado por la Unión Europea, a través de los fondos FEDER, y el CDTI, el Centro de Desarrollo Tecnológico Industrial, en el que están implicados también el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA-CSIC), el Instituto Valenciano de Investigaciones

Agrarias (IVIA) y la Universidad Politécnica de Valencia. El proyecto ha durado tres años, desde 2020 hasta 2023, y está justo ahora en su fase de cierre.

— **¿Podrías adelantar algunas conclusiones? ¿Se sabe, por ejemplo, hasta qué punto esta cría monitorizada y atenta al bienestar de los animales mejora la productividad?**

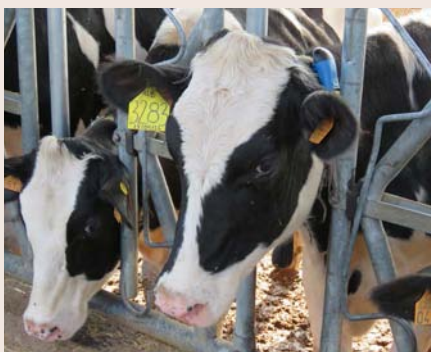
— Eso te lo explicaría mucho mejor que yo Susana Astiz, investigadora del Departamento de Reproducción Animal del INIA-CSIC, la veterinaria que ha llevado adelante la investigación. Pero, a grandes rasgos, y a falta de los resultados de una segunda fase que estamos emprendiendo ahora, puedo decirte que ya hemos comprobado los beneficios de algunas estrategias nutricionales y de socialización. Por ejemplo, hemos visto cómo, alimentadas con la misma cantidad de leche diaria, las terneras que hacen tres tomas al día llegan antes y en mejores condiciones a la pubertad que las que solo hacen dos tomas; y además manifiestan mayor fertilidad al llegar el momento de ser inseminadas. Por otro lado, también hemos comprobado que las terneras que juntamos desde su llegada a la granja en grupos de cuatro, antes del destete, presentan conductas más naturales y positivas y crecen más sanas que las alojadas individualmente. De hecho, a pesar de haber supuestamente mayor riesgo de contagios al estar juntas, lo cierto es que sufren menos enfermedades, como la neumonía y las típicas diarreas neonatales, y menos mortalidad. Así que vale la pena asumir el riesgo. Y esto es debido sin duda a estas condiciones de bienestar,

Proporcionar este bienestar implica más gasto en tiempo y personal, pero esperamos demostrar en breve que merece la pena también a efectos de productividad y rentabilidad.

a este manejo más próximo al de un ambiente natural de alimentación y sociabilidad. Proporcionar este bienestar implica más gasto en tiempo y personal, pero tal vez podamos demostrar en breve que merece la pena también a efectos de productividad y rentabilidad. En esta segunda fase del estudio tendremos ya datos de cómo este manejo influye en la primera lactación.

— **Hablando de gastos, la guerra de Ucrania, principalmente, ha provocado un encarecimiento de los costes: el precio del grano, el pienso, la energía... ¿Cómo lo estáis gestionando?**

— ¡Uy! Ahora mismo los costes están disparadísimo. Hay especulación con el maíz, con otras materias primas. La sequía también ha afectado al precio del forraje. El gasóleo está por las nubes. A raíz de la guerra de Ucrania, por este aumento de los costes de producción y por la sequía, ha habido medidas urgentes de concesión de ayudas, pero aquí no nos tocan, porque las ayudas están vinculadas a las de la PAC y estas, puesto que no somos productores ganaderos convencionales, tampoco nos corresponden. No hemos recibido ni un euro.



La aplicación de la ganadería de precisión, la monitorización individualizada mediante la colocación de sensores de actividad, como el que lleva la novilla de la fotografía, permite identificar comportamientos que informan sobre su estado de crecimiento y bienestar.

La alimentación es distinta según las etapas del desarrollo, pero siempre obtenida a partir de subproductos o residuos agrícolas e industriales.



Rosalía Uría junto a una pila de cáscara de cacao, residuo industrial utilizado en las mezclas para la alimentación de las novillas.

— **¿Cómo ves el sector en general?**

— Soy de los que piensan que un país sin sector primario no tiene soberanía. Y, sin esta soberanía social, económica y como país, nada tiene sentido. Siempre pongo el ejemplo de Portugal. Por una mala gestión política, el sector primario estaba hundido y el país arruinado. Sin embargo, ahora está recuperado, gracias igualmente a decisiones políticas propias, con un montón de proyectos de ganadería y agricultura interesantísimos. Son europeos, pero no agachan simplemente la cabeza ante las decisiones de Europa, porque las condiciones particulares de cada sitio son distintas, porque hay problemáticas que requieren una defensa desde dentro. Por otra parte, es necesario emprender. No podemos acomodarnos en esta situación de envejecimiento del sector, de falta de relevo generacional, de mileurismo y resignación, de juventud sin futuro ni ambición... La innovación es necesaria. Y solo es posible si hay motivación.

— **¿Tenéis competencia fuera de España?**

— No, porque ten en cuenta que nuestros clientes quieren seguir con su línea genética y, por lo tanto, son sus propios animales los que criamos. Trasladarlos a otros países conllevaría demasiadas horas de

viaje, lo cual iría en detrimento del bienestar animal y contra los requisitos de sostenibilidad.

— **¿Y dentro?**

— Intentamos hacer las cosas de forma distinta. Por ejemplo, mientras otros centros de cría disponen de núcleos de concentración de animales, nosotros preferimos ir con el camión a recoger la ternera a la puerta de casa, granja por granja. Esto facilita mucho la entrega al ganadero, que no ha de interrumpir su trabajo cotidiano para desplazarse. Lo hacemos también por una razón de confianza y cercanía. Estas terneras son un bien muy preciado para sus dueños, que se preocupan mucho por ellas.

— **O sea, que cuidáis casi tanto al ganadero como a la ternera**

— ¡Y tanto! Yo al ganadero lo cuido muchísimo. No sabes cómo son. Me llaman cada dos por tres para preguntar cómo está la ternera. Y, si no, les llamo yo para contarles. O les envío una foto si estoy aquí. Aparte, les mandamos informes cada mes sobre cómo van progresando los animales, a partir de analíticas y con un control muy exhaustivo. Tengo una relación muy estrecha con el cliente. Esta es una parte muy importante de mi trabajo. No puede ser de otra manera.

— **¿Cómo ha sido la evolución de la empresa?**

— Empezamos en Bétera en 2017 en una granja de alquiler con 50 terneras que eran de clientes a los que les hacíamos, y seguimos haciendo, consultoría y asesoría económica, ganaderos de leche de la Comunitat Valenciana. Accedimos a una ayuda de la conselleria a primera instalación de jóvenes agricultores y obtuvimos la calificación de explotación prioritaria. Fue un poco complicado cumplir con los requisitos exigidos, pero al final lo logramos y pudimos emprender el proyecto. Al poco tiempo se nos quedó pequeña y decidimos comprar la primera granja de Titaguas. Como trabajamos asesorando explotaciones lecheras por toda España, nos costó poco conseguir más clientes. Traemos animales de Galicia, León, Castilla-La Mancha, Madrid, Murcia y Cataluña. La situación de Valencia en el corredor mediterráneo y sus buenas conexiones por autovía con Madrid y A Coruña nos permiten gestionar el bienestar animal en el transporte de una manera muy eficaz.

— **¿Hacia dónde apunta esta evolución?**

— Al ser una actividad tan demandada, las tres explotaciones que tenemos en Titaguas y la de Aras de los Olmos ya están llenas y con una gran lista de espera. Actualmente, gestionamos 3.800 cabezas y nuestra proyección futura es llegar a las 6.000 novillas en diferentes explotaciones, ya que la nueva ordenación bovina no nos permite tenerlas todas en una sola explotación, algo que, por otra parte, supone mayor inversión.

>Autor del artículo:

Vicent Llorens

Fundació Assut

vllorens@fundacioassut.org

SOSTE NIBILI DAD



La agricultura, además de mantener su función productiva, debe constituir una actividad estratégica para la sostenibilidad.

Foto superior: Pradera permanente de gramíneas en un campo de cítricos.

La agricultura del carbono en la Comunitat Valenciana

Nos encontramos ante una nueva forma de agricultura. Hasta ahora la principal función de la agricultura era producir alimentos. Pero, ante el nuevo escenario de cambio climático y tras los compromisos adquiridos en la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21), celebrada en París en 2015, se sentaron las bases para que la agricultura, además de mantener su función productiva, constituya una actividad estratégica en la mitigación del cambio climático. En este acuerdo se considera el suelo como uno de los pocos depósitos en los que actuar para aumentar su capacidad secuestradora de carbono y reducir la concentración de CO₂ atmosférico.

Esta idea se ha incluido en el **Pacto Verde**, el cual propone llegar a una neutralidad climática en 2050, con un primer compromiso de reducción para 2030. Un sector clave para la consecución de estos compromisos de neutralidad es el del **uso de la tierra (sector UTCUTS)**. Dentro de este se encuentra el sector agrario, que ha adquirido el compromiso de absorber 310 millones de toneladas netas de carbono en Europa para el año 2030. A ello se dirige también el **Dictamen del Comité Europeo de las Regiones sobre las estrategias regionales de adaptación para lograr una agricultura con bajas emisiones de carbono (CDR, 2023/C157/09)**, que concluye que la agricultura puede contribuir a la neutralidad climática con prácticas que secuestren este elemento en la biomasa y los suelos.

Para cumplir estos compromisos, en Europa se están desarrollando nuevas normativas que posibilitarán la implantación de un mercado del carbono y promoverán los manejos agronómicos que permitan optimizar su captación y secuestro. Para ello, deberá conocerse la ubicación de los principales depósitos del planeta y el modo de manejarlos para aumentar su capacidad como sumideros de carbono.

CUANTIFICAR EL CARBONO ALMACENADO POR LA AGRICULTURA

En su calidad de fijadora y secuestradora del CO₂ atmosférico, la agricultura es clave en la mitigación del cambio climático. En este sentido, más allá de su función principal de producción de alimentos, puede considerarse otra función medioambiental y, con ello, una **agricultura del carbono** que, mediante una «economía de créditos de carbono», incrementara los beneficios al agricultor. Efectivamente, un manejo adecuado del cultivo no solamente produce alimentos de forma eficiente, sino que contribuye al secuestro del carbono en el suelo por periodos largos de tiempo y, en consecuencia, a mitigar el cambio climático.

Pero, a fin de definir esta agricultura del carbono y facilitar el desarrollo de una normativa con la que establecer un **mercado de carbono**, debe conocerse previamente los mecanismos y la capacidad de fijación y secuestro del carbono en el sistema agrario. Actualmente, existen muchos métodos de certificación de créditos de carbono, pero todavía no son lo suficientemente fiables, por lo que el valor de estos créditos actualmente tiende a ir a la baja (8-9 €/tonelada C). Es por eso que varios países europeos están impulsando iniciativas para generar un sistema de certificación de créditos de carbono fiable, con el que el agricultor pueda ofrecer su capacidad de secuestro de carbono al mercado con un valor superior. Este sistema de certificación debe basarse en el conocimiento de cómo se fija y secuestra el carbono en la agricultura, así como en la capacidad de secuestro específico de cada zona edafoclimática, tipo de cultivo y manejo.

¿DÓNDE SE ALMACENA EL CARBONO EN EL PLANETA?



El carbono de la Tierra se almacena en cuatro grandes depósitos (**figura 1**). El mar contiene la mayor parte, 38.153 petagramos (Pg), y es también el mayor sumidero, ya que absorbe la mitad del CO₂ emitido. En segundo lugar, el suelo almacena 1.550 Pg de carbono orgánico en el primer metro de profundidad, horizonte en el que se desarrolla la agricultura. La atmósfera y las plantas, por su parte, acumulan 780 y 650 Pg, respectivamente.

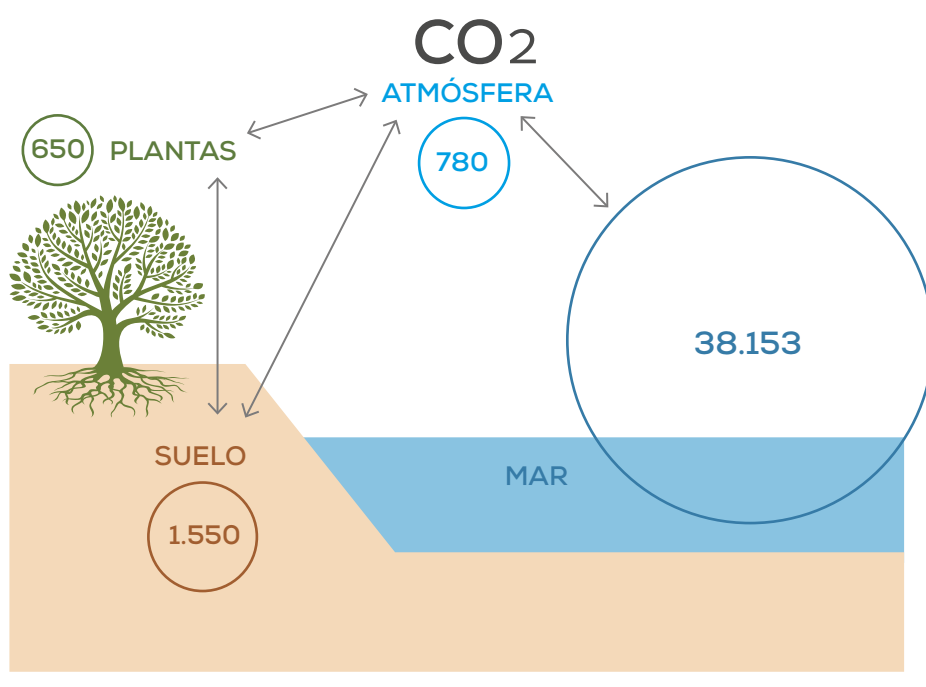


Figura 1. Depósitos de carbono del planeta (adaptado de Lal, 2008).

Valores en Petagramos = 10¹⁵ gramos

FIJACIÓN Y SECUESTRO

Mediante la fotosíntesis, los cultivos captan el CO_2 atmosférico y lo transforman en compuestos orgánicos liberando oxígeno y vapor de agua gracias a la energía solar. Los cultivos son capaces de fijarlo y almacenarlo en su propia biomasa, en sus tejidos, durante su crecimiento y desarrollo. Esta fijación, por lo tanto, no es permanente. Puede durar unos meses en el caso de los cultivos anuales —hortícolas, cereales, etc.— o unos años en el de los leñosos —cítricos, caquis, olivo, viña y otros—. Una gran parte de este carbono fijado se devuelve a la atmósfera al terminar el cultivo.

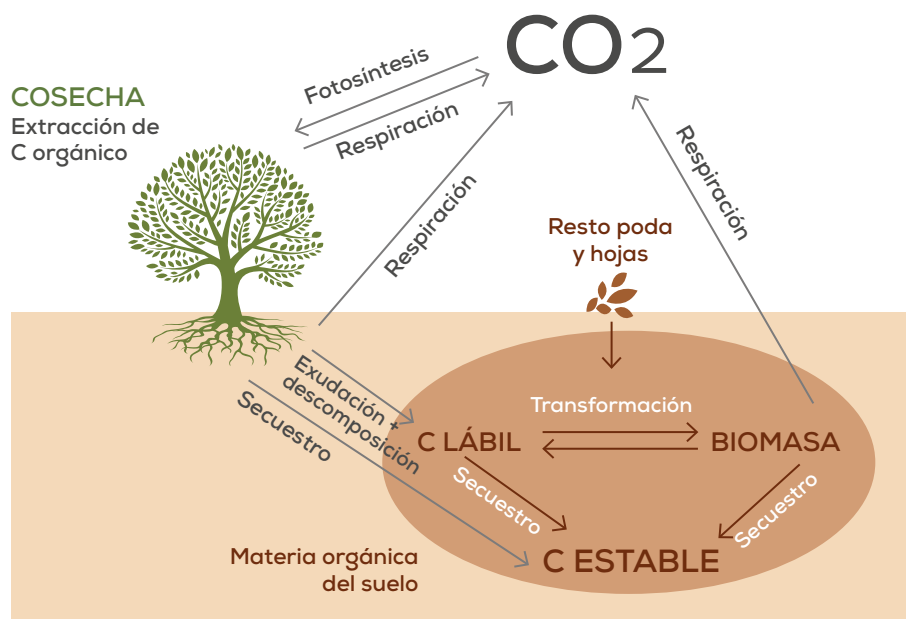
Así, para eliminar de forma permanente el CO_2 atmosférico, este deberá quedar secuestrado en el suelo. La principal entrada de carbono al suelo procede del fijado en los restos de poda, los residuos de cultivo, las raíces, la hojarasca, los exudados radiculares... Tras su incorporación al suelo, considerando la dinámica lenta del carbono en este medio, una parte permanecerá secuestrada por un largo periodo de tiempo, superior a 100 años.



Equipo de medición de la humedad y temperatura del suelo en una pradera de un campo de cítricos.

Medidor de respiración y emisión de gases del suelo en un acolchado de paja de arroz.

FIJACIÓN DEL CARBONO EN LOS CULTIVOS AGRARIOS



Para el cálculo de la capacidad fijadora del cultivo, se debe determinar su biomasa como resultado de la producción fotosintética. A esto debe restarse la emisión de CO_2 debida a la propia respiración del cultivo. Toda esta biomasa, que se compone principalmente de carbono orgánico —generalmente, el 40% de la materia seca—, es la que se considera como fijación de carbono. Parte de esta biomasa se cosecha en forma de fruto, grano, etc., y, por lo tanto, el carbono sale del sistema agrario para ser consumido y recuperado el CO_2 a la atmósfera. Por otro lado, las raíces producen exudados que entrarían a formar parte del carbono lábil del suelo (fácilmente mineralizable), que puede ser consumido por bacterias, hongos del suelo, etc. y producir CO_2 por respiración heterotrófica. Las raíces muertas pueden ser descompuestas por los microorganismos del suelo y producir un carbono lábil o un carbono estable. Este último se considera carbono secuestrado, ya que no es fácilmente respirable en más de 100 años. El C-lábil se puede convertir en C-estable mediante un proceso de humificación en el que interviene la biomasa microbiana del suelo.

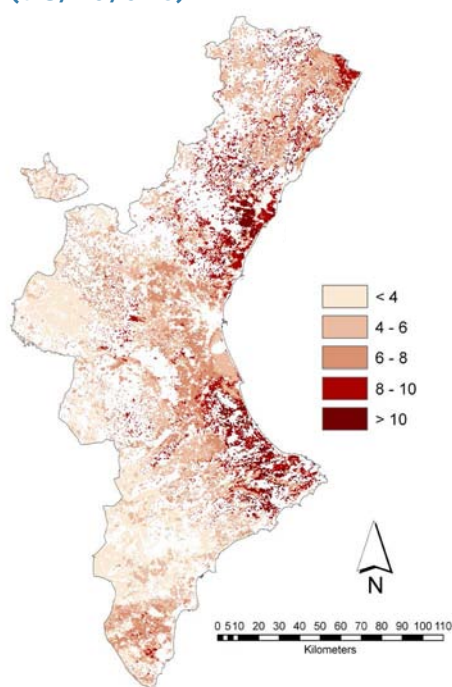
Figura 2. Ciclo del carbono en un sistema agrario.

El carbono orgánico del suelo puede encontrarse de varias maneras, principalmente en forma lábil, integrando la masa microbiana, fácilmente mineralizable y respirable por parte de los organismos heterotróficos, o como elemento estable, en forma de carbono recalcitrante o protegido por agregados del suelo o partículas de arcilla, cuya mineralización es difícil. Es en esta fracción estable donde realmente se almacena el carbono secuestrado.

Dar una cifra precisa del carbono fijado o secuestrado en la agricultura no es fácil, porque deben considerarse muchos factores: suelo, clima, cultivo, manejo... En cualquier caso, estos cálculos y estimaciones son necesarios para establecer una certificación fiable de la fijación y secuestro que ofrecer al mercado de carbono.

Con el objetivo de reducir las emisiones y alcanzar la neutralidad climática, Europa desarrolla nuevas normativas para la implantación de un mercado de carbono y la optimización de su captación y secuestro.

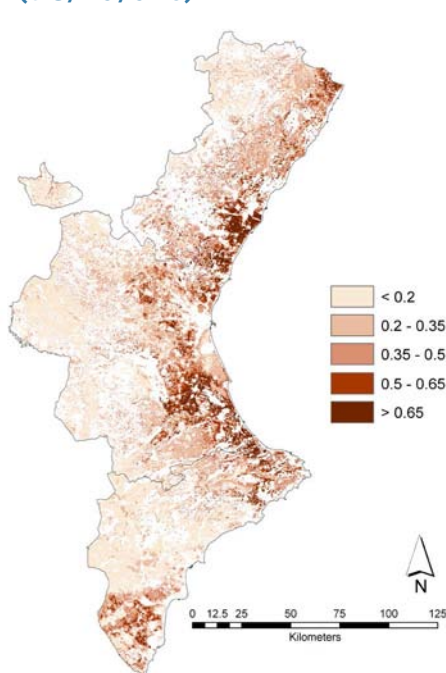
CARBONO FIJADO (t C/ha/año)



La capacidad de fijación de carbono media por parte de los cultivos oscila entre 4 y 10 t/ha/año. En la zona agraria del sur de Alicante, con clima árido, es donde se fija menor cantidad. En la provincia de Castellón, la fijación es mayor debido a que las precipitaciones y unas temperaturas más moderadas favorecen el desarrollo de los cultivos. Por otro lado, en las zonas de cultivos de secano, como el viñedo de Utiel-Requena, se fija poco carbono en comparación con las áreas cítricas de regadío más próximas al litoral.

Figura 3. Fijación del carbono de los cultivos de la Comunitat Valenciana (2022).

CARBONO SECUESTRADO (t C/ha/año)



La capacidad potencial de secuestro de carbono en los suelos del sistema agrario de la Comunitat Valenciana fluctúa entre las 0,2 y las 0,65 t/ha/año. Cifras similares –entre 0,1 y 0,6 t/ha/año– han sido referidas por Follet (2001) en la agricultura americana. Estas cifras de carbono potencialmente secuestrable suponen tan solo un 5% del carbono fijado por el cultivo de forma temporal.

Figura 4. Mapa de secuestro de carbono en los suelos agrícolas de la Comunitat Valenciana (2022).



LAS DIFERENCIAS SEGÚN LOS CULTIVOS

La mayor fijación del carbono en los cultivos se relaciona directamente con su capacidad de secuestro de este elemento en el suelo. De hecho, alrededor de un 8% del carbono que se incorpora a este en forma de raíces muertas, madera de poda, residuos del cultivo, hojarasca y demás, se destina al secuestro del carbono en el suelo (Fujikasi y col. 2018). Por lo tanto, en función del valor del carbono fijado en el cultivo, el tipo de suelo, las condiciones climáticas y el manejo del suelo, se puede estimar el carbono que entra en el suelo. Para ello se utilizan modelos de simulación que consideran todos estos factores.

Puesto que es en el suelo donde se secuestra el carbono a largo plazo, el manejo del cultivo debe orientarse a aumentar las entradas y reducir las pérdidas de este elemento.

Si comparamos las cifras de carbono potencialmente secuestrable por la agricultura valenciana con lo establecido en el **Acuerdo de París de 2015**, que plantea el secuestro del 4 por mil del stock de carbono del suelo anualmente, vemos que actualmente solo el 60% de la superficie agraria valenciana estaría en condiciones de cumplir con este requisito.

Analizando las cifras de fijación y la capacidad de secuestro para cada uso del suelo (tabla 1), observamos que las zonas cítricas son las que más carbono fijan en el cultivo (7,59 t/ha/año) y también más secuestran en el suelo (0,24 t/ha/año). En total, la citricultura valenciana sería capaz de fijar 1.510.708 t y secuestrar en el suelo 101.481 t en un año.

El carbono total que pueden secuestrar de forma permanente los suelos agrícolas de la Comunitat Valenciana supone 0,37 Mt para 2022. Esta cantidad cubriría solo el 15% de las emisiones de CO₂ debidas a la quema de combustibles líquidos fósiles (2,34 Mt) para ese mismo año y lugar.

TABLA 1: FIJACIÓN Y SECUESTRO DE CARBONO DEL SUELO EN FUNCIÓN DE LOS USOS DEL SUELO EN LA COMUNITAT VALENCIANA.



USO DEL SUELO	FIJACIÓN		SECUESTRO	
	PROMEDIO (t C/ha)	TOTAL (t C)	PROMEDIO (t C/ha)	TOTAL (t C)
Arroz	5,46	89.845	0,25	4.033
C. Herbáceos	5,11	652.860	0,27	29.253
Cítricos	7,59	1.510.708	0,57	101.481
Frutales	5,48	956.776	0,30	44.828
Viñedo	3,66	305.414	0,15	11.491
Olivar	5,79	506.596	0,26	18.853
Pastizal	6,09	2.536.576	0,24	79.487

Aunque estas cifras podrían aumentar si se mejora el manejo, el secuestro de carbono por el suelo agrario no solucionaría por sí mismo el cambio climático sin una reducción drástica de las emisiones de CO₂ por combustibles fósiles. No obstante, este aumento del secuestro tendría un doble efecto. Por un lado, mejoraría la salud del suelo (química, física y biológica), con lo que se reduciría el aporte de fertilizantes y aumentaría la productividad. Por el otro, este aumento de la productividad agraria implicaría el consiguiente incremento del carbono fijado por el cultivo.

Además, debido a que el regadío aumenta la productividad de los cultivos y con ello la fijación de carbono, es en las zonas de regadío donde se encontrarían las mayores capacidades de secuestro. Sin embargo, estas zonas no se corresponden con niveles altos de carbono orgánico en el suelo, lo cual sugiere que el manejo no sea el correcto. Esto es debido probablemente a una incorporación de los residuos de cosecha y una aplicación de estercolados deficientes, o a un laboreo excesivo, lo cual favorece la mineralización y provoca un exceso de pérdidas de carbono orgánico. Esta situación se podría corregir siguiendo una serie de recomendaciones de manejo que favorezcan la fijación y el secuestro del carbono en el suelo.

ESTRATEGIAS AGRÍCOLAS PARA FAVORECER EL SECUESTRO DE CARBONO EN EL SUELO

Todas las estrategias que se lleven a cabo para reducir el CO₂ atmosférico deben tener en cuenta que es en el suelo donde se secuestra el carbono a largo plazo. Por lo tanto, el manejo del cultivo debe orientarse al incremento del carbono orgánico del suelo, bien sea porque aumenten sus entradas o bien porque se reduzcan sus pérdidas:

Reducir las pérdidas de C del suelo:

- Reducción del laboreo que disminuya la oxidación de la materia orgánica del suelo.
- Minimización de los pases de tractor que compacten el suelo.
- Implantación de acolchados con materiales orgánicos o artificiales (plásticos, geotextiles, mallas) para reducir la temperatura del suelo en época estival, lo que mejora el hábitat y conserva la humedad.

Aumentar la entrada de C en el suelo:

- Fertilización orgánica: estercolados, compost, lodos, etc.
- Incorporación de restos de cosecha y poda al suelo.
- Manejo de praderas temporales, etc.
- Aumento de la producción de biomasa.
- Introducción de cultivos con sistemas radiculares profundos.

Varias de estas estrategias están contempladas como **ecorregímenes** de la nueva política agraria común (PAC) aplicadas a la Comunitat Valenciana, y muy probablemente se propondrán como manejos a considerar para una futura puesta en marcha del **Reglamento de certificación de captura y secuestro de CO₂**.

El secuestro de carbono por el suelo agrario no solucionaría por sí mismo el cambio climático sin una reducción drástica de las emisiones de CO₂ por combustibles fósiles.



NOTA

Con el objetivo de evaluar la capacidad de secuestro de carbono mediante la implantación de praderas temporales y acolchados en los cítricos valencianos, se han desarrollado los proyectos **COVER-CO₂** y **DSS-MULCH-CO₂**. En ambos proyectos se evaluó el secuestro de carbono bajo la implantación de los siguientes manejos:

- Praderas temporales de gramíneas
- Praderas de espontáneas
- Praderas de leguminosas
- **Acolchado con paja de arroz**
- Tratamiento con herbicida

Concretamente, la aplicación de acolchado con paja de arroz y la implantación de pradera de leguminosa fueron las estrategias donde más secuestro de carbono se produjo.

>Autores del artículo: José Miguel de Paz y Domingo Iglesias.

*Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA). Centro de Desarrollo de Agricultura Sostenible.
depaz_jos@gva.es*



La valorización de los restos de poda, una alternativa a las quemas

En el marco del Programa de Desarrollo Rural de la Comunitat Valenciana (PDR 2014-2020), diversos proyectos innovadores se han centrado en la mejora de la calidad de los suelos de cultivo fomentando la incorporación de la materia orgánica y la captación de carbono mediante la adición de restos vegetales, compostados o no, en diferentes contextos agrícolas. Estas experiencias piloto pretenden al mismo tiempo hallar opciones alternativas a la quema de los restos de poda.

Agrocompostaje, co-compostaje, abonos verdes, cubiertas vegetales... Son conceptos cada vez más familiares que definen herramientas de gestión agronómica racional dirigidas a reducir los flujos residuales y favorecer la economía circular.

Tanto en las comarcas de montaña y de interior como en la llanura litoral, igual en el secano que en el regadío, la mejora sostenible de nuestros suelos de cultivo constituye una exigencia y un reto. En primer lugar, por la propia viabilidad de la agricultura, que reclama esta recuperación de la fertilidad de la tierra en que ha de desarrollarse. Y, después, por la responsabilidad imprescindible con el medio ambiente y la sociedad. Mejorar el suelo es aumentar su provisión de materia orgánica, su capacidad para la captación de carbono. Y esto, que es necesario para la agricultura, conlleva también un beneficio ambiental, porque se reduce así la liberación a la atmósfera de gases de efecto invernadero y de partículas en suspensión que son factor de contaminación.

La quema a cielo abierto de restos agrícolas y forestales, de hecho, está sujeta a la **Ley 7/2022 de Residuos y suelos contaminados para una economía circular** y, como es sabido, prohibida con carácter general. Solo la adopción de medidas fitosanitarias frente a la amenaza de propagación de plagas, y también para la prevención de incendios, justifica la excepción, y siempre que no se comprometa la salud humana ni se perjudique el medio ambiente. La respuesta a la obligación y el desafío, por tanto, pasa por estudiar y encontrar opciones alternativas a prácticas tan extendidas en la región mediterránea como la quema de los restos de las podas y los rastrojos de las cosechas o su mero abandono en el campo, que son causa de emisiones de CO₂ y proliferación de cepas fúngicas, respectivamente. Pasa por corregir la carencia de carbono orgánico en el suelo, causada, además de por estos usos desdeñables, por la aplicación sistemática de fertilizantes químicos de síntesis y por el abandono de la propia actividad agrícola, que multiplica el riesgo de erosión.

Arriba, pila de compost en Yátova, producida a partir de restos de poda de olivos y almendros (foto: UMH).

HERRAMIENTAS DE MANEJO SOSTENIBLE

A la solución se ligan conceptos que suenan cada vez más familiares: agrocompostaje, co-compostaje, abonos verdes, cubiertas vegetales... Todos ellos definen herramientas de gestión agronómica racional dirigidas a reducir los flujos residuales y favorecer la economía circular, y acordes con los objetivos estratégicos de la política europea en esta materia. Y todos se refieren a la incorporación al suelo de restos vegetales, compostados o no, en diferentes escenarios de cultivo.

El compostaje, por ejemplo, se considera un proceso biotecnológico de bajo coste que, cuando se trata de agricultura ecológica, es prácticamente el principal factor de fertilidad exógena y de mejora estructural del suelo. Además, junto al incremento de la disponibilidad de nutrientes, el uso del compost produce otros efectos positivos relacionados con la germinación, el crecimiento y el desarrollo de semillas, las tasas de mineralización, el desarrollo de la población microbiana autóctona, el tamaño de los frutos, la incidencia de enfermedades y la disminución de parásitos nematodos.

Y hay algún que otro beneficio más: la reducción de las quemadas agrícolas que se deriva de estas prácticas alternativas, especialmente en zonas cultivadas en entornos forestales, contribuye también a la prevención de incendios en zonas especialmente sensibles.



NUEVAS FORMAS DE DAR VALOR A LOS RESIDUOS AGRÍCOLAS EN EL SECANO

Valorizar los residuos agrícolas a través de un nuevo enfoque, más allá de su convencional traslado a plantas de compostaje industrial, es el objetivo de algunas iniciativas que, en el marco de las ayudas para la cooperación del Programa de Desarrollo Rural de la Comunitat Valenciana 2014-2020 (PDR), por un lado pretenden determinar la viabilidad económica de ciertas soluciones alternativas al fuego y, por otro, mejorar los suelos de cultivo fomentando la captación de carbono mediante la incorporación de estos residuos.

Ana García Ráñez, investigadora de la Universidad Miguel Hernández de Elche (UMH), está vinculada a un proyecto liderado por la Cooperativa de Yátova (Valencia) que se ha centrado en la **«Recogida de restos de poda para su valoración como biomasa y compost»** (2019-2020) y, en una segunda fase, en la **«Fertilización con compost en producción agroecológica de frutos secos y plantas aromáticas»** (2021-2022).

En Yátova, en tierra de secano, de almendros, olivos y algarrobos, con suelos donde el nivel de carbono orgánico es ínfimo debido a estas prácticas tan extendidas como poco sostenibles, la cooperativa decide pasar a la acción: «Es un ejemplo de actitud positiva —explica García Ráñez—, de resistencia frente a la situación actual de la agricultura, que, contra la resignación, apuesta por encontrar soluciones». Y esta búsqueda de soluciones pasa, en primer lugar, por implicar en el proyecto al Ayuntamiento de la localidad y a la UMH: «Acordamos trabajar en dos frentes: por un lado, vamos a probar la peletización de la astilla y su viabilidad; por el otro, a buscarle otra valorización usándola en compostaje».

Como condición imprescindible, el socio de la cooperativa no debe acusar el cambio de un modelo de gestión a otro. Sustituir la quema de los restos de poda por su recogida no debe afectarle o, si así fuera, ha de suponerle un beneficio: «Si antes amontonaba el residuo y le prendía fuego, ahora lo amontona igualmente y la cooperativa se encarga del resto». Para ofrecer este servicio, esta hubo de adquirir un tractor que pudiera acceder a las parcelas, triturar la poda y, en su caso, cargarla y trasladarla. A propósito, Ana García Ráñez explica que el transporte de esta leña supone un problema, un coste añadido debido a su poco peso y su considerable volumen. Y, de hecho, por lo que respecta a los ensayos de peletización, pronto observan que el poder calorífico que obtienen de la astilla no cubre los costes de todo el proceso. Si se tritura la poda, asegura esta ingeniera agrónoma, «lo mejor es dejarla en el campo, que es una manera de aumentar la materia orgánica en el suelo y su resiliencia frente al calor y de solucionar el problema de la erosión, entre otros beneficios».

Además de los restos de poda, en el agrocompostaje intervienen otros subproductos de la actividad agraria como el estiércol y el alperujo (foto: UMH).

LA VUELTA A LA TRADICIÓN COMO PRÁCTICA INNOVADORA

Y aquí es donde interviene principalmente la Universidad, en el asesoramiento sobre el agrocompostaje, incorporando a esta práctica tradicional el refuerzo de los nuevos avances tecnológicos: «Entramos para hacer lo que mejor sabemos hacer, que es compostar restos agrícolas». La UMH asesora en la puesta en marcha del proceso de compostaje, plantea y prueba diferentes mezclas, en las que se incluye el estiércol de oveja y el alperujo, y determina cuál es el mejor fertilizante obtenido a partir de estas. Y, constata, como preveía, que los costes de esta práctica son menores a los de la peletización. El camino, por tanto, continúa en este sentido, demostrando que «las prácticas de agrocompostaje suponen una alternativa viable, ya que, sin un mayor coste que el de utilizar otros fertilizantes sintéticos, nos permite realizar una mejor fertilización de nuestros campos y aumentar el contenido de carbono orgánico del suelo, y de este modo se mejora la salud del suelo y, por tanto, su capacidad de producir alimentos medioambientalmente respetuosos».

El proyecto Podaval traslada al sector cítrico los beneficios de utilizar abonos verdes a partir de restos de poda como aporte de biomasa al suelo y la siembra de cubiertas a base de gramíneas y leguminosas. En la foto, cubierta de gramíneas entre líneas de cultivo de cítricos en la Finca Sinyent de AVA. (foto: UV).



En un proceso posterior, esta vez ya sin la participación directa de la UMH, que sí colabora tangencialmente, y como un nuevo proyecto piloto de cooperación vinculado al PDR de la Comunitat Valenciana, la Cooperativa y el Ayuntamiento de Yátova han continuado con esta iniciativa de gestión de los restos de poda de su término municipal para realizar experiencias de agrocompostaje. Y, entre los resultados obtenidos, al margen de confirmar la idoneidad de las materias primas ensayadas, advierten que los cos-

tes de los tratamientos para su obtención obligan a una explotación comercial del compost obtenido. En este sentido, ya en el proyecto anterior, la viabilidad económica de esta práctica de valorización pasaba por que los socios de la cooperativa, o bien pagaran por la recogida y trituración de los restos de la poda, o bien se comprometieran a consumir el compost producido para mejorar la fertilización de sus campos. Eso sí, a un precio que en ningún caso excediera el de los tratamientos fertilizantes convencionales.

EXPERIENCIAS EN EL REGADÍO DE LA RIBERA

El aprovechamiento de los restos de poda de cítricos, enriquecidos con residuos hortícolas y de cubiertas vegetales, es el objetivo principal de otro de estos proyectos de cooperación. En este caso, son la Universitat de València (UV) y la Asociación Valenciana de Agricultores (AVA-Asaja) los organismos que colaboran y tratan de mejorar el sistema suelo-planta y evitar los perjuicios de las quemadas. Lo explica Rafael Boluda, profesor y catedrático del Departamento de Biología Vegetal y participante en este estudio piloto conocido con el acrónimo de **Podaval**, desarrollado en una finca de naranjos y mandarinos que la citada organización agraria posee en La Ribera: «Lo que hacemos es añadir a los restos de poda los residuos de las cubiertas de gramíneas o leguminosas, que son muy ricos en nitrógeno, con el objeto de facilitar su biodegradación y la incorporación de la materia orgánica al suelo, todo lo cual favorece el reciclado de nutrientes, la fijación de carbono y mejora las características del suelo. De esta manera, también evitamos el impacto negativo de la quema de rastrojos: emisiones de gases de efecto invernadero y la suspensión en el aire de partículas perjudiciales para la salud humana. El interés del estudio para el agricultor es doble, porque además de proponer una opción viable de gestión del residuo alternativa a la quema, disminuye el uso de fertilizantes».

Por lo que respecta a los resultados, Boluda reconoce que, «desde el punto de vista de la nutrición mineral, no hemos encontrado diferencias significativas», aunque sí han obtenido algunas evidencias subrayables que tienen que ver con el aumento de la capacidad de almacenamiento de agua, la fijación de carbono y de los microorganismos asociados a la biofertilización: «Por un lado, estamos reduciendo el requerimiento de agua de riego; por otro, favoreciendo el secuestro en el suelo de carbono orgánico y evitando que vaya a la atmósfera en forma de CO₂, y, por último, incrementando la biodiversidad del suelo ya que se potenció la presencia de microorganismos vinculados a la biofertilización por nitrógeno, fósforo y potasio, y, en consecuencia, su fertilidad». Haciendo balance de la iniciativa, el profesor destaca el carácter innovador de un proyecto que puede dar lugar a la implementación de buenas prácticas agrícolas en cultivos, especialmente en los cítricos de las comarcas de L'Horta y La Ribera. Sin embargo, advierte, «la investigación tiene que continuar, confirmar estos resultados, probar los efectos a largo plazo de estas prácticas sobre el sistema suelo-planta, experimentar en suelos y cultivos diferentes, incluso de secano».



La reducción de las quemas agrícolas que se deriva de estas prácticas alternativas, especialmente en zonas cultivadas en entornos forestales, contribuye a la prevención de incendios en espacios particularmente sensibles.

Uso de maquinaria específica en el proyecto llevado a cabo en el entorno agroforestal de de La Murta y La Casella, en Alzira (foto: Alzicoop).

GESTIÓN DE RESIDUOS AGRÍCOLAS Y PREVENCIÓN DE INCENDIOS

La búsqueda de soluciones de gestión alternativas a la quema de los restos de poda cobra más sentido si cabe en entornos donde el riesgo de incendios forestales es mayor. A ello se ha enfocado el proyecto de cooperación entre la Cooperativa Hortofrutícola de Alzira (Alzicoop) y el Ayuntamiento de esta localidad que lleva por título **«Prevención de incendios forestales en el entorno agrícola del Paraje Natural de la Murta y la Casella»** (2018-2020). Entre los objetivos, reducir estas quemas en la interfaz agrícola-forestal de estos parajes, hallar la mejor opción para la valorización del triturado alternativo y concienciar a los agricultores de la zona sobre las ventajas de implantar sistemas de gestión distintos a la tradicional quema agrícola.

Y, entre las acciones llevadas a cabo, se incluye un servicio gratuito de trituración de restos de poda, así como el estudio de su viabilidad con el fin de implantarlo a cargo del municipio; la adquisición de una máquina trituradora específica, y el acondicionamiento de un recinto donde probar diferentes fórmulas de agrocompostaje para, a continuación, ensayar sistemas de valorización y explorar mercados potenciales para los subproductos resultantes.

Finalmente, **los resultados obtenidos han sido «determinantes para consolidar la trituración de restos de poda agrícola como herramienta de gestión eficaz y viable»**. Gracias a la financiación de este proyecto en el marco del PDR, el Ayuntamiento de Alzira ha podido adquirir la máquina trituradora que responde a las necesidades de un modelo de explotación de bancales. Y, tras explorar diversas opciones, como el uso de la astilla como elemento de la fracción de los residuos urbanos en el compostaje y su peletización como biocombustible, esta experiencia piloto se decanta por la aplicación de este triturado como acolchado: «En las condiciones del mercado actual de la astilla, el mejor sistema de valoración es la aplicación y extensión como mulch sobre el suelo de las mismas explotaciones agrícolas donde se genera».

ENLACES WEB



RECOGIDA DE RESTOS DE PODA PARA SU VALORIZACIÓN COMO BIOMASA Y COMPOST

COMPOSECS-ECO: FERTILIZACIÓN CON COMPOST EN PRODUCCIÓN AGROECOLÓGICA DE FRUTOS SECOS Y PLANTAS AROMÁTICAS

PODAVAL: MEJORA DEL SUELO Y LA PLANTA A PARTIR DE RESTOS DE PODA ENRIQUECIDOS

PREVENCIÓN DE INCENDIOS FORESTALES EN EL ENTORNO AGRÍCOLA DE LA MURTA Y LA CASELLA

>Autor del artículo:

Vicent Llorens

Fundació Assut

vlllorens@fundacioassut.org

NOTICIAS

Respuesta urgente frente a la detección del avispión asiático

La **presencia del avispión asiático (*Vespa velutina*) en la Comunitat Valenciana** no era conocida hasta el pasado 4 de septiembre de 2023, cuando fue detectada en un colmenar de Vallibona (Els Ports), en el norte de la provincia de Castellón. Hasta el momento se han detectado ejemplares en cuatro términos municipales: Vallibona —tres ubicaciones—, La Pobla de Benifassà —una ubicación—, Culla —tres ubicaciones— y Benicàssim —una ubicación—.

A pesar de las dificultades de la orografía y del seguimiento del vuelo de las avispas, recientemente fue localizado un nido de esta especie en la comarca de Els Ports.

Es imprescindible una rápida actuación consistente en el aumento del esfuerzo para la búsqueda y retirada de nidos y formación del personal de las zonas afectadas. Consultada la **Estrategia de gestión, control y posible erradicación del avispión asiático (*Vespa velutina*) en España**, elaborada por el Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación, se redacta el **Plan de actuación de emergencia ante la presencia del avispión asiático en el norte de la provincia de Castellón**.

PLAN DE ACCIÓN DE EMERGENCIA ANTE LA PRESENCIA DE

AVISPIÓN ASIÁTICO (*VESPA VELUTINA*)

EN EL NORTE DE LA PROVINCIA DE CASTELLÓN.



STOP INVASORAS

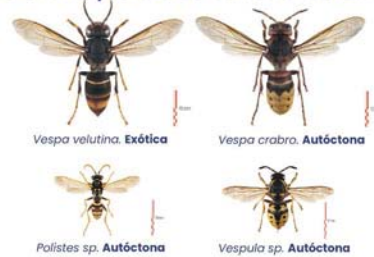


Fotografía: Sergio Montequi

¿Cómo puedes reconocerla?

El avispión asiático se diferencia del resto de avispas por la siguiente combinación de características: **tórax negro y extremo de las patas amarillas. Tamaño entre 17 y 32 mm.**

¿Cómo puedes diferenciarla?



EN CASO DE DETECCIÓN DE EJEMPLARES COMUNICARLO AL CORREO: invasoras@gva.es

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- 1 Localizar tempranamente y eliminar los nidos de la especie en el entorno de la zona de detección inicial (Mas de Segura, Vallibona) y otros focos como el de Culla y los que se detecten con la colaboración de la población, en especial los apicultores, y el trampeo.
- 2 Establecer tempranamente una red de trampeo en las zonas afectadas con vistas a localizar nuevas poblaciones de la especie.
- 3 Frenar la expansión de la especie a nuevos territorios a partir de la ubicación del hallazgo en el municipio de Vallibona en Castellón y otras ubicaciones donde se encuentren.
- 4 En colaboración con los apicultores, estudiar las medidas para mitigar sus impactos negativos sobre la actividad colmenera y los ecosistemas.
- 5 Con la finalidad de ajustar las acciones de control en el marco de un manejo adaptativo, de modo que se adopten las medidas más eficaces en cada momento al tiempo que se minimizan los impactos negativos sobre especies no objetivo.
- 6 Mantener una coordinación efectiva a nivel comarcal, provincial y autonómico entre las administraciones competentes en el control de esta especie.

CONCRECIÓN DE LAS MEDIDAS PREVISTAS

- 1 Con carácter urgente, se pondrá en marcha un dispositivo formado por siete equipos con vehículos para la localización de nidos de avispón asiático en el entorno inicial de detección, empleando metodologías de rastreo, cebado y seguimiento de obreras. La finalidad de esta acción es la eliminación de los nidos con carácter previo a la dispersión de reinas fundadoras, la cual tiene lugar al principio del otoño.
- 2 Localización de nuevos ejemplares de avispón asiático mediante la instalación de trampeo en el término municipal de Vallibona, en municipios de las comarcas de Els Ports y El Baix Maestrat y en Vall d'Alba (La Plana Alta), y la colaboración con los apicultores con colmenas ubicadas en la provincia de Castellón, para que revisen sus asentamientos de colmenas y comuniquen la presencia o ausencia del avispón asiático.
- 3 Programación de cursos de formación dirigidos a apicultores, agricultores y todas aquellas personas que puedan tener contacto de riesgo con esta especie, así como de las administraciones municipales y autonómicas competentes en la gestión de esta problemática, que tendrán en cuenta una capacitación de la biología y ecología de la especie y conocimientos mínimos en lo referente a la identificación y actuaciones a desarrollar de acuerdo con su responsabilidad y competencia.
- 4 Se implementarán acciones de sensibilización de la población en general con el objetivo de incrementar el nivel de conocimiento del avispón asiático. Todo ello con vistas a incrementar su nivel de alerta, prevenir los riesgos para la integridad de las personas en contacto con el avispón asiático y que puedan actuar como primera línea de detección en el campo de la presencia de la especie invasora. A estos efectos se dispondrá de carteles informativos en entidades locales y otras instituciones y líneas telefónicas de contacto para avisos.
- 5 Por último, se establecerán los mecanismos de coordinación entre las consellerías competentes en materia de medio ambiente, agricultura y emergencias mediante la creación de comisiones de seguimiento y grupos de trabajo para la adopción de medidas de reducción de riesgos de la propagación de la *Vespa velutina*, la protección de la apicultura y la agricultura y la protección de las personas.



ENLACE WEB

FICHAS DE IDENTIFICACIÓN
DE AVISPA ASIÁTICA Y PRÓXIMAS



AYUDAS AL SECTOR APÍCOLA

A través de la ORDEN 8/2023, de 20 de abril, por la que se establecen las **bases reguladoras de las ayudas de intervención en el sector apícola en la Comunitat Valenciana**, se contemplan ayudas para inversiones en activos materiales e inmateriales, así como otras acciones para apicultores y apicultoras y agrupaciones de estos en el Anexo 1, apartado 2, y se especifican en el subapartado 2.1.5 ayudas para «Adquisición de trampas, atrayentes, equipos de protección individual y cualquier otra medida aprobada por la autoridad competente para la captura, eliminación, disuasión y control de *Vespa velutina*, así como para otras especies exóticas invasoras».

Como, de momento, su presencia es incipiente y las pérdidas que causa no son significativas, y la evolución esperada junto con las actuaciones de mitigación no hacen prever daños a la apicultura, se está elaborando una orden de ayudas con el sector apícola específica de *Vespa velutina*, pero esperamos que no sea realmente necesaria hasta dentro de varios años.

>Autoría del artículo:

Conselleria de Agricultura, Ganadería y Pesca. Servicio de Producción y Sanidad Animal.

NOTI CIAS

Molt de Gust, corazón mediterráneo

La Comunitat Valenciana tiene corazón mediterráneo, con una gastronomía que tiene su esencia en la calidad y variedad de nuestras materias primas, los productos de proximidad y temporada y un recetario donde confluyen tradición y vanguardia. Somos la mejor despensa de Europa, con un territorio que es patrimonio de nuestros productores y una gastronomía que se encuentra entre las mejores del mundo.

Concebida como marca colectiva de promoción agroalimentaria, **Molt de Gust** impulsa el comercio y el consumo de las 24 figuras de calidad diferenciada de la Comunitat Valenciana reconocidas por la Unión Europea, entre Denominaciones de Origen (DOP), Indicaciones Geográficas Protegidas (IGP), bebidas espirituosas y Vinos de Pago, englobando también a los referentes de proximidad y agricultura ecológica.

Creado por la Conselleria de Agricultura en 2019, el distintivo del corazón de Molt de Gust garantiza el origen y la singularidad de productos agroalimentarios, vinos y bebidas ligados a un territorio donde confluyen factores geográficos, económicos, sociales y climáticos, cristalizados en el saber hacer de muchas generaciones.

Mediante eventos como **Molt de Gust a La Marina** o la participación en ferias nacionales e internacionales, Molt de Gust acerca al consumidor la riqueza de nuestra despensa,



mientras se destaca el origen, la diversidad y el factor humano de nuestros alimentos y se promueven las ventajas de los productos locales en los menús de temporada.

PRODUCTOS

Molt de Gust engloba tanto productos transformados, como el Turrón de Jijona y Alicante, como productos frescos como los Cítricos Valencianos, las Uvas del Vinatopó, la Granada Mollar de Elche, los Nísperos de Callosa d'en Sarrià, la Alcachofa de Benicarló y el Kaki de la Ribera del Xúquer. Además de otras figuras de calidad reconocidas como la Chufa de Valencia, el Arroz de Valencia, los vinos de Alicante, Utiel-Requena, Valencia y la IGP de Castellón, los cavas de Requena y nuestros Vinos de Pago.



CALIDAD DIFERENCIADA DOCE MESES AL AÑO

La huerta valenciana ofrece productos de proximidad y calidad diferenciada durante todo el año. La gastronomía local está orientada a una cocina de producto y relato, moderna e imaginativa, que homenajea a una cocina con más de dos mil años de historia. Chefs como Susi Díaz, Aurora Torres, José Manuel Miguel, Evarist Miralles y Miguel Barrera han construido una «cocina con memoria» que cuenta una historia con cada plato: un productor que cultiva y mimra un producto, un cocinero que lo entiende e interpreta y un comensal que conoce y disfruta de su esencia. Esta visión se distingue con el sello de calidad Molt de Gust. Una marca que pone en valor a las figuras de origen, proximidad, temporada y calidad diferenciada de la Comunitat Valenciana.

>Autor del artículo:

Conselleria de Agricultura, Ganadería y Pesca. Servicio de Figuras de Calidad Agroalimentaria.

EVEN TOS

Molt de Gust

NOV 23 - FEB 24

Ferias 2024

INSCRIPCIONES ABIERTAS

Online
30 Noviembre 2023
15 Diciembre 2023

Plazo de inscripción abierto para participar en las ferias Salón de Gourmets y Organic Food en el espacio de Molt de Gust y la Conselleria de Agricultura, Ganadería y Pesca. Revisa las condiciones y presenta tu solicitud hasta el 30.11.2023 para Salón de Gourmets y el 15.12.2023 para Organic Food.

+INFO



LAS ARMONÍAS DEL CAVA DE REQUENA

Valencia, Castellón y Alicante
Noviembre de 2023

Durante el mes de noviembre la Asociación de Elaboradores de CAVA organiza *Las Armonías del Cava de Requena*, ciclo de experiencias en torno al cava que se realiza en 10 restaurantes y establecimientos gourmet de la Comunitat Valenciana. El ciclo empieza y termina en Requena, cuna y corazón del cava valenciano.

>>>WEB

FERIA GASTRÓNOMA

Feria Valencia (Valencia)
12-14 Noviembre 2023

Molt de Gust participa en GASTRÓNOMA con el espacio *La Cuina Molt de Gust*, un ambiente concebido para dar visibilidad a los productos de calidad diferenciada y ecológicos promovidos por Molt de Gust. Durante tres días, el arroz de Valencia, el Kaki Persimon®, la Granada Mollar de Elche, los Cítricos Valencianos y los Turrones de Jijona y Alicante protagonizan charlas, mesas redondas y showcookings.



MUESTRA DE CAVA DE REQUENA

+INFO

Mercado de Colón (Valencia)
17-19 Noviembre 2023

Esta Navidad brinda con cava valenciano. Acércate al Mercado de Colón y descubre cavas de kilómetro cero, maridajes y cata propuestas de distintas bodegas. Y es que experiencia y tradición cavista confluyen en el cava de Requena, cuna y corazón del cava valenciano y una de las zonas de España donde se elaboran cavas de mejor calidad.

FRUIT LOGÍSTICA

+INFO

Berlín (Alemania)
7-9 Febrero 2024

Molt de Gust participa en FRUIT LOGISTICA con un espacio de 405 m² donde promoverá e impulsará la expansión y el volumen de negocio de las empresas productoras del sector hortofrutícola de la Comunitat Valenciana.



BIOFACH

+INFO

Nuremberg (Alemania)
13-16 Febrero 2024

Molt de Gust participa en BIOFACH 2024 acompañando a las empresas valencianas del sector orgánico y biológico que participan en este congreso sobre alimentación y producción sostenible.



**GENERALITAT
VALENCIANA**

Conselleria de Agricultura,
Ganadería y Pesca