

L'Agrària

Revista de
información
técnica

#02
DIC
22



**POLÍTICA
AGRARIA / P. 6**
El Plan Estratégico
de la PAC desde la
Comunitat Valenciana:
las ayudas directas
y sectoriales

**ECONOMÍA
CIRCULAR / P. 14**
Agrocompostaje:
la receta perfecta
para la economía
circular del campo
valenciano

SANIDAD VEGETAL / P. 34
Mark Hoddle: «Hay
que estar listos para
combatir la plaga antes
de que aparezca»



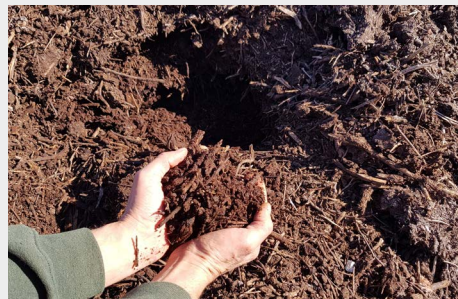
**GENERALITAT
VALENCIANA**

Conselleria de Agricultura,
Desarrollo Rural, Emergencia
Climática y Transición Ecológica

ÍNDICE

ECONOMÍA CIRCULAR / P.14

La receta perfecta para la economía circular del campo valenciano



AGENDA / P.5

POLÍTICA AGRARIA / P.6

El Plan Estratégico de la PAC desde la Comunitat Valenciana: las ayudas directas y sectoriales



DIGITALIZACIÓN / P.20

Inteligencia artificial y robots al servicio del campo valenciano

CULTIVOS / P.24

Recuperación y fomento del cultivo del algarrobo



BIODIVERSIDAD / P.28

Beneficios asociados al uso de cubiertas vegetales en nuestra agricultura



SANIDAD VEGETAL P.34

Entrevista a Mark Hoddle



REPORTAJE / P.40

Innovación sobre la tradición de la ganadería y el secano

NOTICIAS / P.44

Presentación

L'Agrària

Edita

Generalitat Valenciana

Coordina

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

Colaboradores en este número

Noelia Garrigós, Jose Juan Morant y Maite Cháfer; Ana García Rández, María Dolores Pérez Murcia, Raúl Moral Herrero y Ángeles C. Gallar Martínez; Jose Blasco, Enrique Aguilar, Carlos Ruíz-Catalá y Sergio Cubero; José Malagón Cañizares; César Monzó Ferrer; Mark Hoddle, Alberto Urbaneja y Alejandro Tena; Sonia Monferrer y Daniel Castillo; Maite Mares; Dolors Roca, y Vicent Llorens.

Diseño y maquetación

Alicia Martínez
www.estudiodealicia.es

Correo electrónico

revistalagraria@gva.es

ISSN

ISSN2022091200378

L'Agrària#02.v121222

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.



Aquí tenéis un segundo número de la revista *L'Agraria* que esperamos sea de vuestro interés. En él hemos querido abordar aspectos técnicos que ayuden a los operadores agrarios en temas clave para conseguir que su explotación pueda ser más sostenible y afrontar con mejores garantías los retos de la nueva PAC.

Hemos abarcado las principales novedades con las que se va a encontrar la agricultura valenciana, que además están alineadas con las políticas de la Conselleria, como son los dos **planes de producción ecológica y agroecológica**, y la estrategia de investigación, formación y transferencia.

No hay que olvidar que el presupuesto de PAC financia proyectos que ayudan en la viabilidad y rentabilidad de nuestras explotaciones. En este periodo, estos fondos se han organizado en un único plan estratégico, el PEPAC, que engloba los fondos FEAGA y FEADER, y que ha presentado cada estado miembro tras las debidas deliberaciones en las comunidades autónomas. La negociación empezó en 2018 y recientemente, en septiembre de 2022, ha sido aprobado el PEPAC presentado por España.

En el caso de la Comunitat Valenciana, los fondos de la PAC pueden llegar a superar ampliamente los 200 millones de euros anuales, organizados para el periodo 2023-2027 en tres grandes bloques: el complemento a la renta más los ecorregímenes, las medidas sectoriales y las medidas de desarrollo rural. El perceptor de las ayudas, después de una defensa muy firme por parte de la Comunitat Valenciana, incluye al agricultor pluriactivo, es decir a tiempo parcial, que es el perfil mayoritario en nuestro territorio. Este ha sido un gran logro, puesto que la mayoría de las comunidades autónomas pretendían una exclusividad de los fondos hacia los operadores únicamente profesionales. Esto, en el caso de la Comunitat Valenciana, hubiera dejado fuera a más del 80 por ciento de los perceptores actuales de PAC, con la consiguiente pérdida económica y de apoyo a una parte esencial de nuestro sector agrario, especialmente vinculado al territorio con más dificultades y más despoblado. Así, el complemento a la renta continúa en este periodo asociado a los derechos de pago de que disponga el perceptor, con valores que cambiarán ante el escenario de las nuevas regiones e irán convergiendo, como marca la normativa, hacia valores más uniformes entre ellos.

La gran novedad, sin duda alguna, son los ecorregímenes, ya que implican un cambio de paradigma en la percepción de una parte de los fondos que históricamente venían asociados a los pagos a la renta. En este caso, el cobro por ecorregímenes estará determinado por la realización de una práctica de carácter medioambiental, a elegir entre un conjunto dentro de dos grandes grupos: agroecología y agricultura de carbono.

Para el caso de la Comunitat Valenciana, existen ecorregímenes que van a estar más adaptados a nuestros cultivos y condiciones, ampliándose con un trabajo específico sobre cubiertas vegetales. Como novedad, la ayuda asociada al sector del olivar, con una especial consideración a los olivos con grandes dificultades edafoclimáticas y de especial valor patrimonial, que configuran una parte importante de nuestro territorio y que ha sido otro fruto de una firme defensa en la negociación por nuestra parte, junto al sector.

Las medidas sectoriales continúan y afectan a los sectores hortofrutícola, vitivinícola y apícola, destacando la mayor ambición ambiental y que el programa para las OPFH no tendrá techo presupuestario, lo cual son muy buenas noticias para nuestra realidad productiva.

En el caso del desarrollo rural se ha ampliado significativamente la cuantía a costa de una mayor aportación por nuestra parte, en lo que corresponde a la Generalitat Valenciana. Y, ahí, destacar que se consolida y estabiliza todo aquello que ha demandado el sector agrario como más necesario, y de forma complementaria el sector ambiental.

Además, en este número, se abordan contenidos técnicos de cultivos de especial interés como el algarrobo, el agrocompostaje como medida para elaborar nuestros fertilizantes naturales y circularizar la economía, la inteligencia artificial y la robótica al servicio del campo valenciano, los beneficios del aumento de la biodiversidad con la implementación de cubiertas vegetales o la entrevista a expertos en materia de sanidad sobre los grandes retos para el control biológico de cotonets y el HLB, partiendo de los resultados de experiencias como las de los investigadores Mark Hoddle en California y Alberto Urbaneja y Alejandro Tena en la Comunitat Valenciana, que nos pueden servir de faro y base para reflexiones necesarias en el contexto actual.

No quiero acabar sin mencionar que hemos celebrado recientemente la presentación del **Primer Plan de Promoción de la Mujer Rural 2023-2026**. Un plan con más de 83 acciones que pretende apoyar y dar visibilidad al trabajo de la mujer rural en el ámbito agroalimentario, y que además por primera vez va a tener un tratamiento diferencial en la nueva PAC, con un mayor complemento a la renta para mujeres jóvenes.

Espero que disfrutéis de este nuevo número de la revista y sea de utilidad.

Los retos de nuestra agricultura van siempre acompañados de nuestro compromiso.

Isaura Navarro Casillas
Consellera de Agricultura, Desarrollo Rural,
Emergencia Climática y Transición Ecológica

AGENDA

SUSCRÍBETE
AL BOLETÍN



Te avisaremos de las novedades formativas tanto en línea como presenciales

Campus STT-Formación agraria.
Preguntas frecuentes

EVENTO ESPECIAL

BRESSOL DE LA TARONJA

Carcaixent, 12 - 18 diciembre 2022
Organiza: Ajuntament de Carcaixent

Semana Cultural de la Naranja: El origen. Del 12 al 16 de diciembre. Conferencias de lunes a jueves en el Auditori de les Dominiques (Recor Monzó, 2).

Fira Bressol de la Taronja. Sábado 17 y domingo 18 (Parque Navarro Daràs). Talleres infantiles, degustaciones de zumos y de mandarinas y naranjas ecológicas.

Ruta: Del pinyol a la taronja. Domingo 18, en la Estación Experimental Agraria de Carcaixent (aforo limitado).



CURSOS ONLINE PRIMER SEMESTRE 2023

CURSOS AUTOFORMATIVOS

AUTOFORMATIVO EN BUENAS PRÁCTICAS DE HIGIENE EN LA PRODUCCIÓN PRIMARIA AGRÍCOLA / 6ª EDICIÓN
9 enero - 30 junio. 5 horas

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.

AUTOFORMATIVO EN AGROCOMPOSTAJE 3ª EDICIÓN
9 enero - 30 junio. 35 horas

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.

CURSO BÁSICO AUTOFORMATIVO EN AGRICULTURA ECOLÓGICA 2ª EDICIÓN
9 enero - 30 junio. 15 horas

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

CURSO BÁSICO AUTOFORMATIVO EN GANADERÍA ECOLÓGICA 2ª EDICIÓN
9 enero - 30 junio. 15 horas

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

CURSOS TUTORIZADOS

INTRODUCCIÓN A LA AGRICULTURA ECOLÓGICA
45 horas
15ª EDICIÓN. 16 enero - 17 febrero
16ª EDICIÓN. 24 abril - 26 mayo

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

CULTIVO DEL AGUACATE 7ª EDICIÓN
23 enero - 17 febrero. 35 horas

Trata de dotar a los productores 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 / 5ª EDICIÓN
20 febrero - 14 mayo. 75 horas

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.

AGRICULTURA SOSTENIBLE 13ª EDICIÓN
29 mayo - 16 junio. 30 horas

Curso tutorizado que no solo se centra en los recursos agua y suelo, así como en la gestión sostenible de los productos fitosanitarios, sino que además añade la información relacionada con las exigencias en materia de sostenibilidad y de seguridad alimentaria.



El Plan Estratégico de la PAC desde la Comunitat Valenciana: las ayudas directas y sectoriales

Cerca de tres años han tenido que pasar desde que se presentaron los primeros borradores de los Reglamentos de la Unión, en junio de 2018, hasta que se aprobara el marco normativo definitivo en diciembre de 2021. Y ocho meses más hasta que el **Plan Estratégico de la Política Agraria Común para España (PEPAC)** quedara aprobado por Decisión de Ejecución de la Comisión de 31 de agosto de 2022. Durante todo este tiempo, la Comunitat Valenciana ha participado en las reuniones de trabajo para defender los más de 200 millones de euros que se ingresan procedentes de intervenciones participadas por el Fondo Europeo Agrícola de Garantía Agraria (FEAGA) y el Fondo Europeo Agrario de Desarrollo Rural (FEADER).

El 1 de enero de 2023 entrarán en vigor los nuevos instrumentos de la nueva Política Agraria Común (PAC) con la puesta en marcha del Plan Estratégico. Esquemáticamente, las medidas del PEPAC se agrupan así:

1. Ayudas directas de la PAC
2. Medidas o intervenciones sectoriales
3. Medidas de desarrollo rural (intervenciones regionales)

Las personas al frente de una explotación agraria tienen una nueva oportunidad de obtener ayudas de apoyo a sus rentas y de compensación de los costes derivados de unas prácticas más sostenibles.

Foto superior: Un agricultor de la huerta de Alboraià (València) (foto: Fundació Assut).

LOS CONCEPTOS CLAVE

Quienes se hallen al frente de una explotación agraria tendrán una nueva oportunidad de obtener ayudas que apoyarán su renta y compensarán, en su caso, los costes de mantener unas prácticas agrarias más sostenibles.

Los principales conceptos que hay que conocer para poder beneficiarse de las ayudas del PEPAC son los siguientes:

A. Agricultor/a activo/a

Las ayudas directas de la PAC irán destinadas a personas que cumplan alguna de las siguientes condiciones:

- Que estén afiliadas a la Seguridad Social agraria por cuenta propia.
- Que al menos el 25% de sus ingresos totales procedan de la actividad agraria.
- Que el importe de ayudas directas que reciban sea menor o igual a 5.000 euros anuales.

B. Umbral mínimo de pagos

No se pagarán ayudas directas de la PAC por un importe inferior a 300 euros/explotación.

C. Limitación de los pagos directos

La nueva PAC instaura un sistema de «degradabilidad y capping» aplicado a la **ayuda básica a la renta para la sostenibilidad (ABRS)**, de tal modo que se limitarán los pagos a 100.000 euros, aplicando los siguientes coeficientes de reducción (ver **Tabla 1**).

No obstante, antes de aplicar las reducciones correspondientes se tendrán en cuenta los costes salariales y laborales soportados por las personas beneficiarias de la ayuda. En cualquier caso, ninguna explotación agraria podrá cobrar más de 200.000 euros.

D. Régimen de pequeños agricultores

A partir de 2023, desaparece este régimen y por lo tanto habrá menos trabas a la cesión de los derechos de pago básico o a los cambios en la dimensión de las explotaciones agrarias.

E. Actividad agraria

Es necesario que las personas que se beneficien de las ayudas de la PAC mantengan la actividad agraria en su explotación. En el caso de las superficies, no es imprescindible obtener producción, siendo las tierras en barbecho admisibles. Sin embargo, está prohibida la percepción de ayudas por quienes mantengan superficies en estado de abandono en su explotación agrícola.

IMPORTE DE AYUDA CALCULADO (€)	REDUCCIÓN DE LA ABRS
Hasta 60.000	Sin reducción
60.000 a 75.000	25%
75.000 a 90.000	50%
90.000 a 100.000	85%
>100.000	100%

Tabla 1



ENLACE WEB

DOCUMENTOS DE DIVULGACIÓN DEL PEPAC 23-27 PUBLICADOS POR EL MAPA

Viñedo en la comarca de Requena-Utiel (foto: Freepik).

Cubierta en un campo de cítricos realizada con los restos de la poda triturados (foto: L'Agrària).



LAS AYUDAS DIRECTAS

Una vez tomado en consideración lo anterior, y en función del tipo de cultivo o del ganado de la explotación, es posible acceder a alguna de las siguientes **ayudas**:

1. Ayuda básica a la renta para la sostenibilidad (ABRS)

Para percibir esta ayuda es imprescindible disponer de derechos de pago o solicitar su asignación mediante la reserva nacional. Los derechos de pago están regionalizados y sometidos a convergencia. Así, es necesario disponer de superficies agrarias (recintos de SIGPAC) que pertenezcan a la misma región que los derechos para poder cobrarlos. Las regiones, a estos efectos, se han obtenido agrupando usos agrarios y sistemas de explotación; a saber, tierras de cultivo en secano, tierras de cultivo en regadío, cultivos permanentes y pastos permanentes. Así, en la Comunitat Valenciana dispondremos, a partir de 2023, de cinco regiones:

- Región 1: tierras de cultivo en secano
- Región 6 y Región 9: tierras de cultivo en regadío
- Región 12: cultivos permanentes
- Región 16: pastos

La aplicación de la convergencia supone que el valor de los derechos de pago en cada región será cada vez más parecido. Está garantizado que, en 2027, la diferencia de valor en los derechos de pago que pertenezcan a la misma región no supere el 15%; es decir, que hayan convergido hasta el 85%.

Pueden solicitar a la reserva quienes se inicien en la actividad, con alta en la Seguridad Social agraria, y dispongan de 150 horas de formación o capacitación agraria. A estos efectos, el **Servicio de Transferencia de Tecnología oferta una gran variedad de cursos**.

A través de la reserva nacional, se concederán derechos atendiendo con carácter prioritario a los agricultores jóvenes y a los nuevos agricultores que se establezcan por primera vez; a titulares que, ejerciendo la actividad agraria desde hace varios años, no hayan participado nunca en el sistema de derechos de pago básico, como por ejemplo determinadas explotaciones de viñedo o de frutas y hortalizas, y a explotaciones que participen en programas de reestructuración, en el marco de una intervención pública, cuyo objetivo sea evitar el abandono de tierras. A estos efectos, se tomarán en consideración los instrumentos previstos en la **Ley 5/2019, de 28 de febrero, de estructuras agrarias** de la Comunitat Valenciana.

2. Pago redistributivo (PR)

Tiene como objetivo la redistribución de la ayuda de explotaciones grandes hacia explotaciones medianas y pequeñas. Es un pago complementario a la ABRS y se concede a las primeras hectáreas de todas las explotaciones, independientemente del número de derechos de pago de que se disponga. En las primeras hectáreas de la explotación y hasta el primer umbral (X hectáreas), el pago redistributivo será del 20% del valor medio regional. Entre el primer umbral (X hectáreas) y el segundo umbral (Y hectáreas), el pago redistributivo será del 40% del valor medio regional. Por encima de este último umbral de hectáreas (Y hectáreas), no se concederá el pago redistributivo.

3. Pago a jóvenes agricultores y agricultoras (PJ)

Tiene como objetivo incentivar el relevo generacional y luchar contra la brecha de género. Es un pago distinto, pero puede ser adicional a las intervenciones previstas en el marco del desarrollo rural (ayuda la primera instalación de jóvenes). Se trata de un pago complementario a la ABRS, de modo que quien desee beneficiarse de esta ayuda necesita disponer de derechos de pago. La persona que lo solicite no debe ser mayor de 40 años, se debe incorporar por primera vez y recientemente como jefe o jefa de explotación, y ha de cumplir con unos criterios mínimos de formación y/o capacitación agraria. El importe de esta ayuda es el valor medio regional de los derechos de pago hasta un máximo de 100 ha. No obstante, si la beneficiaria es mujer titular o cotitular de explotación, la ayuda se incrementa en un 15%. La ayuda, una vez concedida por primera vez, puede solicitarse y cobrarse durante 5 años.

4. Ayudas directas a determinados tipos de ganadería

También se mantienen ayudas directas para determinados subsectores ganaderos con el objetivo de paliar las dificultades a las que se enfrentan. Por ello, se han previsto ayudas a la producción sostenible de leche (oveja, cabra y vaca), para el vacuno de cebo (engorde de terneros), para el vacuno extensivo y para el ovino y caprino de carne en régimen extensivo y semiextensivo.



El pago a jóvenes y a mujeres titulares de explotación, cuya finalidad es promover el relevo generacional y reducir la brecha de género, puede ser adicional a las intervenciones contempladas en el marco del desarrollo rural.

Se mantienen las ayudas directas a subsectores ganaderos como los de la producción sostenible de leche, el vacuno de cebo, el vacuno extensivo, y el ovino y caprino de carne en extensivo y semiextensivo.

Vacas de ganadería extensiva junto a un abrevadero al aire libre (foto: Fidel Expósito).

5. Ecorregímenes

Los ecorregímenes son nuevos regímenes voluntarios para agricultores y agricultoras en activo que se comprometan a aplicar en sus explotaciones medidas a favor del clima y el medio ambiente.

Son nuevas ayudas cuyo objetivo es compensar e incentivar a las explotaciones que lleven a cabo prácticas agrícolas o ganaderas beneficiosas para el clima y el medio ambiente. Estas prácticas superan en nivel de exigencia el cumplimiento de la condicionalidad, así como de cualquier otra legislación en vigor de carácter medioambiental. Como ocurre con las ayudas directas, el cumplimiento de los requisitos será anual, aunque en el caso de la siembra directa y las cubiertas vegetales, existe la posibilidad de obtener un importe de ayuda adicional, siempre y cuando la persona beneficiaria se comprometa a mantener las prácticas al año siguiente.

PRÁCTICAS PREVISTAS DENTRO DE LOS ECORREGÍMENES

PRÁCTICA	TIPO DE SUPERFICIE	IMPORTE ESTIMADO (€/ha)	UMBRAL DE DEGRESIVIDAD (ha)
Pastoreo extensivo (P1)	Pastos húmedos	62,16	65
	Pastos mediterráneos	40,96	95
Islas de biodiversidad o siega sostenible (P2)	Pastos húmedos	62,16	65
	Pastos mediterráneos	40,96	95
Rotación de cultivos con especies mejorantes (P3)	Tierra de cultivo: secano húmedo	85,72	30
	Tierra de cultivo: secano	47,67	70
	Tierra de cultivo: regadío	151,99	25
Siembra directa (P4)	Tierra de cultivo: secano húmedo	85,72	30
	Tierra de cultivo: secano	47,67	70
	Tierra de cultivo: regadío	151,99	25
Establecimiento de espacios de biodiversidad o gestión de la lámina de agua (P5)	Tierra de cultivo y cultivos permanentes	56,05 (156,78 en caso de cultivos bajo agua)	No aplica
Cubierta vegetal espontánea o sembrada (P6)	Cultivos leñosos con pendiente inferior al 5%	61,07	15
	Cultivos leñosos con pendiente entre el 5% y el 10%	113,95	15
	Cultivos leñosos con pendiente superior al 10%	165,17	15
Cubierta inerte (P7)	Cultivos leñosos con pendiente inferior al 5%	61,07	15
	Cultivos leñosos con pendiente entre el 5% y el 10%	113,95	15
	Cultivos leñosos con pendiente superior al 10%	165,17	15

Es posible que cada persona titular de explotación elija entre las prácticas que más le interesen según su sistema productivo y modelo de explotación, pero es imprescindible tener en cuenta lo siguiente:

- Sobre una misma superficie (hectárea), aunque se lleve a cabo más de una práctica (por ejemplo, mantener la cubierta inerte y dejar espacios de biodiversidad), se recibe la ayuda una sola vez. Es decir, la persona beneficiaria deberá elegir, en el momento de realizar la solicitud de la ayuda, qué tipo de práctica desea que se le remunere de las varias que realiza.
- El importe unitario por hectárea se reducirá un 30% (es decir, se pagará el 70%) para las hectáreas que superen el umbral de degresividad.
- Para ser beneficiario de las prácticas P1, P2, P3, P4, P6 y P7, no es necesario disponer de derechos de pago.
- Para ser beneficiario de la práctica P5, es necesario disponer de al menos un derecho (o una fracción) de pago.
- En todos los casos, se podrá cobrar por toda la superficie sobre la que se realicen las prácticas, independientemente del número de derechos de pago de que se disponga.

6. Ayudas directas a determinados cultivos

En el nuevo periodo de programación, se mantienen ayudas asociadas a determinado tipo de cultivo, como el arroz y los frutos secos (almendros, avellanos y algarrobos en secano), entre otros, y aparece una nueva ayuda para el olivar de alto valor ambiental, de la que podrán beneficiarse nuestros olivos centenarios.

LA PAC EN LA CV

ECORREGÍMENES

ECORREGÍMENES EN CULTIVOS BAJO AGUA

ECORREGÍMENES EN CULTIVOS LEÑOSOS

ECORREGÍMENES EN PASTOS

ECORREGÍMENES EN TIERRAS DE CULTIVO

CONDICIONALIDAD REFORZADA

PAGOS DIRECTOS, NOVEDADES

Almendros en flor en la provincia de Alicante, con cubierta vegetal silvestre (foto: Freepik).





Arrozal inundado en invierno, en el Tancat de l'Estell, en L'Albufera (foto: Fundació Assut).

EJEMPLO DE APLICACIÓN DE AYUDAS EN LA SOLICITUD ÚNICA



Caso: Explotación con 7 hectáreas de arroz.
La titular tiene 30 años y dispone de 7 derechos de pago en la Región 9.

TIPO DE AYUDA	UNIDAD (ha)	IMPORTE UNITARIO (€/ha)	AYUDA EXPLOTACIÓN (€)	OBSERVACIONES
ABRS	7	407,20	2.850,40	El importe unitario es el correspondiente a la Región 9. Requiere derechos de pago.
PR				
Tramo 1	3,53	81,92	289,18	Cálculo del pago redistributivo hasta primer umbral.
Tramo 2	(7-3,53)	163,91	568,77	Cálculo del pago redistributivo entre el primer y el segundo umbral.
EcoR		61,07		Si la explotación se acoge al Ecorrégimen P5.
Gestión lámina agua (P5)	7	156,78	1.097,46	No aplica degresividad.
Pago joven	7	407,20	2.850,40	Se calcula como el 100% del valor medio regional de ABRS hasta un total de 100 ha.
Complemento por mujer	7	23,68	165,74	Si la titular o cotitular de una explotación es mujer, se incrementa la ayuda en 15% del valor medio regional de ABRS.
Ayuda asociada al cultivo del arroz	7	135,69	949,83	
TOTAL	8.771,78 euros			

Nota: Habría que considerar, además, la opción de poder pedir otras ayudas dentro de las medidas de Desarrollo Rural del PEPAC, como por ejemplo la del cultivo sostenible del arroz.



Entre las medidas sectoriales, tienen continuidad los apoyos a los sectores de frutas y hortalizas (foto: Freepik).

LAS INTERVENCIONES SECTORIALES

El PEPAC incluye medidas financiadas por el FEAGA que responden a objetivos sectoriales, definidos por programas nacionales que atienden a necesidades y debilidades identificadas. Las medidas pueden abarcar aspectos muy variados, tales como la producción, la innovación y desarrollo de técnicas y productos, la promoción, también las inversiones, las estrategias de control fitosanitario, o la ordenación sectorial. En el periodo 2023-2027, tienen continuidad los apoyos a los sectores de frutas y hortalizas, el vitivinícola y el apícola.

Intervenciones en el sector de frutas y hortalizas

Incluye medidas de máximo interés para la Comunitat Valenciana, en particular, por las ayudas que ingresa para financiar Programas Operativos presentados por Organizaciones de Productores reconocidas (OPFH). Cada año se abonan unos 37 millones de euros a cerca de un centenar de OPFH que agrupan a más de treinta mil socios productores. Es una intervención sin techo financiero, es decir, no hay límite aparente para el gasto de la Unión. Pese al carácter continuista de las ayudas, destaca la mayor ambición medioambiental, pues aparece como novedad que al menos el 15% de los gastos de cada programa operativo se destine a acciones medioambientales, y el 2% a investigación. Es mucho pese a lo que pueda parecer, y son porcentajes que representan cantidades muy alejadas de las que actualmente se destinan a estos fines.

Intervención en el sector vitivinícola

La intervención en el sector vitivinícola deberá destinar al menos el 5% del gasto para cumplir objetivos medioambientales y climáticos. Este programa reduce ligeramente su presupuesto anual, que pasa a 202,1 millones de euros.

Intervención en el sector apícola

La intervención en el sector apícola aumenta ligeramente su presupuesto respecto al periodo anterior, pasando a 19,1 millones de euros por año en el PEPAC.

Entre las intervenciones sectoriales, destacan medidas muy interesantes para la Comunitat Valenciana, como algunas de las dirigidas al sector hortofrutícola.

>Autores del artículo:

Noelia Garrigós, José Juan Morant y Maite Cháfer.
Dirección General de PAC, Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica.



La receta perfecta para la economía circular del campo valenciano

El proyecto **Agrocompost** nació en 2017 con el objetivo de experimentar con diferentes tipos de compostaje y descubrir las mejores mezclas y métodos que permitan elaborar un compost con rapidez y de alta calidad, con recetas optimizadas en función de los recursos disponibles en cada lugar. Es una iniciativa de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica de la Generalitat Valenciana y la Universidad Miguel Hernández (UMH) de Elche.

Todo cambio en el lenguaje viene del mismo sitio, de un cambio en la manera de pensar y vivir. En la ciudad no se habla de un campo «abancalat», ni de «abatollar» los árboles para recoger la oliva, ni preparan el «abeurall» a los cerdos ni siembran la «faneca». Sin embargo, en el campo valenciano hay una nueva palabra que responde a una necesidad que viene del pasado y de la que depende nuestro futuro: el agrocompostaje, una herramienta que combina prácticas agrarias de toda la vida y el análisis científico de los recursos orgánicos disponibles para crear compost de calidad.

«El campo valenciano está en la frontera de la desertificación climática y, para hacerlo sostenible,

tenemos que aplicar todas las herramientas y prácticas que favorezcan la resiliencia del medio de cultivo, nuestro suelo». Así describe el catedrático de Edafología y Química Agrícola de la UMH Raúl Moral Herrero el mayor reto socioeconómico y ambiental al que se enfrenta el sector agrario valenciano. Para resolver el problema, explica el experto, se debe aumentar el carbono acumulado en el suelo, no solo para contribuir a la mitigación del cambio climático, sino porque la materia orgánica que contiene el carbono es lo que nutre y evita la erosión provocada por el agua y el viento. Si hay vida en el suelo, el agua se acumula durante más tiempo y la desertificación ralentiza su avance.

Se crea una primera pila de material orgánico aplicando algunas de las recetas más favorables. Este piloto será manejado por los actores locales con la ayuda del personal experto, que realizará mediciones de temperatura y humedad, así como análisis periódicos de la evolución del compostaje. La gestión de la pila requiere riegos y volteos.



ORGÁNICO VS. INDUSTRIAL

Aquí entra en juego esta «nueva» palabra que debe convertirse en un vocablo habitual en el campo valenciano. El agrocompostaje, con otros nombres, siempre ha formado parte de la agricultura. Siempre se han intentado aprovechar los recursos vegetales y animales para nutrir el suelo de cara a la próxima cosecha a coste cero. Con la agricultura intensiva, llegaron los abonos comerciales que suponen un beneficio para la productividad a corto plazo pero estropean el terreno.

Según Moral, «los fertilizantes industriales han servido, sirven y servirán para dar de comer a la humanidad, pero tienen un elevado coste energético en su producción y transporte. Además, su uso indiscriminado lidera los impactos sobre la hidrosfera, en forma de nitratos, y sobre el suelo, ya que produce salinización, compactación, etc.». Por este motivo, la Unión Europea se ha propuesto reducir un 30 por ciento el uso de fertilizantes de síntesis antes de 2030: «No se trata de una moda sino de una necesidad», apunta el investigador.

Quienes viven del campo están de acuerdo. Para el agricultor y ganadero de Albocàsser, en el Alt Maestrat, Francisco Tena Albert, el

agrocompostaje local es el único sistema viable de abonado con las subidas de precios de los insumos comerciales. «Más aún —enfatisa—, si el objetivo es pasar a la agricultura ecológica». Con el nuevo marco normativo de la [Orden 4/2022](#), que regula el agrocompostaje de proximidad en la Comunitat Valenciana y que ha contado con los [estudios científico-técnicos](#) realizados en la UMH, Tena espera poder producir suficiente compost para su explotación agrícola de unas 30 hectáreas de almendro y olivo.

Los fertilizantes orgánicos y las prácticas respetuosas son más sostenibles y resilientes. Una buena dotación orgánica del suelo puede aumentar entre el 10 y el 20 por ciento la disponibilidad de agua. Además, la materia orgánica compostada interacciona mejor con las partículas minerales del suelo, protegiéndolo durante más tiempo de su propia mineralización. El agrocompostaje es una herramienta más en este mandato europeo y permite la generación de fertilidad en la propia explotación porque evita quemar y recircula los nutrientes. «Nada que no supieran hacer nuestros ancestros», dice el investigador Raúl Moral, «pero adaptado a la realidad pro-

ductiva actual». Y continúa: «Todo ello redundará en la mejora del suelo, la reducción de costes de insumos y, en muchos casos, en la consecución de ayudas europeas por buenas prácticas».

LA RECETA PERFECTA PARA CADA LUGAR

Estos argumentos pueden convencer a cualquier productor de la necesidad de adaptarse al agrocompostaje. Pero, ¿cómo hacerlo? Para fabricar su propio compost, algunos disponen sobre todo de restos de poda urbana, mientras que otros tienen más a mano podas de olivo y gallinaza, el excremento de las gallinas o pollos. La investigadora del Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente de la UMH Ana García Rández es una de las expertas en agrocompostaje que acompaña a los productores y a las cooperativas desde el momento en que quieren unirse a la iniciativa hasta que han conseguido una fórmula perfecta de compost que se ajusta a sus recursos disponibles a un mínimo coste.

El proceso de agrocompostaje de proximidad comienza con el interés de los actores locales, quienes solicitan la asistencia del personal investigador de la UMH para visitar la localización y analizar el material orgánico disponible.

Esta iniciativa, a la que ya se han sumado 131 pilotos en 125 municipios de toda la Comunitat Valenciana, responde a la necesidad de devolver la vida al suelo en un marco de economía circular.

«Antes de iniciar un proyecto piloto demostrativo, hacemos varias visitas para conocer la ubicación, el contexto, los recursos del agricultor, y estudiar las características químicas de la biomasa no productiva disponible», explica García. Cuando la primera pila de compostaje está en marcha, su trabajo consiste tanto en acompañar en la realización de los volteos, para airear la mezcla, como comprobar las temperaturas, la humedad, tomar muestras... Actualmente, dan asistencia técnica a más de 30 procesos de agrocompostaje en toda la Comunitat, lo que supone desplazarse continuamente. «Procuramos adaptarnos a la rutina y el día a día del agricultor para hacer las cosas fáciles», asegura la investigadora. Finalmente, recogen muestras de las pilas de compost para analizar en el laboratorio del Departamento de Agroquímica y Medio Ambiente de la Escuela Politécnica Superior de Orihuela, en el campus de Desamparados de la UMH, donde se redactan los informes agronómicos de calidad del compost final.

De esta manera, se consigue la personalización de la mezcla de materias primas que más interesa a cada agricultor o cooperativa en función de su biomasa disponible. Intentan, claro está, hacer más uso de aquel recurso que, por las características de la industria local, está más disponible. Por ejemplo, en la comarca del Baix Maestrat, en Castellón, se ha finalizado un piloto de agrocompostaje local a escala media. En estas localidades, la agroindustria más presente es el olivo. Por lo tanto, los alperujos (los restos de la oliva procesada) y la hoja de olivo son las materias primas más abundantes con las que cuentan para realizar sus pilas de fertilizante orgánico (Figura 1).

En esta misma comarca, el técnico de la Cooperativa de Sant Marc de Xert Manel Beltrán Beltrán valora positivamente la participación en el

proyecto: «En nuestra almazara no supone ningún cambio en el flujo de trabajo. En cambio, sí es una alternativa a la utilización del alperujo, ya que hasta ahora solo teníamos una posible salida para este subproducto». Beltrán espera progresar del piloto actual a uno de mayor escala, de modo que puedan obtener un beneficio conjunto con sus socios agricultores.

Los investigadores de Agrocompost saben cómo realizar mezclas personalizadas porque ya llevan estudiados más de 270 procesos de compostaje. Han conseguido formular y validar composiciones adaptadas a los sectores oleícola, vitivinícola y hortofrutícola. En todos los casos, el producto final cumple con los requisitos de composición, de presencia máxima de metales pesados y con la higienización, según la ley vigente. Este compost, elaborado de forma local y a un coste muy reducido, evitará que los recursos del suelo se agoten y dotará de vida el campo para las generaciones venideras.

Este conocimiento aporta, además, una visión global precisa de qué biomasa residual susceptible de ser compostada disponemos en la Comunitat Valenciana. El proyecto Agrocompost ha construido una base de datos que incluye más de 350 materiales del sector primario valenciano en el que se identifican sus potenciales aspectos limitantes para el compostaje (Figura 2).

Después del desarrollo y el estudio de más de 270 procesos de compostaje, los investigadores de Agrocompost saben cómo realizar mezclas personalizadas y han conseguido formular y validar composiciones adaptadas a los sectores oleícola, vitivinícola y hortofrutícola.

No solo el suelo de cultivo se ve beneficiado con el agrocompostaje. El proyecto también podría suponer una herramienta eficaz en la lucha contra los incendios forestales. La Comunitat Valenciana ha perdido más de 34.000 hectáreas en 2022, abrasadas por el fuego, y parte del problema es el abandono de las prácticas de podas forestales. «La limpieza y aprovechamiento del material forestal para reducir el riesgo de incendio es la razón principal por la que comenzamos en el proyecto», explica el propietario del Hort del Rovellet en la Ribera Alta, Rafa Gandía. En su caso, la adhesión a Agrocompost no responde a razones económicas porque el terreno es pequeño, unas tres hectáreas de cultivo y dos de montaña, «así que las pilas de compost que hacemos no son muy grandes, las montamos y las volteamos a mano». Para obtener más beneficio, opina el agricultor, se deberían crear plantas de agrocompostaje comunitarias a nivel municipal o comarcal.

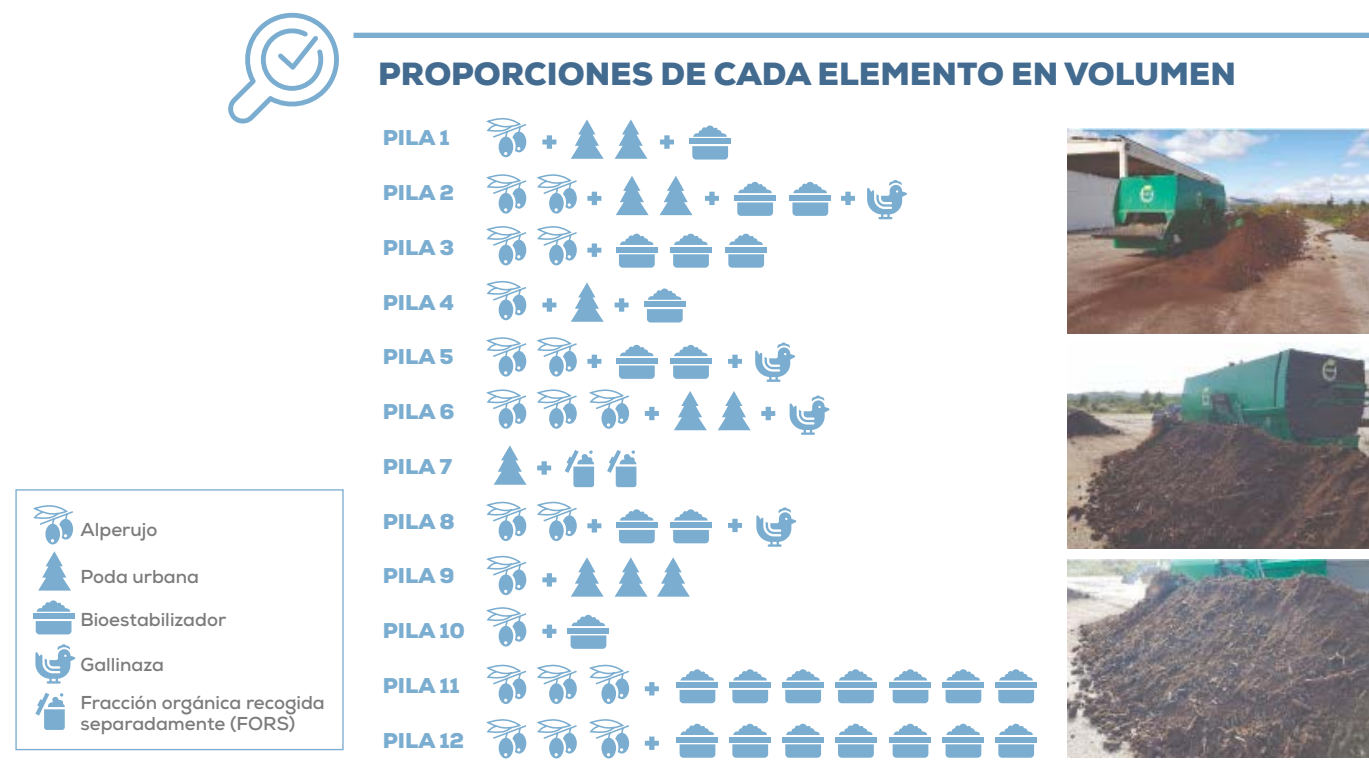


Figura 1. La mayoría de recetas elaboradas para la planta de Sant Mateu contienen alperujo como ingrediente base, complementado con otros recursos disponibles en la zona, como los restos de poda urbana y bioestabilizador.

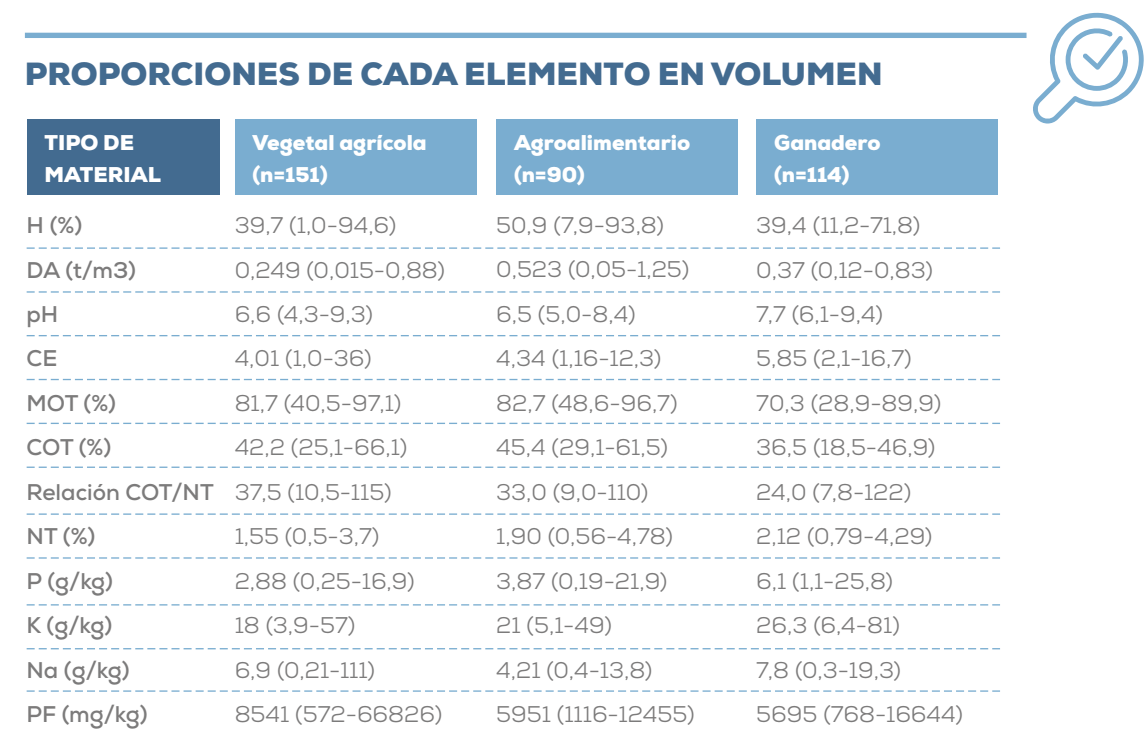


Figura 2. Características clave de los materiales residuales susceptibles de ser compostados en la Comunitat Valenciana (s.m.s.). H: humedad; DA: densidad aparente; CE: conductividad eléctrica; MOT: materia orgánica total; NT: nitrógeno total; COT: carbono total; P: fósforo; K: potasio; Na: sodio; PF: polifenoles; s.m.s: sobre materia seca. García-Rández, A. et al. Jornadas Red Española de Compostaje, 2022.

Para la supervivencia del campo valenciano, es imprescindible que aprendamos juntos los significados científico, ecológico y económico del agrocompostaje.

DESARROLLOS NORMATIVOS AUTONÓMICOS



DECRETO 81/2013, de 21 de junio, del Consell, de aprobación definitiva del Plan Integral de Residuos de la Comunitat Valenciana (PIRCV). [2013/6658].

DECRETO 55/2019, de 5 de abril, del Consell, por el que se aprueba la revisión del Plan integral de residuos de la Comunitat Valenciana. [2019/4208].

ORDEN 4/2022, de 24 de marzo, de la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica, que regula el agrocompostaje de proximidad para la gestión sostenible de los restos agrícolas, ganaderos, silvícolas y agroforestales en el ámbito territorial de la Comunitat Valenciana. [2022/2631].

TRANSFORMANDO EL CAMPO VALENCIANO DESDE LA CIENCIA

La investigadora de la UMH Ana García, quien recorre todos los días el campo valenciano para colaborar con los productores en la elaboración de estos insumos orgánicos, ha visto cómo el sector agrario valenciano es cada vez más consciente de que la competitividad está condicionada por la adaptación a la nueva normativa del Pacto Verde Europeo hacia la economía circular. «El agrocompostaje se ha revelado para muchos como una herramienta potente de transformación del sistema que permite que la biomasa no productiva pueda gestionarse, tratarse y valorizarse de forma eficiente y autónoma», explica la experta.

Esta autonomía se refuerza con más herramientas de aprendizaje para adaptarse al modelo del agrocompostaje. En este sentido, la directora general de la Política Agraria Común (PAC), Maite Cháfer, destaca que «junto a la Conselleria se ha realizado, además de **desarrollos normativos autonómicos** pioneros a nivel estatal (ver tabla), un amplio despliegue de acciones formativas tanto en formato presencial —en todo el territorio valenciano—, como online, con un **curso autoformativo en la plataforma del STT** con ediciones semestrales elaborado con las píldoras formativas del proyecto y con prácticas complementarias para obtener el **Diploma de Maestro Compostador**». El programa **Agrocompostaje Poble a Poble** recorre las ferias agrícolas del territorio valenciano para explicar la teoría, repartir muestras de compost y captar más participantes. En la web del proyecto **Agrocompost**, así como en sus **redes sociales**, se anuncian talleres y jornadas técnicas. También se pueden consultar allí videos que resuelven las dudas más comunes. La **aplicación móvil Compost Calculator UMH**, disponible para dispositivos **iOS** y **Android**, bebe de la base de datos del proyecto para ofrecer a los usuarios una manera rápida y sencilla de calcular la composición de una pila de compostaje según los ingredientes disponibles.

Así, en esta transformación del modelo productivo de la agricultura valenciana se combinan la labor de la ciencia para analizar las materias orgánicas disponibles para el compostaje, el saber de aquellos que conocen la realidad del campo —agricultores, ganaderos, cooperativistas— y el apoyo de las instituciones para que el proyecto siga creciendo. El agrocompostaje es ya una nueva palabra en el diálogo de nuestra tierra. Porque el lenguaje no es independiente de la cultura, del consumo, de las relaciones humanas. Para la supervivencia del campo valenciano, es imprescindible que aprendamos juntos los significados científico, ecológico y económico del agrocompostaje, una palabra que utilizan aquellos que quieren un mundo en armonía, circular, próspero.



Compost de Salzadella listo para repartir en los olivares de El Maestrat.



Imágenes de arriba abajo:

1. Una vez que el proceso de agrocompostaje es exitoso y resulta un material de calidad que cumple con la normativa vigente, se puede pasar a una escala mayor. Los insumos resultantes contribuyen a la economía circular, lo que reduce costes y mejora la sostenibilidad de las producciones agrícolas.
2. Agrocompost proporciona asesoramiento a los productores o gestores del medio natural que así lo requieren mediante talleres prácticos y sesiones formativas. También, con la App Agrocompost, recursos online y el Curso de Maestro Agrocompostador.
3. El proyecto Agrocompost está presente en ferias locales dedicadas al ámbito agrícola en todo el territorio, donde se presenta el material resultante y se conoce a nuevos participantes.

ENLACES WEB



- PROYECTO AGROCOMPOST
CURSO AUTOFORMATIVO EN LÍNEA
APP COMPOST CALCULATOR UMH:
- IOS
- ANDROID

>Autores del artículo:
Ana García-Rández, María Dolores Pérez Murcia, Raúl Moral Herrero.
Universidad Miguel Hernández de Elche.
Dpto. de Agroquímica y Medio Ambiente.
Escuela Politécnica Superior de Orihuela.
Centro de Investigación e Innovación Agroalimentaria y Agroambiental.
angarran@hotmail.com
perez.murcia@umh.es
raul.moral@umh.es

Ángeles C. Gallar Martínez.
Universidad Miguel Hernández de Elche.
Unidad de Cultura Científica y de la Innovación.
agallar@umh.es

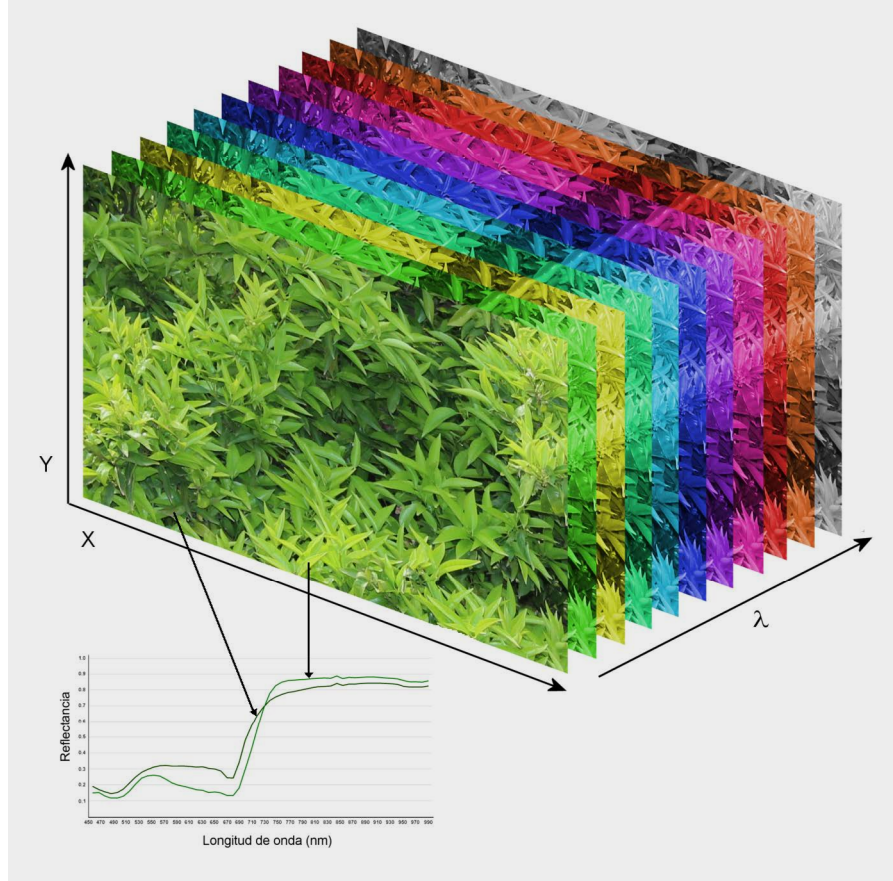
DIGITALIZACIÓN

Inteligencia artificial y robots al servicio del campo valenciano

ROBOTS EN EL CAMPO

Cuando imaginamos un robot agrícola no sabemos bien cómo imaginarlo. En la industria, existen robots que automatizan acciones de forma rápida, idéntica y constante, siguiendo trayectorias programadas y señalizadas. Es relativamente sencillo programar las tareas en un entorno tan controlado y la probabilidad de que surjan imprevistos es relativamente baja. En cambio, el campo es un entorno complejo e imprevisible donde no existen referencias, los objetos están en cualquier sitio y además se mueven, la iluminación cambia y el terreno es irregular. Por ello, los robots agrícolas se diseñan específicamente dependiendo del cultivo, el entorno y la tarea que vaya a realizar.

Existen robots con capacidad de navegación autónoma, capaces de moverse sin supervisión humana. Se programan con un plan de navegación y emplean sistemas de geoposicionamiento global (GPS) para realizarlo. Además, disponen de sensores para reconocer el entorno, detectar el camino y evitar obstáculos. En general, se diseñan



y programan para moverse por cultivos determinados, relativamente grandes y estructurados, como extensivos, hortícolas o viñedo. Como alternativa, otros se pilotan por control remoto y no necesitan sensores ni algoritmos de navegación, lo que reduce su coste y complejidad. Se adaptan con mayor facilidad a cualquier cultivo y pueden realizar maniobras más complejas, lo que los hace más versátiles. Por el contrario, necesitan la intervención de un operario que los maneje.

Se puede distinguir entre los que recopilan información del cultivo y aquellos diseñados para automatizar tareas agrícolas. Los primeros recorren el campo recogiendo información del cultivo a través de unos sensores específicos. Los datos recogidos se procesan y se convierten en información útil para que el agricultor tome decisiones informadas de la forma más temprana posible. Entre otras cosas, permiten detectar plagas o enfermedades en los primeros momentos de infección, detectar deficiencias hídricas o nutricionales de plantas individuales, determinar el estado de la cosecha o predecir el aforo con anticipación para planificar la campaña. Esta información se presen-

ta al agricultor en forma de mapas que muestran gráficamente cómo es su cultivo y la variabilidad dentro de la parcela, y así actuar de forma rápida y eficaz.

Otros robots están diseñados para ejecutar acciones específicas de forma automática y autónoma, como recolectar, escardar, pulverizar, etc. Utilizan la información que recogen los sensores para observar el entorno, tomar decisiones y alcanzar objetivos, como frutas que recolectar, hierbas que eliminar o plantas que tratar. Además, su inteligencia les permite tomar decisiones como, por ejemplo, determinar si la fruta está madura y lista para recolectar o establecer la cantidad de tratamiento fitosanitario en función del volumen y área foliar de la planta. Algo que ambos tipos tienen en común son los sensores. Los robots necesitan percibir el entorno y para ello disponen de sensores de visión artificial, de captación de sonidos y ultrasonidos o, incluso, de tacto.

Imagen superior. Esquema de imagen hiperespectral de cítricos que muestra diferentes bandas y el espectro obtenido para dos tipos diferentes de hojas.



SENSORES QUE PROPORCIONAN INFORMACIÓN EN 2D

CÁMARAS DE COLOR

Perciben las escenas y forman imágenes combinando los tres colores primarios (rojo, verde y azul), imitando el ojo humano. El procesamiento de estas imágenes permite diferenciar objetos por forma o color.

CÁMARAS MULTIESPECTRALES E HIPERESPECTRALES

Obtienen imágenes en rangos espectrales o longitudes de onda específicas, incluso fuera de la parte visible del espectro electromagnético, que se pueden asociar a compuestos bioquímicos de las plantas.

CÁMARAS TÉRMICAS

Proporcionan imágenes infrarrojas en las que cada píxel representa un valor de la temperatura del objeto, lo que resulta útil para detectar situaciones de estrés en las plantas.

SENSORES QUE PROPORCIONAN INFORMACIÓN EN 3D

CÁMARAS ESTEREOSCÓPICAS

Obtienen la distancia a un objeto comparando su posición relativa en dos imágenes capturadas simultáneamente con una cierta distancia.

CÁMARAS DE TIEMPO DE VUELO

Emiten matrices de pulsos de luz infrarroja que rebotan en los objetos y vuelven a la cámara. El tiempo que transcurre entre que se emite y recibe cada uno de los pulsos determina la distancia entre la cámara y el punto donde ha rebotado, obteniendo así un perfil en 3D de la escena observada.

ESCÁNERES LÁSER O LIDAR

Obtienen reconstrucciones en 3D muy precisas emitiendo pulsos de un haz láser y calculando el tiempo de retorno de la señal reflejada. El sensor emite un barrido vertical de pulsos y se va obteniendo el perfil 3D de la escena observada conforme el robot avanza. Los equipos más recientes emiten varios haces en ángulos diferentes para aumentar la precisión.

SENSORES DE SONIDOS Y ULTRASONIDOS

Emiten un sonido que se refleja en un objeto. El sensor recibe el eco producido y mide el tiempo transcurrido entre la emisión y la recepción. Son especialmente útiles para detectar obstáculos o masas foliares.

Imágenes de dos caquis obtenidas con diferentes cámaras. De izquierda a derecha, con cámara de color, de índice NDVI y térmica.





INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y TOMA DE DECISIONES

Ya hay robots capaces de optimizar los tratamientos frente a las plagas; de elegir el momento óptimo de la recolección de acuerdo con la maduración, el precio o el tiempo, y de determinar un abonado personalizado para cada planta.

Uno de los patrimonios más preciados de nuestra agricultura es la experiencia y los conocimientos adquiridos a lo largo de los años por los agricultores. Los robots no disponen de esa experiencia, pero tienen a su alcance varios tipos de herramientas para tomar decisiones, como una elevada velocidad de cálculo para actuar en tiempo real y la posibilidad de percibir cosas que las personas no podemos, como oír ultrasonidos o ver en zonas del espectro invisibles al ojo humano, como la ultravioleta o la infrarroja. Incluso son capaces de «ver» temperatura.

Las imágenes y datos capturados por los sensores se procesan con algoritmos que buscan características concretas. Una alternativa son los algoritmos de inteligencia artificial (IA). La gran ventaja de la IA aplicada a la agricultura es que se alimenta con datos recogidos *in situ* en el campo, pero también con datos provenientes de otras fuentes y de experiencias pasadas para resolver un determinado problema, hacer predicciones y actuar

en consecuencia. Los sistemas basados en IA aprenden de los datos que procesan para predecir comportamientos, detectar anomalías y tomar decisiones óptimas. Estos algoritmos pueden identificar patrones complejos entre grandes cantidades de datos, infiriendo sus propias reglas para detectar patrones similares en nuevos conjuntos de datos. Actualmente, se está poniendo mucho esfuerzo, a nivel mundial, en la investigación y el desarrollo de sistemas IA específicos para resolver problemas agrícolas. Algunos ejemplos del potencial avanzado de estos algoritmos, en los que ya se trabaja, son la creación de robots capaces de (i) optimizar tratamientos en función de las características de la planta o de la probabilidad de incidencia de plaga, (ii) decidir recolectar cada fruto en función de su madurez comercial, pero también de la predicción del tiempo o del precio que puede alcanzar en el mercado o (iii) realizar un diagnóstico nutricional de cada árbol de forma que se abone según las necesidades de cada planta.



Imagen superior. Imagen de color separada en sus bandas verde y azul para segmentar la vegetación (hojas) del resto de la imagen mediante el histograma.

Fig. 1. Reconstrucción 3D de un cultivo de caqui.

ENLACES WEB



Fig. 2. Robot para la monitorización de cultivos hortícolas desarrollado en el Centro de Agroingeniería (IVIA). La imagen muestra la primera versión del robot.

Fig. 3. Robot para la monitorización de cultivos leñosos desarrollado en el Centro de Agroingeniería (IVIA).



TRANSMISIÓN DE LA INFORMACIÓN

Los robots se deben comunicar para transmitir datos o informar de situaciones anómalas. Las transmisiones de los robots en campo pueden ser mediante redes inalámbricas wifi, redes de baja potencia y área amplia LPWAN o sistemas de comunicaciones 4G/5G. Cada una tiene sus características y limitaciones, pero existen áreas agrícolas sin cobertura y no siempre pueden comunicarse y transmitir datos, por lo que están equipados con sistemas de almacenamiento de datos. En esos casos, al finalizar una misión, los datos recopilados se pueden enviar por wifi a un servidor que centraliza los datos y los procesa para extraer la información útil y ponerla a disposición del agricultor mediante informes interactivos, recomendaciones o mapas donde se representa visualmente el estado de su cultivo. Una vez analizada, la información se puede facilitar al usuario a través de internet de forma que la pueda consultar en su ordenador, tableta o teléfono móvil.

El futuro de las tecnologías de comunicación de alta velocidad, como las basadas en redes 5G, ayudará a que ciertas labores se realicen en tiempo real, procesando gran cantidad de datos obtenidos por los sensores en potentes servidores remotos localizados en la nube y recibiendo la información necesaria para la actuación.

ROBOTS EN LA AGRICULTURA VALENCIANA

Nuestros competidores están adoptando rápidamente estas tecnologías en su producción agrícola. Los principales fabricantes mundiales de robots agrícolas son extranjeros, principalmente de Japón, Estados Unidos, Australia, Francia, Alemania y Holanda, por lo que muchos robots comerciales están diseñados para las condiciones y necesidades de los cultivos de estos países. Sin embargo, nuestras explotaciones y condiciones de cultivo son muy diferentes. Uno de los mayores problemas a la hora de introducir tecnología robotizada en la Comunitat Valenciana deriva de las características de nuestras parcelas, generalmente de muy pequeño tamaño y con marcos de plantación estrechos que complian el uso de maquinaria.

Por eso, necesitamos soluciones adaptadas a nuestras condiciones de cultivo, creando tecnología local. El Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) ha apostado por estas tecnologías, liderando varios proyectos relacionados con la robótica y la transición digital y ecológica, como «Robot eléctrico autónomo inteligente para una agricultura digital y sostenible en la Comunitat Valenciana (AgriSmartRobot)» y «Tecnología inteligente para una agricultura digital, sostenible y precisa en la Comunitat Valenciana (AgrIntel·ligència-CV)». Ya se han desarrollado dos robots agrícolas eléctricos y de pequeño tamaño; uno para monitorizar

cultivos hortícolas (Figura 2) y otro para cultivos leñosos (Figura 3). Y se está desarrollando un tercer robot autónomo. Estos robots se alimentan con baterías y disponen de todos los sensores necesarios. Inicialmente, se desarrollaron para la detección temprana de plagas y enfermedades. En la actualidad, su uso se está extendiendo hacia el análisis de suelos, la predicción del aforo (cítricos) o el diagnóstico nutricional en cultivos como cítricos, caqui o aguacate. Además, se está trabajando en el desarrollo de un nuevo robot para recopilar datos de los cultivos con navegación autónoma, de tecnología valenciana y adaptado a nuestras condiciones de cultivo.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo es parte de los proyectos «Smart autonomous electrical robot for a digital and sustainable agriculture in the Valencian Community (AgriSmartRobot)», cofinanciado por MCIN/AEI/10.13039/501100011033 (ED2021-130117B-C31) y por UE NextGenerationEU/PRTR, y «Tecnología inteligente para una agricultura digital, sostenible y precisa en la Comunitat Valenciana (AgrIntel·ligència-CV)», cofinanciado por la Generalitat Valenciana-IVIA (52204) y FEDER de la Comunitat Valenciana 2014-2020.

>Autores del artículo:

Jose Blasco, Enrique Aguilar, Carlos Ruiz-Catalá y Sergio Cubero
Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Centro de Agroingeniería.
blasco_josiva@gva.es



Recuperación y fomento del cultivo del algarrobo



El algarrobo, al no ser hospedador de *Xylella fastidiosa*, podría plantarse en zonas de almendro devastadas por esta bacteria.

El algarrobo (*Ceratonia siliqua* L.) es un cultivo leñoso perennifolio de la familia de las Leguminosas (subfamilia Cesalpinoideas). En su principal área de cultivo se le denomina también *garrofer*, *garrofero*, *garrofera* y *garrové*. Es un árbol típico de la zona circummediterránea española, hasta unos 500 metros de altitud y 50 kilómetros de anchura de la franja preitoral. En zonas más interiores puede vegetar, pero sus producciones son insignificantes por la incidencia de las heladas. Es un árbol muy rústico, resistente a la sequía y muy rentable por el alto precio de sus cosechas y sus escasas exigencias en labores culturales. Actualmente hay evidencias de que obtiene nitrógeno (N) en suelos muy pobres por la asociación de bacterias endofíticas que fijan N sin nodulación y por las enzimas con actividad nitrogenasa fijadoras de N asociadas con micorrizas (Emilio Laguna, CIEF, comunicación personal). Ver [Ficha Técnica del Cultivo del Algarrobo](#) (Malagón, 2020).

El algarrobo no aparece en la base de datos de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA, enero 2022) como planta hospedadora de *Xylella fastidiosa*, por lo que podría plantarse en las zonas de almendro devastadas por esta bacteria. Tiene también un valor forestal como cortafuegos por su capacidad rebrotante y también previene la erosión del suelo y la desertificación. Su función ecológica como refugio de fauna útil es muy importante. Además, contribuye a mitigar el cambio climático al ser un muy eficaz como sumidero de las emisiones de anhídrido carbónico (CO₂) al absorber hasta 5.4 t carbono (C) equivalente/ha/año (Pérez-Pastor et al. 2016; Tous, 2021).

ENLACES WEB

RECETA:
BIZCOCHO CON HARINA
DE ALGARROBA



LA ALGARROBA: DE PAN DE LOS POBRES A SUPERALIMENTO

La harina de algarroba fue el sustituto de la harina de trigo durante las épocas de escasez. En la guerra civil y en la posguerra española era el «pan de los pobres»; de ahí el nombre de la variedad Matalafam —también conocida como Matalafera—. La algarroba se utilizaba tradicionalmente en la alimentación del ganado equino, ovino y porcino, pero actualmente la harina tostada se está empleando en la alimentación humana, en la denominada gastronomía de calidad, por sus cualidades nutricionales saludables. No contiene gluten, por lo que es apta para personas celiacas, ni tampoco excitantes (cafeína y teobromina), por lo que es un excelente sustituto del cacao. Contiene muchos carbohidratos saludables, como los Inositoles, principalmente el Pinitol, con propiedades antioxidantes y regulador de la glucosa (diabetes tipo 2). También es un protector renal y hepático, antiinflamatorio, hipolipídico y previene enfermedades neurodegenerativas. Contiene proantocianidinas que reducen la tensión arterial, los triglicéridos y el LDL-colesterol, y aumentan la excreción de lípidos. Es rica en proteínas y aminoácidos esenciales (triptófano), vitaminas y minerales (abundante en potasio y pobre en sodio). Tiene bajo contenido calórico y lipídico. Sus grasas son de gran calidad, como los ácidos Omega-3, linoleico (Omega-6) y oleico (Omega-9) —en la web de Caroubé, se puede consultar [recetas de algarroba](#) y conocer [sus cualidades](#)—.



Semillas de algarroba destinadas a la obtención de goma de garrofín.

La semilla (garrofín) tiene una elevada cotización en el mercado internacional, ya que de la molienda de su endospermo (42-46% del peso) se obtiene la goma de garrofín, que es un hidrocoloide de gran calidad (combinación molecular de galactosa y manosa). Se usa como aditivo alimentario natural, el E-410 (LGB-Locust Bean Gum). Actúa como espesante, estabilizante, aglomerante y gelificante en la fabricación de helados, quesos, mayonesas, yogures, batidos de frutas, leches maternizadas, repostería, confitería, panadería, productos cárnicos y pescado... Y también en la comida de animales de compañía.

Numerosas investigaciones científico-médicas constatan que el consumo de harina de algarroba tiene efectos cardiosaludables, antioxidantes, antidiabéticos, antidiarreicos, antihiperlipémicos y anticancerosos.

ANTECEDENTES HISTÓRICOS

El origen y dispersión del algarrobo se sitúa en el Centro V de Vavilov / Centro Mediterráneo, en las zonas costeras del Mediterráneo Oriental: Siria, Líbano, Israel y costas del sur de Turquía. De Palestina pasó a Egipto; de Egipto a Grecia, y después a Italia. Los fenicios y los árabes lo introdujeron en toda la costa del norte de África y en España. De España pasó a Portugal y al sur de Francia; y después a México. En 1854, desde Alicante se exportaron ocho mil plantas de semilla a California (Tous, 1985).

En la antigüedad ya lo citaba Teofrasto (371-286 a. C.) y los egipcios usaban la goma de las semillas en la momificación para impregnar las vendas y darles prestancia. Después, Plinio el Viejo (siglo I), en su *Historia Natural*, mencionaba el uso de la algarroba para endulzar y mejorar los vinos. En los Evangelios se cita la alimentación con algarrobas de Juan el Bautista en el desierto (Mt. 3, 4) y en la parábola del hijo prodigo (Lc. 15, 16). En la Edad Media (siglos V-XV) el algarrobo ya tenía fama en toda Europa como alimento y como medicamento; se conocía con el nombre árabe de *kharroub*. Su semilla (*querat*) era la unidad de peso en joyería (unos 0,20 g). De aquí proviene la palabra actual quilate.

Entre los autores españoles, destacan las referencias de Alonso de Herrera (1513) en *Agricultura general* (primer tratado de agricultura en castellano), y las de Cavanilles (1795) en *Observaciones sobre la Historia Natural del Reyno de Valencia* (1795-1797), obra en la que cita los «bosques de algarrobos» en numerosos municipios, desde Alcalà de Xivert hasta Orihuela, y alude a los muchos algarrobos diseminados por el territorio. Calculó la producción total valenciana en más de cinco millones de arrobas en 35.000 hectáreas. Actualmente, Cheste tiene siete algarrobos en su escudo heráldico por la importancia del cultivo.

Su máxima expansión se alcanzó en 1930, con unas 187.000 hectáreas y 546.000 toneladas. Después se produjo una regresión constante al introducirse en la agricultura el motor de explosión y reducirse la cabaña caballar, que se alimentaba de algarrobos básicamente. En 1946 y 1956 se produjeron fuertes heladas que redujeron aún más su área de cultivo, sustituyéndose por cítricos, vid, olivo, almendro y frutales de hueso (Melgarejo y Salazar, 2003). A mediados de los años ochenta se despierta un cierto interés al relatarse las propiedades nutricionales de la harina de algarroba y del garrofín (Tous, 1985).



La goma de garrofín, espesante natural y gelificante, se obtiene por prensado de las semillas de algarrobo.



Imagen 1. Árbol de la variedad Sot de Chera (SdC) de seis años, plantado en Bugarra en mayo de 2016 (foto: Enrique Pérez).

LA SITUACIÓN ACTUAL DEL CULTIVO

El algarrobo es un cultivo muy productivo en los últimos años, estimándose su rentabilidad en un 400%. El precio de la algarroba se ha multiplicado casi por diez en el último decenio. En la actual campaña, la Matalafera (10% de garrofín) se paga a 1,5-2 euros/kg, y las variedades con mayor rendimiento (15%), como Duraió y Sot de Chera-SdC (Imagen 1), a 2-2,5 euros/kg, ya que el 90% del precio de la algarroba está en función de la cotización del garrofín, del que se obtiene la goma (E-410), en el mercado internacional. Esta alta rentabilidad y los escasos costes de cultivo justifican que los productores estén dispuestos a esperar más de dos años para obtener las plantas injertadas de vivero a pesar de su elevado coste (15-17 euros/ud.).

Según el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA, 2021), la superficie española es de 39.825 hectáreas más 36.119 árboles diseminados. En total, la producción es de 48.756 toneladas. España es el primer productor mundial de algarrobos (30% del total) y el segundo de garrofín, por detrás de Marruecos. La Comunitat Valenciana es la principal región española en superficie (17.179 ha) y producción (12.699 t); cifras que, por provincias, se reparten así: Valencia, 8.730 ha y 8.108 t; Castellón, 7.720 ha y 3.650 t, y Alicante, 729 ha y 941 t (Imagen 2).

Sin embargo, para la entidad más representativa del sector, la asociación Empresas Innovadoras de la Garrofa (EiG), la superficie real española ronda las 45.000 hectáreas, con una producción de 60.000-80.000 t/año de algarroba y 8.000 t/año de garrofín (Tous, 2021).

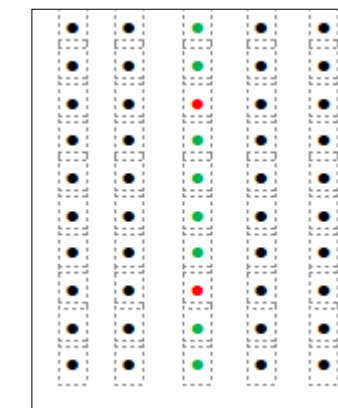
DISTRIBUCIÓN DEL CULTIVO DEL ALGARROBO EN ESPAÑA (ha)

MAPA 2021	EIG (TOUS, 2021)
C. Valenciana: 17.179 ha (43,14%)	19.800 ha (44%)
Baleares: 13.022 ha (32,70%)	12.600 ha (28%)
Cataluña: 6.266 ha (15,73%)	9.500 ha (21%)
Andalucía: 2.402 ha (6,03%)	1.800 ha (4%)
R. Murcia: 952 ha (2,40%)	1.300 ha (3%)
ESPAÑA: 39.825 ha (100%)	45.000 ha (100%)

Imagen 2. La distribución territorial de la superficie de algarrobo en la Comunitat Valenciana puede observarse en este [mapa interactivo](#), que incluye también trufa, azufaifo y otros (fuente: Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica. Datos cartográficos: CNIG).

CLAVES DEL CULTIVO DEL ALGARROBO

- 1 **Conviene poner a punto las técnicas de multiplicación in vitro para reducir el déficit de producción de plantas de vivero y obtenerlas a un precio más económico.**
- 2 **Hay que trabajar en la selección y obtención de nuevo material vegetal clonal (variedades y patrones).**
- 3 **Lograr una relación equilibrada pulpa/semilla en las nuevas variedades es fundamental para que estas sean aptas tanto para la obtención de harina de algarroba como para la de goma de garrofín (15-20% de rendimiento).**
- 4 **Para mejorar las cosechas, hay que aumentar la densidad de plantación (180-200 árboles/ha) y el número de polinizadores (11-20%), bien plantando un árbol hermafrodita rodeado de ocho femeninos o bien diseñando la plantación como muestra la Imagen 3.**
- 5 **Debe optimizarse el resto de labores culturales: poda de formación, riego (2.000 m³/ha/año), abonado, control de plagas y enfermedades, y recolección mecanizada para no dañar las flores.**
- 6 **Los frutos deben recolectarse en su momento óptimo de madurez, secos, enteros y limpios. Y la algarroba destinada al consumo humano ha de ser procesada de acuerdo con los requisitos de seguridad alimentaria (Ley 17/2011).**
- 7 **La información del etiquetado debe completarse con los valores nutricionales genuinos de la harina de algarroba para promocionar su empleo en panadería, pastelería, confitería y restauración.**
- 8 **Conviene incidir en los valores paisajísticos, ecológicos, medioambientales y sociales del cultivo del algarrobo, particularmente en los relacionados con la biodiversidad, la reforestación y la mitigación del cambio climático.**



- Árboles variedad base femenina (80%)
- Árboles variedad hermafrodita principal (15%)
- Árboles variedad hermafrodita complementaria (5%)

Imagen 3. Propuesta de diseño de una plantación moderna de algarrobos. Se planta el 80% de árboles de la variedad base femenina, el 15% de una variedad hermafrodita y el 5% restante de otra hermafrodita más tardía, para cubrir completamente todo el periodo de floración.

>Autor del artículo:
José Malagón Cañizares
Servicio de Transferencia de Tecnología,
Dirección General de PAC, Conselleria de
Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia
Climática y Transición Ecológica.
malagon_jos@gva.es



DE LOS SISTEMAS A LOS AGROECOSISTEMAS AGRARIOS

Beneficios asociados al uso de cubiertas vegetales en nuestra agricultura

La agricultura puede considerarse la actividad económica más antigua de la humanidad. La evolución de nuestras sociedades, su crecimiento y en ocasiones su colapso, ha estado fuertemente ligada al desarrollo de esta. A lo largo de los siglos, la agricultura ha moldeado nuestros paisajes y con frecuencia se ha convertido en un sello identitario de nuestra cultura y tradiciones. Con las revoluciones industriales, al igual que en el resto de actividades productivas de la economía, se da una reestructuración profunda de los procesos productivos asociados a la actividad agraria. Como alternativa a los modelos preponderantes de agricultura familiar, aparece una agricultura de carácter industrial en la que el tipo de producción queda determinado por las necesidades del mercado y en la que se da una mecanización y simplificación de las actividades productivas, imitando de alguna manera los modelos de la industria.

La agricultura de la Edad Contemporánea ha conseguido con éxito dar respuesta a las crecientes necesidades alimentarias de nuestras sociedades.

Sin embargo, asociados a la intensificación y simplificación de los modelos productivos contemporáneos se han derivado una serie de costes tanto económicos como ambientales y de salud que nos llevan a plantearnos la necesidad del desarrollo de un nuevo paradigma de producción agraria que sea sostenible en el largo plazo. Aunque la agricultura se trate de una actividad económica, existen dos aspectos que la diferencian de las actividades económicas de tipo industrial. La agricultura gestiona organismos vivos y generalmente se desarrolla en un entorno natural. En un sistema productivo agrario, nuestras plantas cultivadas interactúan con otros organismos vivos —microorganismos del suelo, plagas, patógenos, enemigos naturales, otras plantas no cultivadas— y con un medio físico a través de relaciones muy complejas. Es por esta razón que los sistemas agrarios en las últimas décadas han sido redefinidos como **agroecosistemas**. Una gestión y un aprovechamiento adecuado de estas relaciones permitirán desarrollar modelos productivos mucho más complejos, pero también mucho más sostenibles.

Figura 1. Cubierta vegetal sembrada con especies vegetales de floración en invierno y primavera: *Lobularia maritima*, *Calendula officinalis* y *Onobrychis viciifolia*.

LAS CUBIERTAS VEGETALES EN LOS AGROECOSISTEMAS

Las cubiertas vegetales son un modo de gestión del suelo en los cultivos en el que, frente a una estrategia basada en mantener estos libres de vegetación, se busca conservar una cobertura vegetal con especies de plantas no cultivadas (figura 1). Las cubiertas vegetales pueden ser de vegetación espontánea, cuando surgen a partir del banco de semillas existente en el suelo del cultivo, o sembradas, cuando existe un diseño previo de la composición específica de la cubierta y para su instauración, hemos de preparar previamente el suelo y sembrar la semilla (figura 2).

Las cubiertas vegetales aportan complejidad a los agroecosistemas y su gestión adecuada genera numerosos **servicios ecosistémicos** que ayudarán a incrementar la sostenibilidad de nuestros sistemas productivos (figura 3). A rasgos generales, las cubiertas vegetales ayudan a reducir los procesos erosivos en las parcelas, mejoran la estructura de los suelos, ayudan a incrementar el contenido en materia orgánica de éstos, incrementan su drenaje y la capacidad de retención de agua, ayudan a preservar las comunidades de polinizadores y pueden ser una herramienta de gran utilidad para mejorar la regulación de plagas al aumentar lo que se conoce como el **control biológico por conservación (CBC)**.

«Las cubiertas vegetales aportan complejidad a los agroecosistemas y su gestión adecuada genera numerosos servicios ecosistémicos que ayudarán a incrementar la sostenibilidad de nuestros sistemas productivos»

LABORES NECESARIAS PARA LA INSTALACIÓN DE UNA CUBIERTA VEGETAL



Preparación del terreno para la siembra:

- Es necesaria cierta humedad en el suelo.
- Rotura de la capa superficial (≈10 cm).



Siembra:

- Siembras a voleo o con sembradoras.
- Densidades de 40-50 kg de semilla por hectárea sembrada.
- Las mezclas heterogéneas de semillas mezcladas con un substrato inerte (turba).
- Las sembradoras funcionan mejor con semilla monoespecífica.



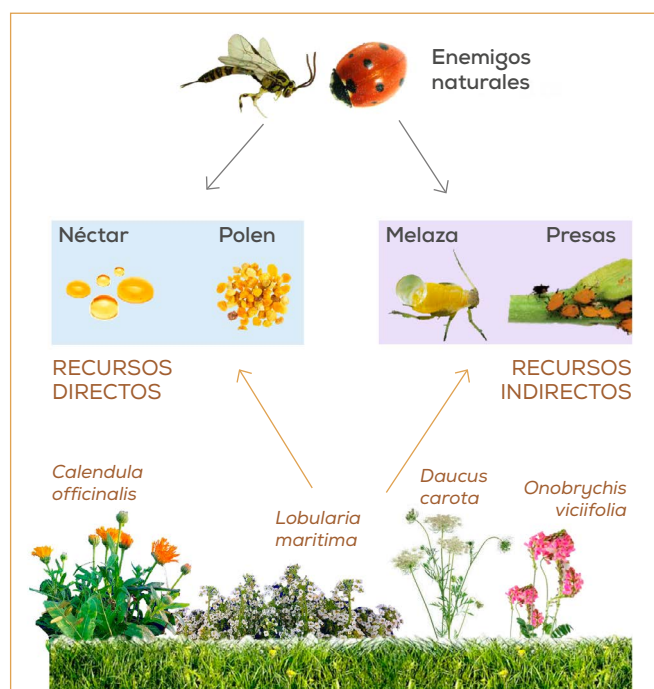
Compactación del terreno tras la siembra:

- Reduce las pérdidas de semilla por depredación (hormigas y aves).
- Facilita la germinación.
- Compactación con rulo.

Figura 2. El periodo del año más favorable para sembrar con éxito una cubierta vegetal es el mes de octubre. De todas maneras, las fechas dependerán de la climatología de cada año. Generalmente se requiere que ya haya cierta humedad en el suelo, tras las lluvias de final de verano. También se recomienda sembrar cuando además haya previsión de lluvia en el medio plazo.



SERVICIOS ECOSISTÉMICOS DE LAS CUBIERTAS VEGETALES EN LOS AGROECOSISTEMAS



SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Control Biológico por Conservación y polinizadores:

- Fuente de proteína vegetal (polen)
- Fuente de proteína animal (presas)
- Fuente de azúcares vegetales (néctar)
- Fuente de azúcares animales (melaza)
- Refugio ante condiciones adversas

Suelos:

- Reduce la erosión
- Mejora la estructura física
- Aumenta el contenido de materia orgánica
- Mejora el drenaje
- Aumenta la capacidad de retención de agua

Figura 3. Servicios ecosistémicos de las cubiertas vegetales en los agroecosistemas. Los servicios ecosistémicos están definidos como los bienes y servicios que la naturaleza ofrece a la sociedad (gráfica: C. Monzó).

CUBIERTAS VEGETALES Y CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS POR CONSERVACIÓN

«La gestión de cubiertas vegetales es una oportunidad para fortalecer el papel de los enemigos naturales en el control de plagas»

Los agroecosistemas mediterráneos pueden llevar asociada una rica comunidad de enemigos naturales, artrópodos depredadores y parasitoides, con la capacidad de regular las poblaciones de numerosos fitófagos de manera que no alcancen sus umbrales económicos de daño. En agroecosistemas simplificados y pobres en recursos, estas comunidades se ven mermadas, así como su capacidad de regular satisfactoriamente las plagas del cultivo. La gestión de cubiertas vegetales se presenta como una oportunidad para fortalecer el papel de estas comunidades de enemigos naturales en el control de plagas al ofrecer una serie de recursos que pueden ser aprovechados por estos (figura 4).

Las cubiertas vegetales crean un microhábitat estructuralmente más complejo donde los enemigos naturales pueden encontrar **refugio** ante condiciones ambientales adversas. Además, las especies que componen una cubierta vegetal pueden ofrecer de manera directa o indirecta numerosos recursos alimenticios que podrán ser explotados por los enemigos naturales cuando las plagas no estén presentes en el cultivo (figura 3). Para crecer y reproducirse, los enemigos naturales necesitan **proteína**, mientras que los **glúcidos (azúcares)** son el combustible biológico necesario para que estos realicen sus actividades: vuelo, rastreo de presas... Las especies vegetales de una cubierta vegetal ofrecen proteína de origen

vegetal a los enemigos naturales a través del **polen** que producen durante la floración. El **néctar** floral o extrafloral supone, por otro lado, una fuente de azúcares muy importante. Tanto el polen como el néctar floral están directamente asociados a la fenología de cada especie vegetal, siendo recursos efímeros con una disponibilidad limitada a los periodos de floración. Existe, además, una gran variedad de calidades nutricionales en cuanto al polen y el néctar que producen las distintas especies vegetales. Por estas dos razones, a la hora de seleccionar las especies vegetales que conformarán una cubierta ve-

getal es fundamental conocer estos aspectos de manera que podamos tener disponibilidad de polen y/o néctar de calidad durante los periodos más amplios posibles del año y, sobre todo, en los momentos en los que este tipo de recurso pueda ser más valioso para los enemigos naturales. Las cubiertas vegetales también pueden ofrecer de manera indirecta proteína y azúcares de origen animal, al albergar poblaciones de fitófagos que pueden servir de recurso alimenticio y, por lo tanto, de fuente de proteína para depredadores y parasitoides. Si estos fitófagos son productores de melaza, este subproducto será

también una fuente de azúcares muy abundante. A diferencia de los recursos florales, la disponibilidad de estos otros recursos alimenticios indirectos suele ser mucho más estable en el tiempo. Estudios recientes desarrollados en el IVIA demuestran que un diseño adecuado de la composición específica de la cubierta vegetal puede permitir tener en ella poblaciones de fitófagos que no afectan al cultivo y que son fuente alimento alternativo para los depredadores cuando no hay plaga en las plantas cultivadas (figura 4).

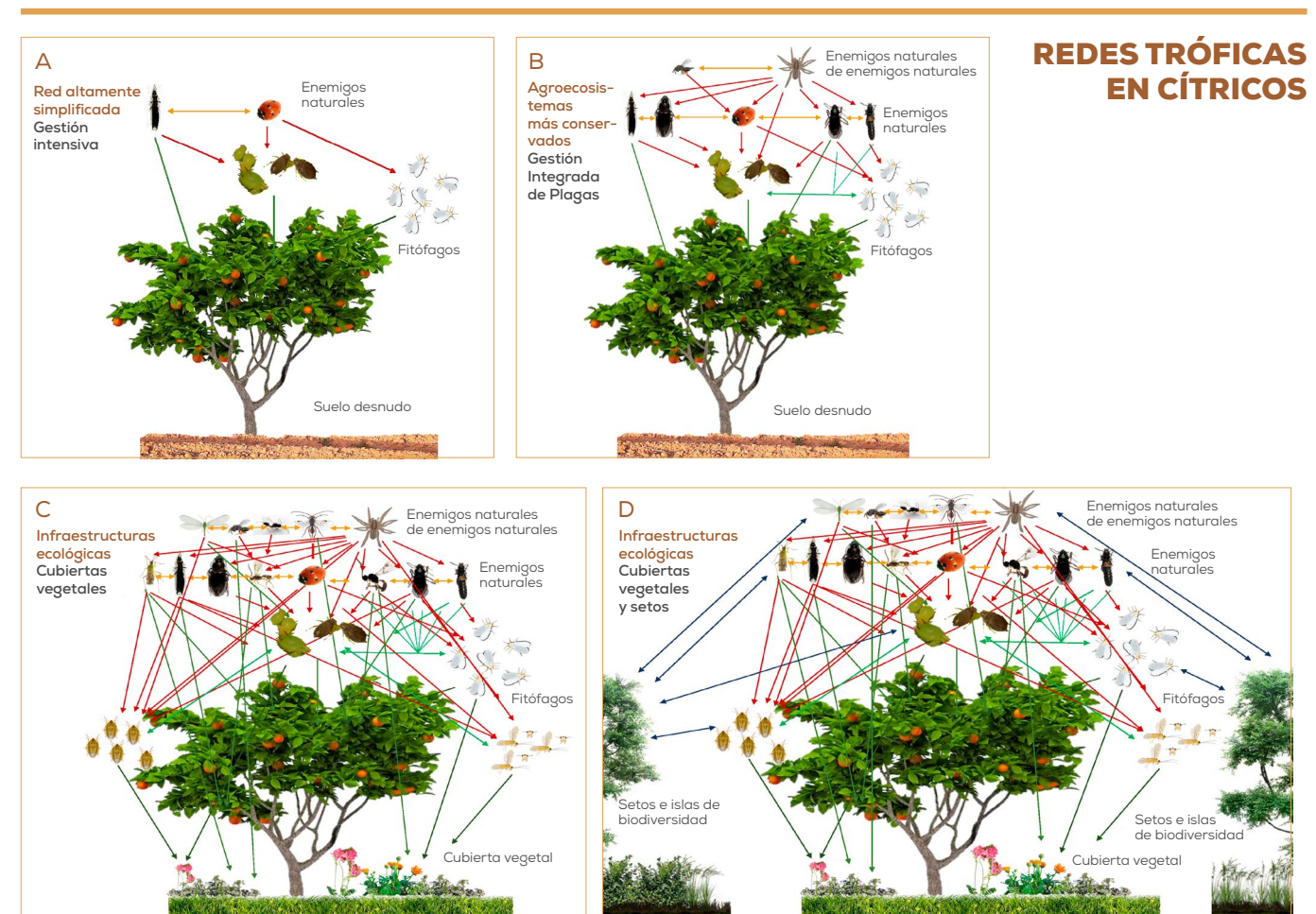


Figura 4. Control biológico y redes tróficas en el agroecosistema de cítricos. La capacidad del agroecosistema de autorregular las poblaciones de sus fitófagos (control biológico natural) dependerá de la complejidad de sus redes tróficas. En parcelas de cítricos con una gestión química de plagas intensiva, (A) la escasa presencia de enemigos naturales dificulta el control biológico. La gestión integrada de plagas (B) genera un ambiente menos hostil para los enemigos naturales –sus poblaciones se incrementan, al igual que la diversidad de especies– y permite una mejor regulación de los fitófagos que afectan al cultivo. La implementación de infraestructuras ecológicas como las cubiertas, setos e islas de biodiversidad (C) (D) ayuda a crear complejas redes tróficas que, si aprendemos a gestionarlas, nos garantizarán una regulación mucho más efectiva y estable de las plagas que afectan al cultivo (gráfica: C. Monzó).

TIPOS DE CUBIERTA VEGETAL Y SU FUNCIÓN EN EL CBC

1

CUBIERTAS VEGETALES ESPONTÁNEAS

Estas se caracterizan por su elevada biodiversidad de especies vegetales que puede traducirse en una elevada disponibilidad de recursos alternativos para los enemigos naturales. Las cubiertas vegetales espontáneas están muy adaptadas al medio donde se desarrollan por lo que suelen presentar una alta resiliencia frente a condiciones ambientales extremas. Sin embargo, su elevada adaptación también implica que su composición específi-

ca y por lo tanto su funcionalidad, varía mucho según las condiciones locales donde se desarrolla. Asociadas a cubiertas vegetales espontáneas se ha encontrado comunidades de depredadores polífagos del suelo (arañas cazadoras, carábidos, estafilínidos...) que nos ayudan a regular las poblaciones de plagas con parte de su ciclo en el suelo, como por ejemplo la mosca de la fruta *Ceratitis capitata* (Monzó, 2010).

2

CUBIERTAS VEGETALES SEMBRADAS A BASE DE POÁCEAS (GRAMÍNEAS)

Tradicionalmente se ha utilizado la especie *Festuca arundinacea* Schreb. como especie tipo en la región mediterránea. Este tipo de cubierta suele ser fácil de gestionar y está demostrado que ayuda a mejorar el control biológico de plagas clave de los cítricos como son los pulgones, los tetraníquidos e incluso el piojo rojo de California (Bouvet et al., 2019) (figura 5).

3

CUBIERTAS VEGETALES SEMBRADAS CON UNA MEZCLA MULTIESPECÍFICA DE PLANTAS CON FLOR

Este tipo de cubierta ha sido menos estudiado en nuestra agricultura. La reducción de la frecuencia de siegas y la combinación de especies que creen un hábitat estructuralmente complejo mejoran el aprovechamiento por parte de los enemigos naturales de los recursos alimenticios que ofrecen las flores de estas cubiertas (Mockford A. et al., 2022). Cubiertas con especies vegetales con periodos de floración en la segunda mitad del verano, otoño e invierno pondrán a disponibilidad de los enemigos naturales polen y néctar en un momento del año que este tipo de recursos suele escasear en los agroecosistemas (figura 6).

AGRADECIMIENTOS

A Ángel Plata y Alice Casiraghi por la cesión de imágenes.

NOTA

Esta línea de trabajo es susceptible de ser cofinanciada por la Unión Europea a través del Programa Operativo FEDER Comunitat Valenciana 2021-2027, Proyecto SosTeniBle - IVIA.

>Autor del artículo:

César Monzó Ferrer.
Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) Centro de Protección Vegetal y Biotecnología
monzo_ces@gva.es

Figura 5

CUBIERTA DE POÁCEAS SEMBRADA

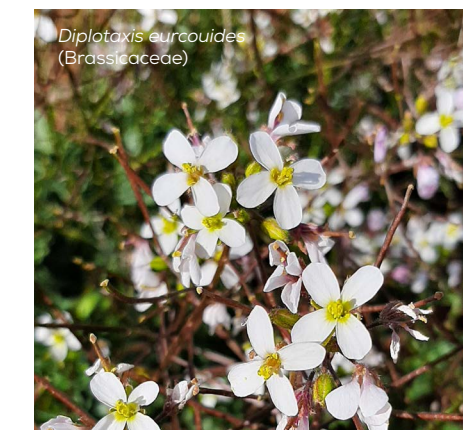
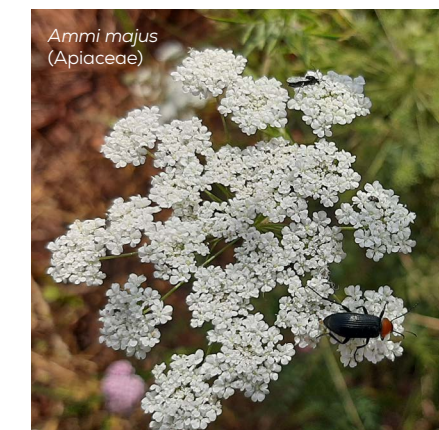
- La especie *Festuca arundinacea* Schreb. permite un fácil establecimiento de este tipo de cubierta.
- Las poáceas (monocotiledóneas) albergan comunidades de fitófagos que no afectan a cítricos ni frutales.
- Dos siegas en primavera, una en otoño y el triturado de restos de poda suelen ser suficientes para su gestión.
- Mejoran el control biológico de tetraníquidos.
- Mejoran el control biológico de pulgones.



Figura 6

CUBIERTAS FLORALES SEMBRADAS

- Familias con flores de corolas cortas y estambres y nectarios expuestos facilitan el aprovechamiento de recursos alimenticios.
- Asteráceas, Apiáceas y Brassicáceas cumplen estos criterios.
- Especies con floraciones desde final de verano a salida del invierno.
- Una sola siega al año maximiza su función en el CB.
- Utilizar especies perennes o de autosiembra.



SANIDAD VEGETAL

LOS INVESTIGADORES ALEJANDRO TENA Y ALBERTO URBANEJA MANTIENEN UNA ENTREVISTA A TRES BANDAS CON UNO DE LOS REFERENTES MUNDIALES DEL CONTROL DE PLAGAS EN CÍTRICOS.

SOBRE EL CONTROL BIOLÓGICO DE *DIAPHORINA CITRI*



Mark Hoddle: «Hay que estar listos para combatir la plaga antes de que aparezca»

En el despacho de Alejandro Tena, en el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), se citan para recibir a *L'Agrària* tres investigadores a quienes une su dedicación al control biológico de plagas. Alberto Urbaneja y el propio Tena, del Centro de Protección Vegetal y Biotecnología, lo hacen en calidad de anfitriones de Mark Hoddle, director del **Centro de Investigación de Especies Invasoras de la Universidad de California en Riverside (CISR)**, quien ha venido a dar esa misma mañana una charla de sugerente título sobre un asunto inquietante: **«Aplastando la curva: Reforzando el control biológico del psílido asiático de los cítricos en California»**.

«Te trae aquí un proyecto —dice Tena— en el que has estado trabajando los últimos ocho años: el control biológico de *Diaphorina citri*, vector del HLB, la enfermedad de Huanglongbing, una preocupación principal para nuestra citricultura, puesto que acaba de detectarse en la cuenca mediterránea». Hoddle se remonta a 2010, a su primera visita a Pakistán, a Punjab, con el objetivo de obtener enemigos naturales de esta

Divulgador, extensionista, investigador... «Hoddle es, seguramente, el mayor especialista mundial en el control biológico de plagas en cítricos». Una «persona abierta» que ha trabajado de manera fructífera en diversos proyectos, con investigadores de muchos lugares del mundo, buscando en ellos enemigos naturales de plagas como la citada. África, Sudamérica, Centroamérica, Asia... Tras la introducción que hace Urbaneja de este especialista, asistimos a una conversación entre los tres.

Mark Hoddle durante la entrevista (foto: V. L.).

plaga que empezaba a constituir un serio problema para los cítricos en California. Tras una serie de experimentos con los parasitoides recogidos, el impacto de uno de ellos, *Tamarixia radiata*, ha supuesto un éxito enorme: «*Diaphorina* era una plaga muy sólida en California, en los cítricos; pero, después de la liberación de su enemigo natural, las densidades son ahora muy bajas, aproximadamente un 70 por ciento menos».

Alejandro Tena: «El control biológico de *Diaphorina citri*, vector de la enfermedad HLB, es una preocupación principal para nuestra citricultura, puesto que acaba de detectarse en la cuenca mediterránea»

En la Comunitat Valenciana, sin embargo, antes que *Diaphorina citri*, el vector del HLB que hasta ahora ha entrañado mayor riesgo es el psílido africano *Trioza erytreae*, que se ha ido extendiendo por el norte de la península ibérica desde su primera detección en Galicia en 2014. A propósito, Alejandro Tena apunta semejanzas entre ambos vectores: «Apareció también, como en California, en zonas residenciales, se liberó el parasitoide —*Tamarixia dryi*— y, desde allí, este ha alcanzado todos los lugares a los que ha llegado el psílido». Fueron precisamente Urbaneja y Tena, obstinados desde hace años en prevenir contra una enfermedad que amenaza la citricultura valenciana, quienes colaboraron con el Departamento de Sanidad Vegetal de la Xunta de Galicia en este exitoso programa de lucha biológica.

Urbaneja, sin embargo, advierte de que *Diaphorina citri*, la plaga que acecha desde el Mediterráneo oriental tras su reciente aparición en Israel, apenas tiene que ver en su comportamiento con el psílido africano: «*Trioza* está muy bien adaptada a climas templados, fríos, húmedos, mientras que la capacidad de aclimatación de *Diaphorina* es mucho mayor». Los inconvenientes que la plaga africana encontraría seguramente en la Comunitat Valenciana se tornan facilidades para la asiática. Además, explica este ingeniero agrónomo y entomólogo, «la capacidad de reproducción de *Diaphorina citri* es increíble, más alta que *Trioza*, y también la agresividad de la cepa del HLB que transmite, con lo que a priori es mucho más peligrosa para nosotros».

MÁS VALE PREVENIR

Alejandro Tena destaca «el carácter proactivo de los californianos a la hora de estudiar las plagas, de enfrentarse a ellas antes de que aparezcan». En California, explica Hoddle, cuentan con un programa de prevención desde hace cinco años que trata de detectar y seleccionar plagas nuevas que sean potencialmente peligrosas, estudiar su biología y recoger y publicar toda la información obtenida. «Se trata de estar listos para combatir la plaga antes de que aparezca. Así se reduce el tiempo de respuesta: es un programa proactivo, no reactivo».

«En el caso del HLB, ¿cuánto tiempo pasó desde que se detectara *Diaphorina citri* hasta que pudisteis introducir *Tamarixia*?», pregunta Tena. «Entre recoger,

Mark Hoddle: «Cuando liberamos el parasitoide, *Diaphorina* era una plaga muy sólida en California, en los cítricos. Ahora, sus densidades son muy bajas»

estudiar y liberar la especie en el campo, transcurrieron dos años — responde Hoddle—. Por lo tanto, el trabajo proactivo y preventivo en este caso es muy recomendable para España y otras zonas del Mediterráneo. Y es sencillo: tenemos el enemigo natural y la prueba de su eficacia, además de la evidencia de su inocuidad desde el punto de vista ambiental».

Alberto Urbaneja incide en el desafío añadido que supone el hecho de que el manejo químico que se hace en California, con neonicotinoides, por ejemplo, no está permitido aquí. «Es cierto que en California podemos recurrir a insecticidas diferentes —apunta el investigador de la Universidad de Riverside—, pero también lo es que en cinco años estarán prohibidos. Mientras tanto, el Departamento de Regulación de Pesticidas de California nos da ese tiempo y mucho dinero para desarrollar métodos nuevos de control de plagas».

Portada de la proyección de apoyo a la conferencia de Mark Hoddle.





Mark Hoddle y Alejandro Tena durante la entrevista.

SOBRE EL MANEJO DE LAS HORMIGAS

La conversación ha derivado hacia el control de las hormigas, un asunto clave, dado que estos insectos establecen una relación mutualista muy fuerte con los hemípteros —como los psíidos— que excretan la melaza, de la que se alimentan, y manifiestan un comportamiento muy agresivo contra los enemigos naturales de estas plagas. Es Alberto Urbaneja quien introduce la cuestión haciendo referencia al problema de la correspondencia entre la presencia de hormigas y la evolución de plagas

EL CLIMA, EL MANEJO DE LOS CÍTRICOS Y LAS DIFERENCIAS EN LA INCIDENCIA DEL HLB

Tena: «Sobre el HLB, ¿cómo ves el futuro en California? Ya son unos 15 años con el psílido. La enfermedad está, se ha detectado, pero parece que sigue bajo control». Hoddle: «El futuro pinta bien. No creo que tengamos grandes problemas. Hay dos razones: En primer lugar, las densidades de los vectores son bajas gracias a la presencia de enemigos naturales.

como *Diaphorina citri*, en el caso de California, y como el cotonet y los pulgones por lo que respecta a la citricultura valenciana.

En California, donde la hormiga argentina supone un serio problema, el equipo de Hoddle ha ideado «un sistema de control que consiste en poner insecticida en forma de hidrogeles biodegradables en el suelo, cerca de la base de los árboles. Alguno de ellos se usa en agricultura ecológica por ser de origen natural y biológico. Su actividad es increíble: en dos o tres días, las hormigas se reducen muy considerablemente». Pero, sobre esto, Urbaneja manifiesta alguna reticencia: «En España, tendríamos con respecto al uso de hidrogeles el problema de su forma de liberación en el suelo, porque, aparte de a las hormigas, podría afectar también a muchos otros organismos». En todo caso, este investigador destaca la conveniencia de avanzar en el control de estas: «Es un hecho comprobado que, sin hormigas en los árboles, la presencia de cotonets se reduce a la mitad. Sería interesante, por tanto, que pudiéramos probar en nuestros cítricos productos o estrategias como las que Mark nos presenta».

Por otro lado, el clima mediterráneo propio de California Sur no favorece la enfermedad ni al insecto. Unos meses hace mucho frío; otros, demasiado calor. El vector no deposita suficientes bacterias dentro de los árboles. Y, para que aparezcan los síntomas de la enfermedad, es necesaria una mayor densidad de la bacteria».

Urbaneja: «¿Por qué hay tantas diferencias, por lo que respecta a la incidencia de la enfermedad, entre los cultivos de California y Florida? ¿Se debe a que el clima es distinto o más bien al manejo agronómico que se hace de los cítricos?». Hoddle: «Es cierto que las temperaturas en California son más extremas. Y ello, como digo, es un problema tanto para la bacteria como para los insectos. Pero no creo que sea esa la causa. Hace dos o tres años, nos preguntábamos por qué el problema era tan grave en Florida.

DIVULGACIÓN, TRANSFERENCIA, FORMACIÓN

A propósito, Urbaneja reflexiona sobre el caso de la Comunitat Valenciana: «Aquí hay una mezcla de todo esto: minifundio y grandes productores. Los grandes funcionan solos; pueden manejar los campos con sus calendarios particulares. Los pequeños agricultores están más limitados, porque han de esperar que les toque el turno y, en caso de problemas, este puede llegar cuando ya ha pasado el momento óptimo de intervención. Aun así, nuestra situación fitosanitaria es mucho mejor que en cualquier otra zona cítrica del mundo. Tenemos problemas con el cotonet de Sudáfrica, con la araña roja, por el cambio climático, con el *Tetranychus* en clementinas... Pero, en comparación, somos privilegiados, porque no hay enfermedades».

La razón, una de ellas, hay que buscarla en la labor de transferencia, de formación: «En la Comunitat Valenciana, los técnicos encargados de la protección de los cultivos, bien trabajen en cooperativas y grandes fincas o bien

Y emprendimos una investigación comparativa en Brasil, donde la situación es menos grave, a pesar de que la temperatura y el manejo de los cítricos son similares. El resultado fue muy interesante. La conclusión es que los terratenientes de Florida no cooperaban para controlar la plaga ni la enfermedad. Son muy independientes. En Brasil, sin embargo, tienen cooperativas y controlan la plaga y la enfermedad de manera coordinada. Esa parece la causa, la diferencia. Por lo tanto, colaborar es clave».

por cuenta propia, suelen estar muy bien informados. La Administración oferta cursos; el reciclaje es muy bueno. Esto es un punto a favor con respecto a otras partes del mundo».

Y Mark Hoddle, al tiempo que se levanta para acudir a dar su conferencia, concluye: «De nada sirve estudiar las plagas, experimentar y reunir información sobre ellas a menos que esta se comparta. Es preciso trasladar todo este conocimiento a los propietarios de los cítricos. En California, hacemos hincapié en ello: muchas fichas divulgativas, muchos talleres demostrativos, tenemos páginas en internet con información permanentemente actualizada. Los dueños de los campos y los gobiernos local y federal pagan por ello. Es fundamental que la información llegue al usuario de forma clara y eficaz».

Alberto Urbaneja: «La situación fitosanitaria en la Comunitat Valenciana es mucho mejor que en cualquier otra zona cítrica del mundo»



Urbaneja, Hoddle y Tena (foto: V. L.)

>Autor de la entrevista:
Vicent Llorens
Fundació Assut
vlllorens@fundacioassut.org

El control biológico de los cotonets en cítricos y caquis

La agricultura valenciana tiene una fuerte vocación exportadora de frutas para el consumo en fresco. Destacan los cítricos, al ser el principal cultivo, y los caquis, por el crecimiento tanto de la superficie cultivada como de la producción. Los cotonets o pseudocóccidos representan uno de los principales problemas de los programas de Gestión Integrada de Plagas en estos cultivos por varias causas: la llegada de especies invasoras, la escasez de materias activas eficaces, su comportamiento críptico y la relación mutualista que establecen con las hormigas.

LA RELACIÓN MUTUALISTA CON LAS HORMIGAS

El IVIA ha trabajado durante los últimos cuatro años para conocer la relación de *D. aberiae* y *P. longispinus* con las hormigas. Los resultados, que son parte de la tesis doctoral de Ángel Plata y del proyecto de investigación «Mejora de la gestión de pseudocóccidos en cítricos y caqui. RTA2017-00095» financiado por el Ministerio de Ciencia e Investigación, muestran claramente que ambas especies han establecido una relación mutualista con la hormiga *Lasius grandis* y que las densidades de unos y otros están positivamente relacionadas. De hecho, otro ensayo de campo demuestra que, si se excluye a las hormigas de las copas de los frutales, la abundancia de cotonets disminuye hasta un 50 por ciento. Esta especie de hormiga nativa del mediterráneo es muy abundante en el nuestros campos de cítricos y caquis, establecen el nido en la base del tronco y suben a las copas de los frutales para alimentarse de la melaza que excretan cotonets, moscas blancas, psíldos y pulgones. A cambio, las hormigas los protegen de los agentes de control biológico.

Desde su detección en 2009, el cotonet de Sudáfrica *Delottococcus aberiae* se ha dispersado por toda la citricultura valenciana hasta convertirse en una de las plagas más nocivas. Más recientemente, hemos visto cómo los daños causados por el cotonet *Pseudococcus longispinus* en el cultivo del caqui se han incrementado muy alarmantemente en La Ribera.

Actualmente, está autorizado el uso de Pegafit®, de Koppert S.L., para la gestión de las hormigas. Este producto está hecho de una base de goma arborícola y se renueva un par de veces al año para evitar la subida de las hormigas al árbol. El IVIA está trabajando para evaluar diferentes materias activas microencapsuladas en pintura aplicadas al tronco en el proyecto de investigación NECOTDIM, financiado por la Agencia Valenciana de la Innovación de la Generalitat Valenciana. También participan la empresa Inesfly, la Universitat Politècnica de València y las cooperativas Intercoop Comercial Agropecuaria y Coarval. La base de este proyecto es un estudio anterior realizado por el IVIA donde se vio que estas pinturas con insecticidas podían evitar la subida de las hormigas (Juan-Blasco et al., 2011).

LA FUNCIÓN DE LOS PARASITOIDES

Si bien ambas especies de cotonets tienen en común su relación mutualista con la hormiga *L. grandis*, sus agentes de control biológico y, por lo tanto, también los programas de actuación son muy diferentes. Ninguna de las especies de parasitoides presentes en nuestros cítricos podía parasitar el cotonet *D. aberiae* (Tena et al., 2017). Además, los datos de campo muestran que los depredadores, principalmente la mariquita *Cryptolaemus montrouzieri*, pueden disminuir las densidades del cotonet en verano y otoño, pero no evitan los daños durante la primavera (Pérez-Rodríguez et al., 2019). Por lo tanto, habrá que introducir una nueva especie desde el África subsahariana, lugar de origen de *D. aberiae*. La primavera de 2020, la Universitat Politècnica de València liberó el parasitoide *Anagyrus aberiae*. Poco después, la Conselleria estableció un programa para criar, liberar y evaluar la eficacia en nuestros cítricos.

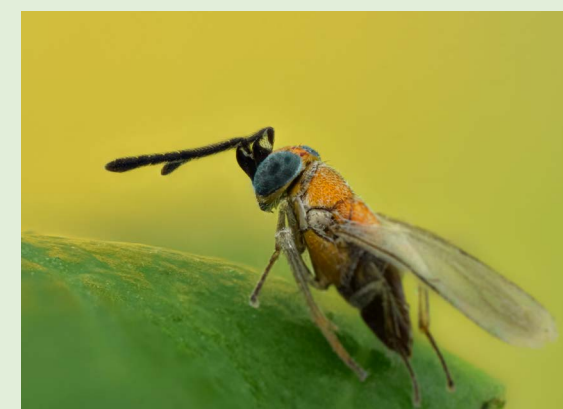
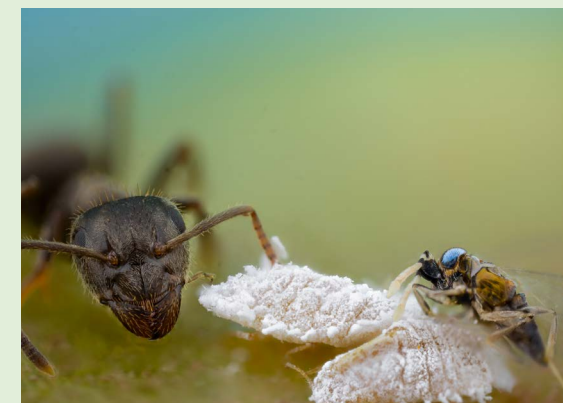
El parasitoide se ha establecido en más de la mitad de las parcelas donde se ha liberado y, el segundo año, los daños provocados por el cotonet han menguado considerablemente en los campos donde no se han hecho tratamientos con insecticidas. Aun así, hará falta tiempo para determinar su validez a largo plazo.

El trabajo realizado por el IVIA los últimos tres años muestra que, al contrario de lo que pasa con *D. aberiae* en los cítricos, el cotonet *P. longispinus* está parasitado de forma natural por varias especies de parasitoides, entre las cuales destaca por su abundancia y dispersión geográfica *Anagyrus fusciventris*. Este parasitoide está presente en todas las parcelas de caquis donde se encuentra el cotonet, pero los datos recogidos en 2020 y 2021 también muestran que su presencia y eficacia es muy variable según parcelas. Los resultados de un ensayo llevado a cabo en Alginet, Carlet y L'Alcúdia indican que el parasitoide *A. fusciventris* regula las poblaciones del cotonet en caqui de forma natural en aquellas parcelas donde no se hacen tratamientos con insecticidas. Por lo tanto, es posible que la reducción de aplicaciones con insecticidas tóxicos para los parasitoides pueda reducir los daños provocados por *P. longispinus* en caqui, tal y como ha pasado en otros países y cultivos donde este cotonet también causaba daños.



NOTA

Desde el IVIA se ha trabajado con varios convenios con empresas del sector para implementar otros métodos de gestión de hormigas alternativos, procedimientos que respeten otras especies de hormigas depredadoras de plagas de tierra como por ejemplo los trips y las moscas de la fruta. Entre estos, destaca la utilización de azúcares en la base de los troncos, de tal manera que las hormigas, especialmente *L. grandis*, se alimentan de estos azúcares y no suben a la copa para cuidar de los cotonets. Este concepto se probó con éxito en una parcela de Navel infestada con el cotonet *Planococcus citri*. Los resultados se publicaron en la revista científica *Biological Control* (Pérez-Rodríguez et al., 2021).



Imágenes de arriba a abajo: Colonia del cotonet *Pseudococcus longispinus* sobre hoja de caqui (foto: Ángel Plata).

La hormiga *Lasius grandis* atendiendo el cotonet *Delottococcus aberiae* en cítricos (foto: A. P.).

La hormiga *L. grandis* protegiendo un cotonet del ataque de un parasitoide (foto: A. P.).

El parasitoide *Anagyrus fusciventris*, principal agente de control biológico del cotonet del caqui *P. longispinus* (foto: A. P.).

>Autor del artículo:

Alejandro Tena
Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), Centro de Protección Vegetal y Biotecnología
tena_alebar@gva.es

REPOR TAJE

Innovación sobre la tradición de la ganadería y el secano

«A Paso y Lento» y «Cortafuegos Verdes» combinan la recuperación de la actividad rural tradicional con la conservación del paisaje y la prevención de incendios.

Hasta hace unas pocas décadas, el tribunal de la Salva dirimía en Alcuablas (València) los conflictos entre agricultores y ganaderos, inevitables en un monte donde cada palmo de tierra se aprovechaba y donde los pastores, que se contaban por decenas, habían de cruzar con sus rebaños un mosaico de parcelas cultivadas. De las mojonadas que señalaban celosamente las lindes, apenas si quedan vestigios en el paisaje. De los más de cien pastores que había en el pueblo a mediados del siglo pasado, solo tres resisten hoy.

Abandono, ruina, desaparición; lo mismo en la Serranía que en la Plana Alta, que en cualquier comarca interior. Lo mismo en el barranco de Miravet, en Cabanes (Castellón), en el corazón del Desert de les Palmes. En los años setenta, la gente aún trabajaba en él sus huertas y campos de almendros, olivos, algarrobos y naranjos. La dificultad, el progreso, la pérdida de rentabilidad de la agricultura provocaron su descuido y el barranco se cerró de



pinar y matorral. Hoy, el saber y la experiencia de aquellos agricultores de secano se pierden en la maleza inflamable que ha crecido entre ellos y sus nietos.

Algunos, sin embargo, se empeñan en despejar esta espesura; en aclarar un presente que debe reconocer en el pasado soluciones innovadoras para el futuro del rural. Más allá de los objetivos directos de cada uno, hay proyectos de recuperación de la ganadería extensiva, por un lado, y de la agricultura tradicional, por el otro, que comparten muchas afinidades. Porque promueven modelos de producción ecológicos, la diversidad biológica y del paisaje, la valorización de los recursos locales, la fijación de la población rural y la recuperación de oficios tradicionales como los de pastor y agricultor. Porque fomentan, en general, mejoras ambientales y sociales y la conservación del territorio a través de prácticas sostenibles.

Entre ellos, atendemos en este número de *L'Agrària* a dos que res-

ponden fielmente a los objetivos de innovación, cooperación, ejemplaridad y respuesta al interés general que manifiesta la línea de ayudas a proyectos piloto contemplados en el Plan de Desarrollo Rural (PDR) de la Comunitat Valenciana 2014-2020. Uno es **A Paso Lento**, dedicado a la mejora de las infraestructuras ganaderas del monte de Alcuablas y la puesta en marcha de nuevos canales de comercialización de carne de cabrito y cordero procedente del manejo extensivo. El otro, **Cortafuegos Verdes**, propone la recuperación de cultivos sostenibles y ecológicos, como el olivar de variedades locales, como medida cortafuegos en el Parque Natural del Desert de les Palmes.

Vista aérea del barranco de Miravet, en el Desert de les Palmes. A los lados del camino, se aprecia el resultado de las intervenciones del proyecto Cortafuegos Verdes (foto: Rafael Abuín).

Imagen superior. Fotograma del documental *A paso lento* (La Cosecha, 2020), producido en el marco de este proyecto de promoción de la ganadería extensiva en Alcuablas mediante una iniciativa de micromecenazgo (foto: La Cosecha Comunicación).

Imagen inferior. Los tres ganaderos miembros del equipo de innovación en los montes de Alcuablas. De izquierda a derecha, José Manuel Jorge Orríos, Arsenio Navarro González y José Miguel Garrido Martorell (foto: La Cosecha Comunicación).

AL PASO LENTO DEL REBAÑO

Daniel Castillo, el ingeniero de montes que lo ha coordinado todo a través de **Transversal Cooperativa**, explica que A Paso Lento va fraguando precisamente así, al paso lento del ganado: «Por un lado, se trata de fomentar la ganadería extensiva y dar a conocer los productos y los servicios ambientales que aporta este tipo de manejo. Por el otro, de ir abriendo poco a poco nuevos canales de comercialización para la carne de estos cabritos y corderos; canales cortos, con la mínima participación de intermediarios, donde el control sobre la comercialización recaiga en manos de los ganaderos y los consumidores».

Para el primer objetivo, el proyecto ha implicado a tres ganaderos de Alcuablas que manejan cabras y ovejas en extensivo: José Manuel Jorge, Arsenio Navarro y José Miguel Garrido. Si, hace medio siglo, un pastor podía mantener a su familia con un rebaño de sesenta u ochenta animales, ahora esta cifra se multiplica. Entre los tres suman 1.700 cabezas. La exigencia es mucha. Y de ahí, el segundo objetivo: los ganaderos llevaban tiempo dándole vueltas a la idea de comercializar el producto con la menor intermediación posible. La opción de acceder a las ayudas del PDR supuso el impulso necesario.



Del **Ayuntamiento de Alcuablas**, interesado muy especialmente en el papel que el ganado extensivo juega en la prevención de incendios, en el control de la vegetación y la reducción de la carga de combustible en el monte —en 2012, el fuego arrasó el 85 por ciento de la superficie del término—, obtuvieron por un lado el apoyo para la mejora de las infraestructuras ganaderas: los tres cercados permanentes, con sus cobertizos, depósitos de agua y abrevaderos, y una cuba portátil, que, ubicados estratégicamente, les permitieran desplazar el ganado y lograr un manejo proporcionado a lo largo y ancho de los 43 kilómetros cuadrados que ocupa el término municipal.

Por su parte, para la prueba piloto de comercialización, centrada en la ciudad de València, hallaron colaboración en tres flancos: **Som Alimentació**, entre las cooperativas de consumo; **Al Paladar**, en el

sector de la restauración, y **Escola Gavina**, en lo tocante a comedores escolares. Para articular esta cadena de suministro, los responsables del proyecto organizaron distintos talleres. En ellos se acordaron algunas medidas fundamentales, como el precio justo al que habría de pagarse el producto —más que la carne convencional pero menos que la ecológica certificada—, el peso en vivo que los corderos y cabritos debieran alcanzar antes de su sacrificio —algunos kilos más por pieza de lo que el mercado convencional exige—, y la adquisición de la carne mediante pedidos mensuales y en forma de canales enteras y despieces sencillos. Se logró además resolver todo el proceso con la intervención de un único intermediario, encargado de gestionar el despiece y empaquetado al vacío.



OLIVOS CONTRA EL FUEGO

Por su parte, el proyecto Cortafuegos Verdes plantea de un modo preeminente el objetivo de combatir los incendios mediante propuestas novedosas, en un momento en que diversos factores se confabulan para hacer del monte un polvorín. Entre ellos, para Sonia Monferrer, responsable del proyecto, técnica de la **Fundación Global Nature**, es el paulatino abandono del aprovechamiento forestal la causa primera de la virulencia creciente de los incendios.

Con el apremio de afrontar esta amenaza en el Desert de les Palmes, la dirección de este Parque Natural, el Ayuntamiento de Cabanes y la Fundación Global Nature resolvieron juntos el lugar donde plantear esta intervención piloto: el barranco de Miravet, además de ser una de las zonas de mayor valor natural y paisajístico de este espacio, actúa como corredor y eje de separación estratégico entre las valiosas masas forestales de uno y otro lado.

En el Desert de les Palmes, la tierra de areniscas rojas, el rodano, permite el desarrollo de una vegetación muy representativa y valiosa (foto: Fundación Global Nature).

Monferrer desgrana la idea, los objetivos: «Ayudar a los agricultores a volver a la tierra; recuperar los cultivos y variedades de siempre, sostenibles y ecológicos; plantear una línea de prevención de los incendios que se base en el cuidado de los campos, en la discontinuidad vegetal y la reducción de la masa de combustible que esta agricultura permite, y, por último, crear una red de custodia para que la gente del barranco trabaje unida en la conservación de este entorno».

No fue fácil dar con los propietarios de unas tierras en su mayoría olvidadas ni lograr que 27 de ellos suscribieran el acuerdo de custodia del territorio. Y aún lo fue menos tramitar el cambio de catalogación de muchas fincas que, tras décadas de abandono, habían pasado a considerarse terrenos forestales. Cumplir las exigencias del Plan de Acción Territorial Forestal de la Comunitat Valenciana (PATFOR) significaba devolverles en la medida de lo posible su antigua condición de agrícolas.

Todo un año hubo que dedicar a estos trámites para acometer por fin la implementación del proyecto. Este trabajo técnico incluyó el estudio cartográfico que daría pie a establecer una línea de actuación principal que abrazaba cien metros a derecha e izquierda del camino

de Miravet. El corredor resultante, con una superficie de 14 hectáreas, es el que habría de funcionar como cortafuegos y vía de acceso a los medios de extinción. Incluyó también el diseño de cada parcela, 51 en total, en las que se intervino de forma individualizada. Por fin, ya sobre el terreno, se crearon zonas de setos, se abrieron espacios de labor deshaciendo parte del pinar y el matorral, se recuperaron algunos árboles viejos, y se plantaron 222 olivos de las variedades tradicionales farga y canetera.

Durante el proceso, explica Sonia Monferrer, «contamos con la inestimable ayuda del **Servicio de Transferencia de Tecnología** a la hora de impartir formación y garantizar un asesoramiento continuo en el cultivo ecológico del olivar a los propietarios de las parcelas que se habían sumado al proyecto». Y concluye: «Esto es clave para el proyecto, porque se trata de que los propietarios mantengan el cultivo y, con él, el área cortafuegos; se trata de que los beneficios para el territorio lo sean desde diversos puntos de vista».

Entre otras coincidencias, ambos proyectos comparten un objetivo fundamental: la prevención de los incendios mediante la recuperación de las prácticas y oficios tradicionales, el cuidado de la tierra, el control de la vegetación, la reducción de la masa de combustible en el monte...

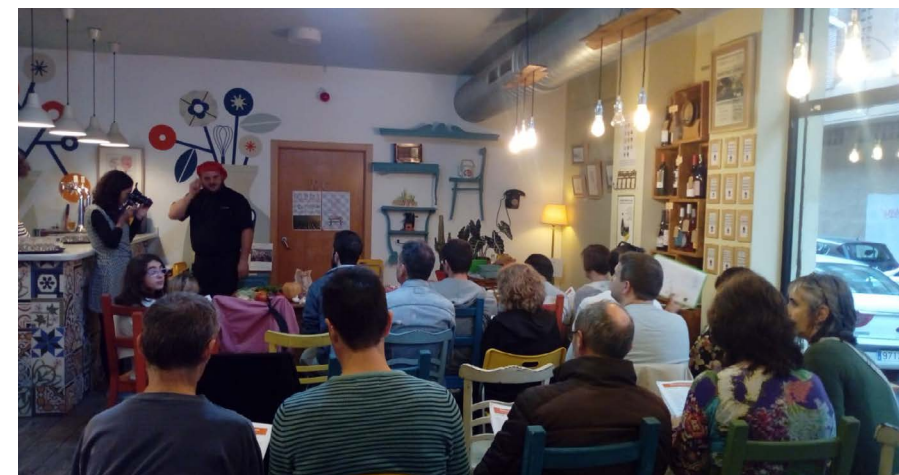
Imagen superior. Showcooking y degustación con Raúl Álvarez, cocinero de Escola Gavina, en las instalaciones de Al Paladar. Para acercar al consumidor el producto y sus posibilidades de incorporación a la dieta y la cocina habituales, se realizó un taller de preparación de distintos cortes y elaboraciones de cordero y cabrito (foto: Montserrat Pitel).

Imagen inferior. En Cortafuegos Verdes, se realizó un estudio cartográfico que estableció una franja de tierra de 200 metros de ancho, 100 a cada lado del camino de Miravet, y dio prioridad a las parcelas que, previamente adheridas al proyecto, estaban incluidas en ella. Este corredor es el que desempeñaría precisamente la función de cortafuegos (foto: FGN).

LA IMPORTANCIA DE LOS CANALES CORTOS

Explica Daniel Castillo, el coordinador del equipo de innovación de A Paso Lento, que la pandemia, más allá del interés de la experiencia piloto, supuso un freno al avance del proyecto, debido a la paralización del sector del comercio y la restauración pero también «la constatación de que, en situaciones adversas como esta, de desconexión internacional y cierre de mercados, estos circuitos cortos funcionan; son ejemplos de adaptación, de resiliencia».

A día de hoy, los ganaderos están retomando los contactos iniciados antes de la crisis de la Covid-19 con una decena de potenciales clientes —grupos de consumo, escuelas cooperativas, tiendas de alimentación ecológica y natural...—; pero, principalmente en el caso de las empresas de restauración y catering, es más difícil satisfacer sus necesidades de suministro. La realidad de estas requiere seguramente un reajuste de los precios, de las condiciones. En cualquier caso, el restaurante Al Paladar continúa haciendo pedidos, y se ha consolidado sobre todo el vínculo con Som Alimentació, una cooperativa en la que sus socios apuestan por el consumo de este tipo de productos y proveedores.



OBJETIVOS CUMPLIDOS

Del proyecto Cortafuegos Verdes, Sonia Monferrer valora dos resultados principales. Por un lado, el más inmediato: acabar con la amenaza que supondría el barranco en caso de incendio, el efecto chimenea, su condición de violento avivador del fuego, de peligroso enlace entre los montes de Benicàssim, Cabanes y Castellón. Por el otro, uno menos visible, pero fundamental para los propietarios de las tierras: el hecho de lograr en apenas un año devolver la catalogación de agrícolas a estas parcelas forestales. «Este trámite administrativo, imposible para un agricultor que tratara de lograrlo por su cuenta, permite a cada propietario que, más allá de nuestra recomendación de plantar olivos o almendros de variedades autóctonas, pueda decidir a qué dedicar unos campos hasta ahora incultivables».

Monferrer echa de menos, sin embargo, que la financiación, limitada a los años de preparación e implementación del proyecto, no dé para realizar un seguimiento posterior. No obstante, ella, que contempla el pico del Bartolo desde casa, trata de mantener el contacto con los agricultores, pequeños propietarios que, «gracias también al proyecto, se han conocido y entablado relación entre ellos, de manera que se organizan para compartir los gastos que mínimamente exige el mantenimiento de sus parcelas».

>Autor del artículo:
Vicent Llorens
Fundació Assut
vllorens@fundacioassut.org

PAC 2023-2027

Una condicionalidad reforzada y social para unos fondos ajustados



Imagen superior: Cultivo de lechugas en la huerta de Alborai (foto: Vicent Signes).

En 2023, la Condicionalidad de la Política Agraria Común (PAC) cobra nuevo protagonismo al absorber como obligatorios los requisitos, voluntarios en el periodo 2015-2022, para percibir el pago verde. También incorpora un nuevo mecanismo de control para el cumplimiento por parte de los perceptores de las ayudas de las normas de empleo y protección social de los trabajadores. Un Real Decreto de inminente publicación prepara el terreno para su implementación. En él se establecerán las normas que, para la aplicación de la condicionalidad reforzada y de la condicionalidad social, deberán cumplir las personas beneficiarias de determinados regímenes de ayudas PAC.

¿A quién afecta la condicionalidad reforzada y social?

En términos generales, se aplicará a los perceptores de pagos directos de la PAC (pagos por superficies y pagos por animales), de ayudas SIGC de Desarrollo Rural (compromisos agroambientales, zonas con limitaciones naturales, etc.) y de pagos directos POSEI. A diferencia del periodo anterior, en esta nueva PAC no está afectada por condicionalidad la ayuda sectorial de «reestructuración y reconversión de

viñedo». Como novedad adicional, en el nuevo periodo también serán objeto de control las explotaciones de los pequeños perceptores de ayudas (el antiguo «régimen de pequeños» quedaba excluido).

¿Qué incluye la condicionalidad social —que en España se aplicará a partir de 2024—?

No son nuevas exigencias laborales, pero por primera vez se condicionará el cobro íntegro de los pagos al cumplimiento de normas básicas en materia de condiciones de trabajo y empleo de los trabajadores agrícolas y de seguridad y salud en el trabajo. El proyecto de Real Decreto recoge las normas que comprenden específicamente la condicionalidad social. Estas se muestran en la **Tabla 1** de forma resumida.

¿Qué puede esperarse con la condicionalidad social?

La regulación en materia laboral, de salud y seguridad de los trabajadores es objeto de estrecho seguimiento por parte de las **unidades de Inspección de Trabajo y Seguridad Social**, y las recientes campañas de vigilancia confirman que no estamos ante un sector con dificultades para su cumplimiento, pese a que

los trabajos en las explotaciones presentan rasgos singulares de estacionalidad, temporalidad, empleo de mano de obra inmigrante, trabajos a la intemperie, especialización en determinadas labores para las que se exige acreditar competencias, etc. En 2024, la condicionalidad social será un hecho en España. Antes, deberán coordinarse los intercambios de información sin comprometer la independencia de las partes; es decir, los organismos responsables de garantizar el cumplimiento de la legislación laboral y social, y los organismos pagadores de las ayudas PAC.

REFERENCIAS

INFORME ANUAL DE LA INSPECCIÓN DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL 2020

>Autoría del artículo:

Dirección General de PAC, Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Ecológica

ÁMBITOS	LEGISLACIÓN APLICABLE	DISPOSICIONES PERTINENTES	REQUISITOS
Empleo	Condiciones laborales transparentes y previsibles. Directiva (UE) 2019/1152.	Artículos 3, 4, 5, 6, 8 y 10	Las condiciones laborales deben facilitarse por escrito, mediante «contrato de trabajo». Los cambios de estas condiciones también deben presentarse en forma de documento. Periodo de prueba y otras.
		Artículo 13	Formación obligatoria.
Salud y seguridad	Medidas para promover la mejora de la seguridad y de la salud de los trabajadores. Directiva 89/391/CEE.	Artículos 5, 6, 7, 8 y 9	Disposiciones generales y obligación general de los empresarios de adoptar las medidas necesarias para la protección de la seguridad y de la salud, incluidas las actividades de prevención de riesgos, de información y de formación.
		Artículos 10 y 12	Información a los trabajadores sobre los riesgos para la seguridad y la salud y sobre las medidas de protección y prevención.
		Artículo 11	Consulta y participación de los trabajadores en relación con todas las cuestiones relacionadas con la seguridad y la salud en el trabajo.
		Artículo 3	Obligaciones generales para garantizar que los equipos de trabajo son adecuados para el que deben realizar los trabajadores sin menoscabo de la seguridad o la salud.
Disposiciones mínimas de seguridad y de salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo. Directiva 2009/104/CE.	Artículos 4, 5, 6 y 7	Normas relativas a los equipos de trabajo: deben cumplir cualquier Directiva aplicable y los requisitos mínimos establecidos y ser objeto de un mantenimiento adecuado.	
	Artículos 8 y 9	Los trabajadores deben recibir información adecuada y, cuando proceda, instrucciones por escrito sobre el uso de los equipos de trabajo.	

Tabla 1 (*) Norma nacional de referencia: Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de Riesgos Laborales. Fuente: MAPA.

La Metodología IVIA para la determinación de costes de cultivo

Hace décadas que el Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA) analiza los costes de producción de los principales cultivos mediterráneos mediante una metodología que se ha ido actualizando para dar una respuesta más efectiva a las necesidades del sector. Una de las particularidades de estos trabajos es que se basan en datos primarios reales, tomados en campo, y que se busca recoger la gran variedad de circunstancias que condicionan la gestión de las explotaciones agrarias valencianas.

A propósito de esta labor de análisis, se publica ahora un documento donde se detallan los fundamentos de la «**Metodología IVIA: Determinación de Costes de Cultivo**», junto con los resultados preliminares de los costes de producción obtenidos para caqui, mandarina y naranjo.

En los trabajos actuales, se apuesta por el uso de la digitalización, tanto para consolidar una captación masiva de datos primarios, como para

agilizar el tratamiento de una información que siempre es muy diversa y cambiante. De hecho, en este momento hay una gran volatilidad y una subida anómala en los precios de los insumos agrarios, lo que está alterando tanto la composición como el valor de los costes medios de cultivo. Esto obliga a rediseñar de manera continua las herramientas de trabajo para el estudio de costes, que tendrán que adaptarse al funcionamiento de las explotaciones agrarias, así como al de las empresas y entidades que colaboran suministrando información primaria.

Dar a conocer los resultados de estudios de costes de cultivo realizados a nivel de un territorio como el de la Comunitat Valenciana debería motivar a que las personas productoras determinen los costes particulares que tienen en sus parcelas, y con ello comprobar en qué nivel se sitúan. Todo ello con el objetivo de realizar una mejor toma de decisiones, tanto a nivel productivo como comercial.



ENLACE WEB

METODOLOGÍA IVIA: DETERMINACIÓN DE COSTES DE CULTIVO

>Autora del artículo:

María Ángeles Fernández-Zamudio
Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA)



**GENERALITAT
VALENCIANA**

Conselleria de Agricultura,
Desarrollo Rural, Emergencia
Climática y Transición Ecológica