

Núm 32 • ABR 2016

# Agricultura de Conservación



Publicación realizada con la  
contribución financiera del  
instrumento LIFE+ de la  
Unión Europea

**El Parlamento Europeo aborda  
los beneficios de la Agricultura  
de Conservación**

**Ya hay lugar y fecha para  
la Jornada Internacional de  
Agricultura de Conservación 2016**

**Estrategias de fertilización en  
Siembra Directa: el caso de  
cereales de invierno y primavera**



# Roundup® Ultimate

## LA SOLUCIÓN DEFINITIVA





# Agricultura de Conservación: una opción cada vez más necesaria frente al cambio climático

Ya llevamos tres meses del año 2016, y en lo que respecta a la climatología, parece que la tendencia seguida en los años 2014 y 2015 en relación a las temperaturas registradas, se va confirmando en el presente año. Recientes informes de la NASA por un lado, y la Organización Meteorológica Mundial por otro, han corroborado que el año 2015 ha sido el más cálido desde que comenzaron los registros climáticos hace 136 años. Así pues, la temperatura media global en superficie en el pasado año batió todos los registros anteriores por un margen sorprendentemente amplio, siendo la primera vez se han medido temperaturas medias que superan en un 1 °C las de la era preindustrial. Lo realmente relevante no es que un año por sí solo sea más cálido de lo habitual, ni que en dos años seguidos se den registros de temperatura por encima de la media, cuestión que se ha dado ya en varias ocasiones con anterioridad, lo que sentaría un hecho sin precedentes es que, de confirmarse que el año 2016 fuera más cálido de lo habitual, sería la primera vez que tres años seguidos se registran valores de temperatura por encima de lo normal. La cuestión es que no es necesario que se dé esta circunstancia para convencer a los escépticos de que el cambio climático es ya una realidad, porque hay datos que así lo refrendan, como el hecho de que el período 2011-2015 ha sido el quinquenio más cálido del que se tengan registros, o de que quince de los 16 años más cálidos se han registrado en este siglo.

Ante este panorama, huelga decir que la agricultura es una de las actividades más afectadas por esta situación, por cuanto está estrechamente ligada al clima. No es nuevo que los agricultores, en su labor cotidiana, siempre han tenido que tomar decisiones para adaptar sus cultivos a las cambiantes condiciones meteorológicas que ya de por sí se dan de una campaña a otra, pero parece que estas medidas no serán del todo suficientes para afrontar los impactos esperados a corto y medio plazo de lo que supone un cambio en el patrón climático de cada zona. Es necesario pues, establecer estrategias de manejo que permitan la sostenibilidad a largo plazo de los ecosistemas agrarios y que den respuesta a los desafíos que presenta el cambio climático. Desde la AEAC.SV hemos defendido siempre que, tanto la Siembra Directa en cultivos herbáceos, como las Cubiertas Vegetales en cultivos leñosos, suponen una alternativa viable frente a las prácticas agrarias basadas en el laboreo, demostrando que no sólo reducen las emisiones de Gases de Efecto Invernadero respecto a éstas, sino que además favorecen la adaptación de los cultivos a los efectos del cambio climático, por lo que las prácticas de Agricultura de Conservación encajan perfectamente como estrategia para hacer frente a los retos que el sector agrario tiene en este sentido.

En el número que tiene usted en sus manos, además de exponer alguna de las claves del manejo de ambas prácticas, mostrando por un lado las estrategias de fertilización seguidas por los agricultores a la hora de implantar un cultivo bajo Siembra Directa, o las posibilidades de implantación de cubiertas vegetales de plantas silvestres, se ofrece un amplio artículo sobre otras medidas de adaptación al cambio climático para cultivos anuales de regadío, enmarcadas dentro del proyecto Life+ Climagri que la AEAC.SV está liderando. Además, queremos significar de una manera muy especial, que en este año, en septiembre, tendrá lugar la celebración de una nueva edición de la Jornada Internacional de Agricultura de Conservación en la provincia de Valladolid, la cual supondrá un escaparate inmejorable para mostrar in situ la viabilidad de estas prácticas, dentro del escenario agroclimático español.



Nuevo T6 Auto Command™

# Hace fácil el trabajo agrícola.



## COMODIDAD EXCEPCIONAL. ÚLTIMA TECNOLOGÍA AUTO COMMAND CVT. SAQUE EL MÁXIMO PARTIDO A SU TRABAJO DIARIO.

Tome el control. Los modelos T6 Auto Command se caracterizan por tener eficientes motores SCR ECOBlue™ de cuatro cilindros. El reposabrazos SideWinder™ II y el CommandGrip™ hacen del control de la transmisión un juego de niños. Elija su modo de trabajo. Fácil y sencillo. Ajuste la velocidad que necesite. Póngase cómodo y relájese ¿Cómo? Gracias a la transmisión continua Auto Command con velocidades entre 200m/h hasta 50km/h. Sin esfuerzo controle su pala con el integrado joystick electrónico. Maniobre sin problemas incluso en los espacios más reducidos gracias a sus dimensiones compactas. T6 Auto Command, la manera fácil de tomar el control.

↑↑  
TOME EL CONTROL  
↓↓

COBERTURA DE DOS AÑOS DE GARANTÍA  
PARA TODA LA GAMA DE TRACTORES.

NEW HOLLAND TOP SERVICE 00800 64 111 111\*

ASISTENCIA E INFORMACIÓN 24/7. \*La llamada es gratuita desde teléfono fijo.  
Antes de llamar con su teléfono móvil, consulte tarifas con su operador

[www.newholland.es](http://www.newholland.es)

120 YEARS  
NEW HOLLAND



## SOCIOS PROTECTORES

### Clase I



[www.monsanto.es](http://www.monsanto.es)



[www.syngenta.es](http://www.syngenta.es)

### Clase II

Antonio Tarazona  
[www.antoniotarazona.com](http://www.antoniotarazona.com)

BASF  
[www.agro.basf.es](http://www.agro.basf.es)

New Holland  
[www.newholland.es](http://www.newholland.es)

### Clase III

John Deere Ibérica  
[www.johndeere.es](http://www.johndeere.es)

Maquinaria Agrícola Solá  
[www.solagrupo.com](http://www.solagrupo.com)

### Clase IV

- Agrogenil, S.L.
- Bonterra Ibérica, S.L.
- Federación Nacional de Comunidad de Regantes
- Oficina Del Campo y Agroservicios, S.L.
- Sat 1941 "Santa Teresa"
- Seagro, S.L.
- Trifersa
- Ucaman

Depósito Legal  
M-44282-2005  
ISSN edición impresa  
1885/8538  
ISSN edición internet  
1885/9194

## 04 NOTICIAS

06

Palencia acoge una Jornada técnica sobre Siembra Directa y conservación del suelo

08

Extremadura se suma a las comunidades autónomas que contemplan a la Agricultura de Conservación dentro de su PDR

Ya hay lugar y fecha para la Jornada Internacional de Agricultura de Conservación 2016

## 10 INFORME

Estrategias de fertilización en Siembra Directa: el caso de cereales de invierno y primavera

## 19 LIFE

20

El Parlamento Europeo aborda los beneficios de la Agricultura de Conservación, que debe ser integrada en la nueva PAC

22

El proyecto Life+ Climagri presente en la COP21 de París

24

El Ministerio de Agricultura acoge una Jornada sobre Iniciativas internacionales relacionadas con el sector agrario y el cambio climático

26

Medidas de adaptación al cambio climático para los sistemas agrarios de regadío en la cuenca del Guadalquivir

## 30 TÉCNICA

## 39 EMPRESAS

Cubiertas permanentes de plantas silvestres para el olivar: una apuesta de futuro

### AEAC.SV

IFAPA Centro "Alameda del Obispo". Edificio de Olivicultura. Avda. Menéndez Pidal, s/n. E-14004 Córdoba (España). Tel: +34 957 42 20 99 • 957 42 21 68 • Fax: +34 957 42 21 68. [info@agriculturadeconservacion.org](mailto:info@agriculturadeconservacion.org) • [www.agriculturadeconservacion.org](http://www.agriculturadeconservacion.org)

### JUNTA DIRECTIVA

*Presidente:* Jesús A. Gil Ribes

*Vicepresidente:* Rafael Espejo Serrano

*Secretaria Tesorera:* Rafaela Ordoñez Fernández

*Vocales:* Antonio Álvarez Saborido, Miguel Barnuevo Rocko, Rafael Calleja García, Ramón Cambray Gispert, Germán Canomanuel Monje, Ignacio Eseverri Azcoiti, Alfonso Lorenzi, José Jesús Pérez de Ciriza, Juan José Pérez García

### REDACCIÓN

Óscar Veroz González (Coordinador), Emilio J. González Sánchez, Manuel Gómez Ariza, Francisco Márquez García, Rafaela Ordoñez Fernández, Jesús A. Gil Ribes, Rafael Espejo Serrano

### PUBLICIDAD

VdS Comunicación || Tel: +34 649 96 63 45 || [publicidad@vdscomunicacion.com](mailto:publicidad@vdscomunicacion.com)



# Palencia acoge una Jornada técnica sobre Siembra Directa y conservación del suelo



Palencia acogió una interesante Jornada Técnica, que fue un éxito de asistencia y organización.

El pasado 12 de noviembre, se celebró en el Centro de Formación Agraria "Viñalta" en Palencia, la Jornada Técnica sobre Siembra Directa y Conservación del Suelo, organizado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio

Ambiente, en el marco del Año Internacional de los Suelos, y en la que se mostraron las últimas tecnologías en maquinaria y equipos agrarios que facilitan las prácticas de Agricultura de Conservación.

La jornada, en la que colaboró la Asociación Española Agricultura de Conservación, Suelos Vivos, la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León, el Excmo. Ayuntamiento de Palencia, la Asociación Nacional de Fabricantes de Maquinaria Agrícola (ANSEMAT) y el Centro de Formación Agraria "Viñalta", dio comienzo con una demostración dinámica en campo de equipos y maquinaria utilizados en Siembra Directa. La niebla imperó durante el transcurso de esta primera parte, aunque no condicionó el desarrollo de la misma, por cuanto todos los equipos presentes, pudieron realizar los pases necesarios para mostrar a los asistentes las sembradoras directas actuando con presencia de un rastrojo vegetal en el suelo.

Tras la celebración de la demostración, se dio paso, ya en el salón de actos de las instalaciones del Centro de Formación, a la celebración de varias ponencias



Asistentes a la Jornada.

relacionadas con la puesta en marcha de prácticas agrarias sostenibles, tratando entre otros asuntos, los avances en las técnicas de la Agricultura de Conservación desde un punto de vista científico y práctico y su situación en España.

Esta sesión fue presidida por Esther Esteban Rodrigo, de la Subdirección General de Medios de Producción Agrícolas y Oficina Española de Variedades Vegetales, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, al cual, tras una breve introducción sobre la motivación de realización de este tipo de eventos y la importancia de llevar a cabo prácticas de Agricultura de Conservación, fue dando paso a cada uno de los ponentes para la exposición de sus conferencias. En primer lugar, Vicente Amores Torrijos, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, presentó la situación actual del Registro Oficial de Maquinaria Agrícola, comentando la evolución de los distintos equipos que dicho Registro tiene en cuenta. A continuación, Jesús Ángel Crespo Álvarez, de la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta



Intervención de Jesús Gil Ribes, Catedrático de la Universidad de Córdoba y Presidente de AEAC.SV.

de Castilla y León, explicó a los asistentes los procedimientos a seguir y los requisitos a cumplir en la normativa relativa a la inspección de equipos de aplicación de productos fitosanitarios en la Comunidad Autónoma, mostrando además, aquellas entidades que en la región, están autorizadas para la realización de dichas inspecciones. Por último, Jesús Gil Ribes, presidente de la AEAC.SV y catedrático de la Universidad de Córdoba, realizó un diagnóstico de la situación de la Agricultura de Conservación en España, y más concretamente de la Siembra Directa, prestando especial atención en la evolución de la superficie implantada bajo esta práctica en España durante los últimos años. En este sentido, Jesús Gil destacó que, desde el año 2009 al año 2014, la superficie de cultivos en Siembra Directa se ha incrementado un 115%, prueba del interés que poco a poco, estas prácticas están suscitando en los agricultores y de que, cada vez, va calando en la conciencia la necesidad de llevar a cabo un sistema de manejo sostenible sin comprometer la viabilidad económica de los cultivos.

Para finalizar el acto, se abrió un turno de preguntas entre los asistentes, los cuales pudieron trasladar a los ponentes cuestiones y dudas sobre los temas tratados, versando al mayoría de las preguntas sobre los requisitos a cumplir por los equipos de aplicación de fitosanitarios y sobre la adaptabilidad de los cultivos de la zona a la técnica de Siembra Directa.

La jornada terminó con un aperitivo durante el cual, todos los asistentes tuvieron la oportunidad de interactuar y compartir experiencias en torno a la implantación de la Agricultura de Conservación en sus cultivos.



# Extremadura se suma a las comunidades autónomas que contemplan a la Agricultura de Conservación dentro de su PDR

El Diario Oficial de Extremadura publicó el pasado 28 de enero el decreto regulador del régimen de ayudas agroambientales y climáticas y agricultura ecológica, poniendo así en marcha, la convocatoria de subvenciones a las operaciones enmarcadas dentro de la medida 10 Agroambiente y clima del Programa de Desarrollo Rural 2014-2020, la cual incluye dos operaciones que contemplan dos operaciones en la que se menciona de manera explícita, la aplicación de Agricultura de Conservación, una en cultivos herbáceos y otra en cultivos leñosos. Si bien, desde la AEAC.SV nos congratulamos de esta noticia, es necesario advertir, tanto a la Administración, como a los potenciales destinatarios de las ayudas, que los compromisos incluidos en estas operaciones en lo que respecta a la aplicación del sistema de manejo de conservación, o bien no se corresponde con una verdadera implantación de Agricultura de Conservación, en el caso de cultivos herbáceos, o la limitación de las zonas en donde se puede aplicar en el caso de cultivos leñosos, supone una reducción de potencialidad en términos de lucha contra la erosión.

En concreto, la operación denominada Aves esteparias y fomento de la Agricultura de Conservación en cultivos herbáceos, incluye una actuación llamada "Agricultura de conservación en cultivos cerealistas para la protección de las aves esteparias en ZEPAs y/o LICs", la cual prevé una prima de 65€/ha a aquellos agricultores que, entre otros compromisos y según la norma, "realicen agricultura de mínimo laboreo, no usando aperos que produzcan el volteo de la tierra y siempre que la alteración del suelo no supere los 20 cm de profundidad". Hemos de significar en este punto, que la realización de un laboreo superficial que no supere los 20 cm de profundidad, no supone *per se* una práctica de Agricultura de Conservación, por cuanto que para que así sea considerada, un 30% de la superficie de suelo ha de estar



cubierta por restos vegetales, y ello no siempre es compatible con la realización de labores, por muy superficiales que éstas sean. Por poner un ejemplo, un agricultor que se acogiera a lo que de manera explícita se describe en el compromiso, podrá cumplir con la norma, realizando cuantas labores quisiera siempre y cuando no alterase una profundidad de más de 20 cm. La realización de labores verticales, siempre reduce el porcentaje de suelo cubierto por restos vegetales, así un pase de chisel puede reducir hasta en un 50% la presencia de restos vegetales sobre el suelo, si a esto añadimos al menos, la realización de un pase de cultivador, el cual reduce un 30% la cobertura de suelo, tenemos que en la superficie hay un 80% menos de restos vegetales. Lo que queda, difícilmente podría cubrir el 30% de la superficie.



La Agricultura de Conservación favorece la conservación de especies.

Las ayudas a la Agricultura de Conservación en cultivos leñosos en zonas de pendientes también se incluyen en esta línea de subvenciones bajo el nombre de **Ayuda a la Agricultura de Conservación en zonas de pendientes**. Los cultivos que podrían acceder a esta ayuda son olivar, almendro, nogal, castaño, cerezo e higuera, aunque sólo en aquellos casos en los que el recinto en el que se sitúen tenga más del 5% de pendiente del SIPGAC, variando las primas desde los 85 €/ha hasta los 300 €/ha, según el tipo de cubierta y el cultivo en el cual se implante. Sin duda alguna, la condición de la pendiente va a excluir a un gran número de explotaciones que podrían acogerse a la medida y que, también estarían luchando eficazmente contra la erosión, uno de los objetivos de esta medida, en el caso de implantar cubiertas vegetales. La razón de esta afirmación es que la longitud de la ladera es un parámetro que influye de igual manera que la pendiente en la erosión si atendemos a la ecuación universal de la pérdida de suelos, por lo que explotaciones con poca pendiente pero longitudes de laderas grandes, pueden

provocar fenómenos erosivos iguales o superiores que explotaciones de gran pendiente pero poca longitud de ladera, así pues, ¿por qué no dar la posibilidad a las primeras de poder acogerse a la ayuda si con ello, se contribuye al objetivo de la medida?

Sin duda alguna, la introducción de medidas de Agricultura de Conservación y su mención explícita en los Programas de Desarrollo Rural y en la trasposición normativa en los Decretos de aplicación, constituye un hito y un paso adelante muy importante por parte de la Administración, pero es necesario por un lado, no realizar una interpretación errónea de la práctica que contribuya a una mayor confusión por parte del agricultor y, por otro, dar cabida y reconocer a todos aquellos que, en una apuesta decidida por la sostenibilidad de sus explotaciones, son capaces de adoptar estos sistemas de manejo independientemente de las características topográficas de sus recintos, y que por tanto, contribuyen al cumplimiento de los objetivos del Decreto y del PDR, por lo que la normativa debe reconocerlos de tal manera.

# Ya hay lugar y fecha para la Jornada Internacional de Agricultura de Conservación 2016

La finca del Pozo, gestionada por los hermanos García Duque, situada en el municipio vallisoletano de Barruelo del Valle, ha sido la elegida para albergar, el 22 de septiembre de 2016, una nueva edición de la Jornada Internacional de Agricultura de Conservación, un formato exitoso y consolidado de celebración de eventos en campo sobre estas prácticas, cuyo último capítulo tuvo lugar en el año 2014, en el municipio de Brihuega (Guadalajara).

Como ya ocurriera en 2010, el evento vuelve a recalcar en la comunidad de Castilla y León, líder y pionera en la implantación y desarrollo de la Siembra Directa en España, con algo más de 179.000 ha de cultivos bajo esta práctica, lo que supone el 28,9% de la superficie de España en Siembra Directa. Para ello, se cuenta con la inestimable colaboración de la Asociación Vallisoletana de Agricultura de Conservación.

Al igual que en las ediciones anteriores, la Jornada estará dividida en dos partes, una primera en la que primará la exposición de temas técnicos relacionados con Agricultura de Conservación, orientados a resolver las dificultades que los agricultores puedan tener a la hora de implantar la Siembra Directa en sus cultivos, como el manejo de las malas hierbas, el control de plagas y enfermedades, estrategias de fertilización y regulación de abonadoras, la realización de rotaciones o el manejo de los restos vegetales, sin olvidar las soluciones que esta práctica aporta a los problemas medioambientales más importantes en nuestras condiciones, como la erosión, la escorrentía y la mitigación y adaptación al cambio climático. En este sentido, la Jornada se enmarcará como uno de los grandes eventos a celebrar en el contexto del proyecto Life+ Climagri, en el cual se están llevando a cabo estrategias para favorecer la adaptación de los cultivos al cambio climático a la vez que mitigar sus efectos. En esta Jornada, tendrá un papel muy destacado los temas relacionados con el ahorro energético que se dan gracias al paso de un sistema de manejo convencional a un sistema basado en la supresión del laboreo.

En la segunda parte de la jornada, llegará el turno de las empresas, las cuales presentarán a la audiencia sus productos y realizarán demostraciones dinámicas



Imagen aérea de la última Jornada.



Asistentes a la Jornada de Brihuega, año 2014.

de maquinaria, constituyendo una inmejorable oportunidad para ver funcionar los equipos en condiciones reales de trabajo, y todo ello bajo el paraguas de la Agricultura de Conservación.

Esperamos que esta nueva edición sea, al menos, tan exitosa como las ya celebradas con anterioridad, previéndose la asistencia de, al menos, 1.500 personas. El formato y los temas contemplados, ya auguran que así lo será habida cuenta del interés suscitado en el sector.

Si está interesado en asistir o su empresa desea estar presente en el evento, contacte con la Asociación Española Agricultura de Conservación. Suelos Vivos a través del mail [info@agriculturadeconservacion.org](mailto:info@agriculturadeconservacion.org). Próximamente, podrá encontrar más información sobre la Jornada en la página web [www.agriculturadeconservacion.org](http://www.agriculturadeconservacion.org)



# Trika<sup>1</sup>

lambda ●



TRIKA<sup>®</sup> 1  
LAMBDA

## NUEVO INSECTICIDA DE SUELO CON EFECTO ENRAIZANTE PARA UNA MEJOR IMPLANTACIÓN DEL CULTIVO

### Composición:

Lambda Cihalotrin 0,4%  
Nitrógeno 7%  
Fósforo soluble en agua 35%  
Materia Orgánica humificada

- Microgranulado para incorporar en la línea de siembra
- Controla las plagas de suelo más importantes del cultivo
- Alta eficacia insecticida contra rosquilla y gusano de alambre
- Fuerte acción de choque y repelencia
- Con aporte de nutrientes que favorecen la nascencia del cultivo
- Mejora el desarrollo inicial y el número de plantas viables

[sipcamiberia.es](http://sipcamiberia.es)



**SIPCAM**  
IBERIA





# Estrategias de fertilización en Siembra Directa: el caso de cereales de invierno y primavera

Veroz González, O.<sup>1</sup>  
González Sánchez E.<sup>1,2</sup>  
Gómez Ariza, M.<sup>1</sup>  
Gil-Ribes, J.<sup>2</sup>



## Introducción

El éxito de la Agricultura de Conservación depende en gran medida del grado de adaptación de las técnicas a las condiciones particulares de la zona y al cultivo. El nivel de conocimiento por parte del agricultor de las prácticas de conservación, de las características edafo-climáticas de la parcela y de los requerimientos específicos del cultivo, juega un papel muy importante de cara a que los resultados obtenidos en todo el proceso productivo, satisfagan las demandas del agricultor.

La gran variabilidad existente en España en cuanto a las características edafo-climáticas de cada región, hace que no exista una única receta válida para aplicar de forma correcta cada una de las prácticas de Agricultura de Conservación. A pesar de la amplia literatura existente respecto de los principios básicos a seguir para su implantación y desarrollo, es necesario conocer de mano de los propios agricultores de la zona, con experiencia en la aplicación de las técnicas, las medidas adoptadas y los resultados obtenidos de la adaptación de la práctica a las características específicas de su explotación.

La labor de recopilación de datos de carácter técnico acerca de las técnicas de cultivo realizadas en diversos puntos de la geografía española, a través de la realización de encuestas directas a agricultores, supone una fuente de información muy valiosa que nos ayuda a entender la realidad de estas prácticas en nuestro país.

El artículo que aquí se presenta, forma parte de un estudio más general realizado en el año 2007, en el marco de un convenio firmado entre la Universidad de Córdoba y el entonces Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, con el asesoramiento técnico de la Asociación Española Agricultura de Conservación Suelos Vivos, en el que participaron 150 agricultores de todos los puntos de España. A través de un amplio cuestionario, respondieron a diversas preguntas sobre las prácticas agrícolas implantadas en sus explotaciones, centrandose los temas en la Siembra Directa, el mínimo laboreo y las Cubiertas Vegetales.

<sup>1</sup>Asociación Española Agricultura de Conservación. Suelos Vivos.

<sup>2</sup>Departamento de Ingeniería Rural. Universidad de Córdoba.

Gracias a la información recopilada a través de estos cuestionarios, es posible realizar una fotografía de cómo y de qué manera, los agricultores implantan en nuestro territorio las prácticas de conservación, conociendo entre otras cosas, las estrategias de fertilización y de control de las malas hierbas, la manera de proceder a la hora de manejar los restos vegetales del cultivo anterior, las máquinas empleadas y el grado de satisfacción alcanzado tras varios años aplicando Siembra Directa o Cubiertas Vegetales. En suma, este estudio recoge un conocimiento empírico que sin duda, complementa de una manera fundamental al ya realizado a nivel experimental, y que supone una de las principales fuentes de conocimiento utilizadas en el campo.

En este artículo vamos a poner nuestro foco de atención en las estrategias de fertilización utilizadas en Siembra Directa, concretamente para los cereales de invierno (trigo y cebada) y de primavera (maíz).

## Metodología

Para recabar toda la información relativa a las prácticas agrícolas llevadas a cabo sobre el cultivo, se utilizó un cuestionario el cual se estructuró en siete bloques temáticos, de los cuales, y para el caso que nos ocupa, fueron pertinentes los siguientes:

- Bloque I, Datos personales del encuestado: nombre y apellidos, dirección, teléfono, localidad y provincia de residencia.
- Bloque II, Datos generales de la explotación.
- Bloque III, Especificaciones de los cultivos herbáceos implantados.
- Bloque V, Especificaciones de la maquinaria empleada.
- Bloque VI, Cuestiones referentes a los resultados de la Agricultura de Conservación respecto a la agricultura convencional.

Se distribuyeron un total de 3.000 encuestas, recibiendo 135 válidas para su posterior análisis. Los datos recopilados sirvieron para realizar un análisis descriptivo de las variables más relevantes, un análisis univariante y bivariante en algunos casos utilizando para ello tablas de frecuencias, así como coeficientes de medida del grado de relación entre las variables estudiadas.

## Resultados

De todas las encuestas recibidas, 115 (el 85% de las analizadas) reflejaban que el agricultor manejaba al menos, un cultivo herbáceo en su explotación, y 88 de ellos (el 76,5% de los que manejaban cultivos herbáceos), utilizaban la Siembra Directa como sistema de manejo del suelo en al menos uno de los cultivos herbáceos consignados. Tomando como referencia el total de cultivos herbáceos en estas 115 encuestas, tenemos que algo más del 70% fueron implantados bajo Siembra Directa, lo que nos permite realizar una fotografía relativamente fidedigna de cómo, dicha práctica de conservación se lleva a cabo. Centrándonos en las estrategias seguidas a la hora de fertilizar el cultivo, se describe a continuación, la respuesta obtenida para los principales cultivos de cereal tanto de invierno como de primavera.



## Cultivo de Cebada

Cultivo más representativo en la población encuestada dentro de los correspondientes a los cereales de invierno. Constituye, para las encuestas analizadas, el 28,35% del total de los cultivos herbáceos consignados bajo la práctica de Siembra Directa.

La estrategia de fertilización mayoritariamente seguida en la cebada bajo Siembra Directa ha sido aquella la de abonar en dos momentos del ciclo del cultivo. La caracterización de la muestra en relación a esta variable es la siguiente:

- El 63,9% de los casos se ha fertilizado en dos momentos del ciclo de la planta, aplicándose en la mayor parte de los casos en fondo y cobertera y en siembra y cobertera.
- El 33,3% de la cebada en Siembra Directa ha sido abonada en un sólo momento del ciclo de la planta, mayoritariamente en cobertera.
- Sólo en el 2,8% de la cebada en Siembra Directa ha sido fertilizada en tres momentos del ciclo.

En el gráfico 1 se muestran los momentos de aplicación en las estrategias de fertilización más utilizadas

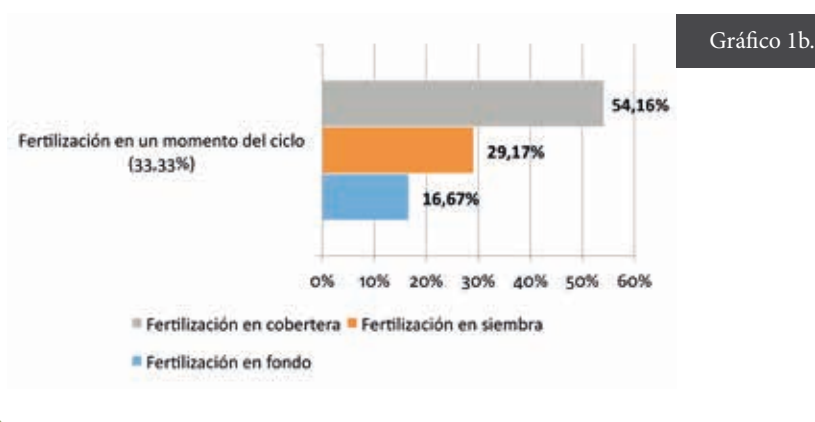
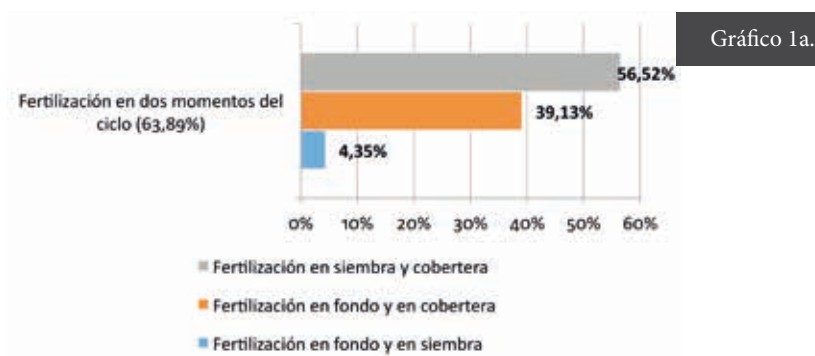
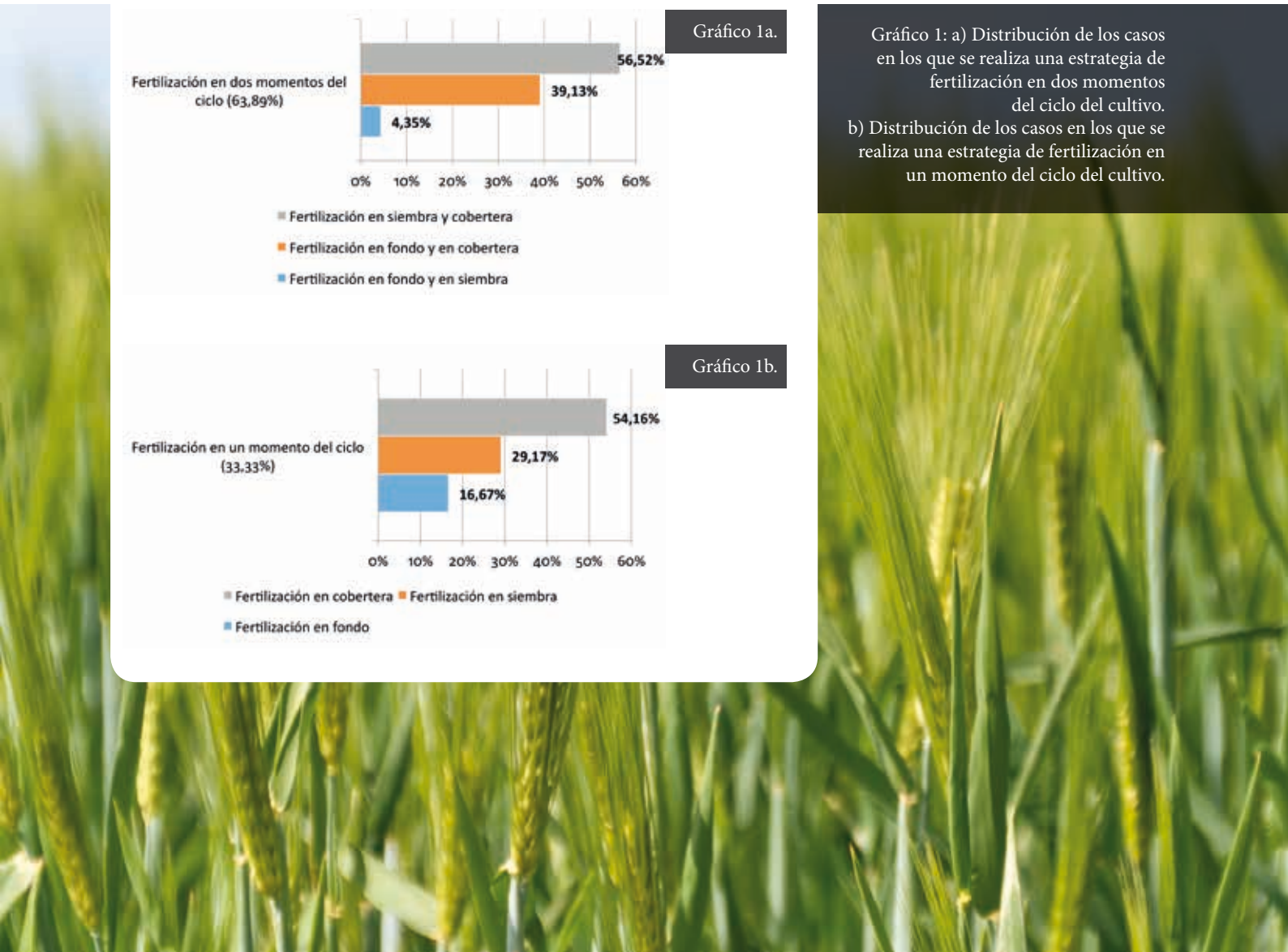


Gráfico 1: a) Distribución de los casos en los que se realiza una estrategia de fertilización en dos momentos del ciclo del cultivo. b) Distribución de los casos en los que se realiza una estrategia de fertilización en un momento del ciclo del cultivo.



Los componentes más utilizados y el rango de dosis empleadas en cada uno de los momentos de aplicación de fertilizante se detallan en la Tabla 1:



Momento de aplicación	Componente	Rango de Dosis empleadas (kg ha <sup>-1</sup> )
Fondo	8N-24P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -8K <sub>2</sub> O	150-300
	18N-46P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -0K <sub>2</sub> O	100-250
	Urea 46%	50-100
	8N-15P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -15K <sub>2</sub> O	250
Siembra	18N-46P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -0K <sub>2</sub> O	38-200
	11,5N-50P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -0K <sub>2</sub> O	20-40
	8N-24P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -8K <sub>2</sub> O	100-400
	12N-24P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -12K <sub>2</sub> O	170-400
	15N-15P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -15K <sub>2</sub> O	300
	5N-15P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -15K <sub>2</sub> O	450
	8N-20P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -8K <sub>2</sub> O	370-375
Cobertera	Nitrato amónico	125-400
	Urea 46%	100-200
	Solución nitrogenada	100-600
	Sulfato amónico	300-500
	Nitrosulfato amónico	230-280

Tabla 1. Productos y dosis empleados en la fertilización de la cebada.

### *Cultivo de Trigo*

Segundo cultivo en importancia dentro de los cereales de invierno en las personas encuestadas por detrás de la cebada, representa el 22,05% del total de los cultivos herbáceos consignados bajo la práctica de Siembra Directa.

La estrategia de fertilización mayoritariamente seguida en trigo bajo Siembra Directa ha sido la de abonar en dos momentos del ciclo del cultivo. La caracterización de la muestra en relación a esta variable es la siguiente:

- El 69,9% de los casos se ha fertilizado en dos momentos del ciclo de la planta, aplicándose en la mayor parte de los casos en fondo y cobertera y en siembra y cobertera.
- El 28,6% del trigo en Siembra Directa ha sido abonado en un sólo momento del ciclo de la planta, mayoritariamente en cobertera.
- Sólo en el 1,8% del trigo en Siembra Directa ha sido fertilizado en tres momentos del ciclo.

En el gráfico 2 se muestran los momentos de aplicación en las estrategias de fertilización más utilizadas:





**umostart**

perfect

# NUEVO UMOSTART® PERFECT

FERTILIZANTE MICROCOMPLEJO



## LA COMBINACIÓN PERFECTA DE NUTRIENTES Y PERFECTOSE®

- Fertilizante microcomplejo de alta solubilidad
- El único con **perfectose**®
- Asesoramiento técnico con más de 50 años de experiencia para una fertilización racional

Completa la nutrición de tu cultivo desde la siembra hasta la cosecha con el resto de nuestros productos

FONDO Localizado en Siembra	Cobertera



¡Creciendo en verde juntos!

[www.antoniotarazona.com](http://www.antoniotarazona.com)



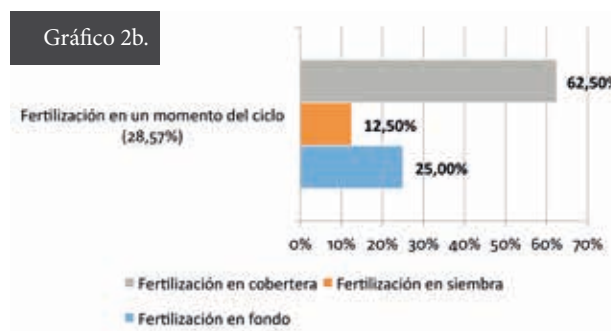
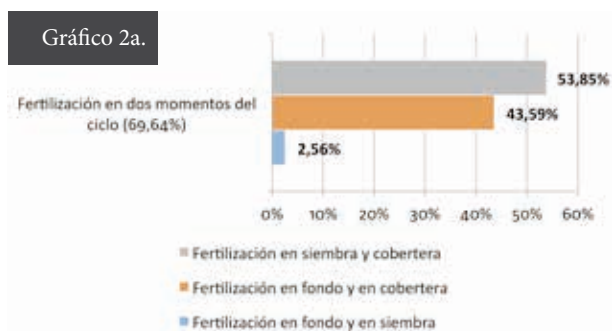


Gráfico 2. a) Distribución de los casos en los que se realiza una estrategia de fertilización en dos momentos del ciclo del cultivo del trigo. b) Distribución de los casos en los que se realiza una estrategia de fertilización en un momento del ciclo del cultivo del trigo.

Los componentes más utilizados y el rango de dosis empleadas en cada uno de los momentos de aplicación de fertilizante se detallan en la Tabla 2:

Momento de aplicación	Componente	Rango de Dosis empleadas (kg ha)
Fondo	8N-24P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -8K <sub>2</sub> O	200-350
	18N-46P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -0K <sub>2</sub> O	150-200
Siembra	18N-46P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -0K <sub>2</sub> O	38-200
	11,5N-50P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -0K <sub>2</sub> O	25-30
	8N-24P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -8K <sub>2</sub> O	200-600
	15N-15P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -15K <sub>2</sub> O	200-300
Cobertera	8N-20P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -8K <sub>2</sub> O	370-375
	Nitrato amónico	100-550
	Urea 46%	90-250
	Solución nitrogenada	120-150
	Sulfato amónico	300-550
	Nitrosulfato amónico	300
	8N-24P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -8K <sub>2</sub> O	250-300

Tabla 2. Productos y dosis empleados en la fertilización del trigo.

### Cultivo de Maíz

Representa sólo el 3,5% del total de los cultivos herbáceos consignados por los encuestados bajo la práctica de Siembra Directa. A pesar de su pequeña representatividad sobre el total de la población muestreada, el interés de su análisis reside en la información que proporciona sobre la técnica de Siembra Directa en cereal de primavera.

La estrategia de fertilización mayoritariamente seguida en maíz bajo Siembra Directa, ha sido la de abonar en dos momentos del ciclo del cultivo. La caracterización de la muestra en relación a esta variable es la siguiente:

El 55,6% de los casos se ha fertilizado en dos momentos del ciclo de la planta. De los 5 casos de maíz que se abonan en dos momentos del ciclo, 2 corresponden a una estrategia de fertilización realizada en fondo y en siembra, 2 corresponden a una estrategia de fertilización realizada en fondo y en cobertera, y sólo un caso corresponde a una estrategia de fertilización realizada en siembra y en cobertera.

El 33,3% del maíz en Siembra Directa ha sido abonado en un sólo momento del ciclo de la planta, (1 caso en fondo y 2 casos en cobertera).

Sólo en un caso se ha optado por una estrategia de fertilización en tres momentos del ciclo (fondo, siembra y cobertera).

Los componentes más utilizados y el rango de dosis empleadas en cada uno de los momentos de aplicación de fertilizante se detallan en la Tabla 3.

Momento de aplicación	Componente	Rango de Dosis empleadas (kg ha)
Fondo	9N-23P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -30K <sub>2</sub> O	150
	8N-15P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -15K <sub>2</sub> O	600
	8N-24P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -24K <sub>2</sub> O	430
	18N-46P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -0K <sub>2</sub> O	300
	0N-0P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -60K <sub>2</sub> O	250-300
	Fosfato Diamónico	300
Siembra	18N-46P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -0K <sub>2</sub> O	200
	8N-24P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -24K <sub>2</sub> O	150
	Urea 46%	450
	Fosfato Diamónico	100-300
Cobertera	Sulfato Amónico	500
	Urea 46%	500
	Solución nitrogenada	300-650

Tabla 3. Productos y dosis empleados en la fertilización del maíz.





## Solución integral en fertilización

[www.icl-sf.com](http://www.icl-sf.com)  
T +34 968 418 020  
[info.iberica@icl-group.com](mailto:info.iberica@icl-group.com)

**Agroblen<sup>®</sup>**    **Agromaster<sup>®</sup>**    **Agroleaf<sup>®</sup>**  
**Agrolution<sup>®</sup>**    **Solinure<sup>®</sup>**    **Nova<sup>®</sup>**

**AICL** Specialty Fertilizers



## Conclusiones

De todos es sabido, para que la implantación de un cultivo se lleve a cabo con éxito bajo Siembra Directa, se requiere que el agricultor, además de tener una serie de conocimientos sobre el tipo de suelo y el tipo de malas hierbas dominantes, posea una mente proactiva, la cual le permita afrontar los problemas que surjan con espíritu crítico y con ánimo de resolución manteniendo la filosofía de la técnica de conservación.

A pesar de los cambios que se producen en el suelo gracias a la implantación de la Siembra Directa y que redundan en un aumento de la fertilidad natural del suelo, una de las estrategias que a priori no varía en demasía en la Siembra Directa respecto a un sistema de manejo convencional, y en virtud de lo reflejado en las encuestas, es la de fertilización.

La eliminación de las operaciones de laboreo, junto con la presencia de una cubierta de restos vegetales sobre el suelo, contribuye a que se produzca un aumento en el contenido de materia orgánica, lo que supone una mejora de la calidad del suelo. Por otro lado, los suelos bajo Siembra Directa presentan diferente distribución vertical de nutrientes inmóviles (P y K), actividad microbiana, y raíces de los cultivos. Por todo ello, y con más razón, cuando hay un cambio de manejo desde una agricultura convencional a una Agricultura de Conservación, es muy recomendable realizar un análisis de suelo, el cual permita establecer nuevas estrategias ante el cambio de dinámica de los nutrientes en el perfil edáfico, en base a poder clasificar los suelos en grupos afines, predecir las probabilidades de obtener respuesta positiva en al aplicación de elementos nutritivos, ayudar en la evaluación de la fertilidad del suelo y determinar las condiciones específicas del suelo que pueden ser mejoradas. Ante la evidencia que muestran los estudios existentes sobre la materia, de que los suelos bajo Siembra Directa aumentan su fertilidad natural, cabría la posibilidad de que, en el medio plazo, las dosis de fertilizante empleadas en distintos ciclos del cultivo, podrían reducirse respecto a las empleadas en agricultura convencional, y dicho ajuste podría realizarse en base a los datos que aportan los análisis de suelo, con el consecuente ahorro económico que ello supondría.

Otra de las oportunidades que se dan en Siembra Directa es la posibilidad de fertilizar en el momento de depositar la semilla en el suelo, gracias a la presencia de tolvas específicas y a tubos de distribución de fertilizante que emplea la misma mecánica que el tubo sembrero a la hora de sembrar. Ello supone que, normalmente en estos sistemas de manejo, la aplicación de abonados de fondo se reduzca y se sustituya por una aplicación de abono junto con la siembra, utilizando para ello nuevas formulaciones o abonos con efecto starter.

## Agradecimientos

Al Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, por su apoyo dentro del convenio “Métodos de Producción Agraria compatibles con el Medio Ambiente: Lucha contra la Erosión y Agricultura de Conservación”.







climagri

**LIFE** **Agricultura**  
de Conservación

El Parlamento Europeo aborda los beneficios de la Agricultura de Conservación, que debe ser integrada en la nueva PAC

El proyecto Life+ Climagri presente en la COP21 de París

El Ministerio de Agricultura acoge una Jornada sobre Iniciativas internacionales relacionadas con el sector agrario y el cambio climático

Medidas de adaptación al cambio climático para los sistemas agrarios de regadío en la cuenca del Guadalquivir

## Organiza el Seminario “Haciendo verdadera Agricultura Sostenible” El Parlamento Europeo aborda los beneficios de la Agricultura de Conservación, que debe ser integrada en la nueva PAC



Presentación del Seminario a cargo de los europarlamentarios Clara Aguilera y Nicola Caputo.

La Jornada celebrada el pasado 13 de enero de 2016, puede calificarse de histórica para los profesionales que llevan más de dos décadas luchando por las técnicas de Agricultura de Conservación: el Parlamento Europeo organizó un seminario para apoyar estas técnicas sostenibles, en la que agricultores de toda Europa, tuvieron la oportunidad de hablar de sus múltiples beneficios, y en la que se presentó el proyecto Life+ Climagri. En este sentido, Clara Aguilera, Vicepresidenta de la Comisión de Agricultura, pidió la integración total de estas técnicas en la futura PAC.

El Parlamento Europeo ha celebrado una importante reunión sobre la sostenibilidad de la agricultura europea. Bajo el lema “Haciendo verdadera Agricultura Sostenible” y organizado por el grupo socialista, el evento ha reunido a agricultores de siete países miembros de la Unión Europea, incluyendo España, que representan más de tres millones de hectáreas de cultivo en Agricultura de Conservación. Los agricultores han compartido sus experiencias sobre los beneficios de la aplicación práctica de la Agricultura de Conservación. Además, este evento brindó la oportunidad de presentar a la audiencia, entre los que se encontraban representantes no sólo del Parlamento Europeo, sino también, de la Comisión Europea, el proyecto





Los ponentes atendieron con atención las preguntas y comentarios de los asistentes.



Presentación a cargo del representante de la Comisión Europea.



Ponentes que intervinieron en el Seminario.



Un momento de la presentación de los proyectos de Agricultura de Conservación con vocación europea.

**Life+ Climagri**, el cual incluye la Agricultura de Conservación dentro del conjunto de Buenas Prácticas Agrarias llevadas a cabo en el marco del mismo, para mitigar y adaptarse al cambio climático dentro del sector agrario.

La Vicepresidenta de la Comisión de Agricultura, Clara Aguilera, ha recomendado una mejor integración de la Agricultura de Conservación en la PAC: “la Agricultura de Conservación es parte de la solución al Cambio Climático y debe ser integrada en futuras medidas de la PAC”.

Por su parte el europarlamentario Nicola Caputo, recordó la necesidad de facilitar la implantación en campo de la Agricultura de Conservación. Esta recomendación ha sido reflejada por Pierre Bascou, de la Dirección General de Agricultura de la Comisión Europea, a través de diferentes medidas de la PAC.

El presidente de la Federación Europea de Agricultura de Conservación (ECAF), Gottlieb Basch, resaltó la importancia e idoneidad de esta iniciativa del grupo socialista del Parlamento Europeo y mostró ejemplos de cómo integrar en la PAC técnicas de Agricultura de Conservación, como son los proyectos Life+ Climagri e INSPIA, donde una mayor productividad va acom-

pañada de notables servicios al ecosistema, como es la recuperación de hábitats para especies amenazadas, como pueden ser las avutardas.

Amir Kassam, representante de la FAO, remarcó el efecto positivo que tienen estas técnicas de conservación sobre la reducción de la erosión. “En Europa, perdemos casi 1.000 millones de toneladas de suelo al año, o lo que es lo mismo, 1 cm de suelo en un área el doble del tamaño de Bélgica”. El Profesor Kassam ofreció una visión global de la Agricultura de Conservación, que actualmente se practica en 160 millones de hectáreas en todo el mundo, con una tendencia positiva de tasa de crecimiento de 10 millones de hectáreas cada año.

Según la ECAF, los retos sobre Desarrollo Sostenible y el cambio climático derivados de la COP21 sólo pueden ser alcanzados de manera efectiva si se establecen políticas de ayuden a los agricultores a aplicar en campo las técnicas de Agricultura de Conservación.

#### Más información:

[www.agriculturadeconservacion.org](http://www.agriculturadeconservacion.org)  
[www.agricarbon.eu](http://www.agricarbon.eu) || [www.climagri.eu](http://www.climagri.eu)

## El proyecto Life+ Climagri presente en la COP21 de París

El pasado 5 de diciembre de 2015, en el espacio "Climate Generation Areas" que tuvo lugar en el marco de la COP21 de París (Francia), fue presentado el proyecto Life+ Climagri, como

ejemplo de iniciativa llevada a cabo desde el sector agrario a nivel europeo, para mitigar el cambio climático y adaptar los cultivos a sus efectos.



Emilio González, coordinador del proyecto, en un momento de su intervención.

Desde el 30 de noviembre hasta el 12 de diciembre de 2015, tuvo lugar en París (Francia), la XXI Conferencia de las Partes de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático, que reunió a más de 45.000 asistentes procedentes de los 195 países participantes en el evento. Al término de la Conferencia se llegó a un acuerdo mundial con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, manteniendo el aumento de la temperatura en este siglo muy por debajo de los 2 °C, e impulsar los esfuerzos para limitar el aumento de la temperatura incluso más, por debajo de 1,5 °C sobre los niveles preindustriales. Además, el acuerdo busca reforzar la habilidad para hacer frente a los impactos del cambio climático.

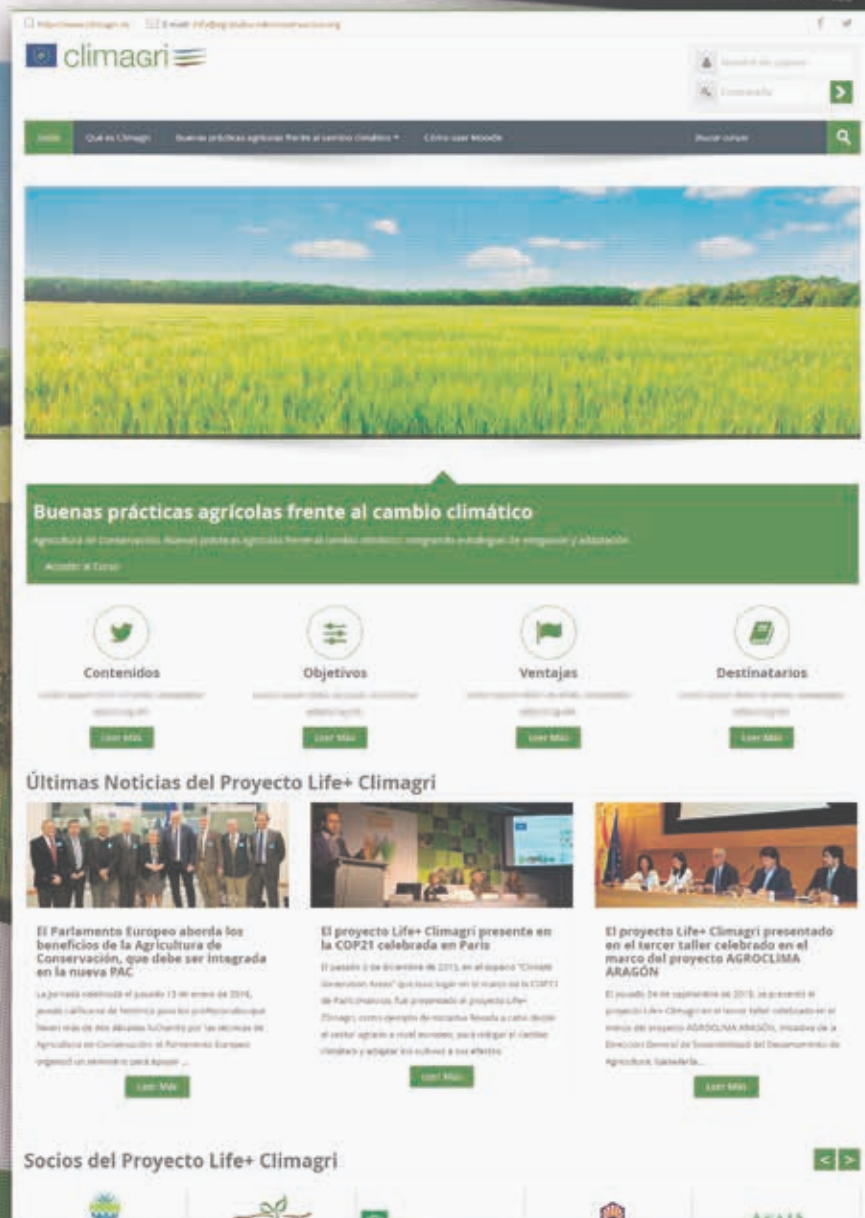
En dicho contexto y dentro del programa de la COP21, el 5 de diciembre se celebró en el espacio "Climate Generation Areas", la sesión denominada "Fertilidad de suelo y Cambio Climático: el reto de la Agricultura de Conservación en un mundo en desarrollo", en la que diversos profesionales del sector agrario y del ámbito académico, tuvieron la oportunidad de mostrar a la audiencia sus conocimientos y experiencias relacionadas con la Agricultura de Conservación, como una de las herramientas para mitigar y adaptarse al Cambio Climático. En una de las ponencias programadas, en la que se expusieron algunos casos de éxito

de implantación de este tipo de prácticas en Europa, tuvo lugar la presentación del proyecto Life+ Climagri. En primer lugar, el Dr. Gottlieb BASCH, de la Universidad de Évora y presidente de la Federación Europea de Agricultura de Conservación (ECAF), desgranó cada uno de los beneficios que la Agricultura de Conservación tiene sobre la mitigación del cambio climático y la adaptación de los cultivos a sus efectos a través del secuestro del carbono y de la mejora del estado hídrico del suelo. A continuación el coordinador del proyecto, Emilio González, director ejecutivo de la AEAC.SV y secretario general de la ECAF, expuso los objetivos del proyecto, el plan de acción del mismo y los resultados esperados, recalando que una de las buenas prácticas que se están empleando para la mitigar y adaptarse al cambio climático es la Agricultura de Conservación.

Es de esperar que, en base a los resultados que se alcancen en el Life+ Climagri, se contribuya desde el sector agrario, a cumplir con los objetivos marcados en el acuerdo finalmente alcanzado en la COP21, si bien para ello será necesario, una apuesta clara por parte de las Administraciones Públicas por este tipo de prácticas. En este sentido, el conocimiento generado en el marco del proyecto, servirá sin duda a dar apoyo técnico a las medidas de carácter legislativo que sean tomadas por cada Estado Miembro.



# Life+ climagri



**Buenas prácticas agrícolas frente al cambio climático**  
Agricultura de Conservación. Buenas prácticas agrícolas frente al cambio climático. Integrando ecología, de emisiones y adaptación.

Accede a: [Twitter](#) [Facebook](#) [LinkedIn](#) [YouTube](#)

- Contenidos** [Leer Más](#)
- Objetivos** [Leer Más](#)
- Ventajas** [Leer Más](#)
- Destinatarios** [Leer Más](#)

**Últimas Noticias del Proyecto Life+ Climagri**

- El Parlamento Europeo abre los beneficios de la Agricultura de Conservación, que debe ser integrada en la nueva PAC**  
La Jornada celebrada el pasado 13 de enero de 2016, permitió al fidejatarario de la agricultura de conservación, tener más de diez minutos sufriendo por las ideas de la Agricultura de Conservación al Parlamento Europeo y un momento para la agricultura...
- El proyecto Life+ Climagri presente en la COP21 celebrada en París**  
El pasado 3 de diciembre de 2015, en el espacio "Climate Innovation Area" que tuvo lugar en el marco de la COP21 de París (Francia), fue presentado el proyecto Life+ Climagri, como ejemplo de innovación tecnológica a cargo de la agricultura y rural sostenible, para mitigar el cambio climático y mejorar los cultivos a los efectos...
- El proyecto Life+ Climagri presentado en el tercer taller celebrado en el marco del proyecto AGROCLIMA ARAGON**  
El pasado 24 de septiembre de 2015, se presentó el proyecto Life+ Climagri en el tercer taller celebrado en el marco del proyecto AGROCLIMA ARAGON, iniciativa de la Dirección General de Sostenibilidad del Departamento de Agricultura, Ganadería...

**Socios del Proyecto Life+ Climagri**

**Curso de Buenas Prácticas Agrarias frente al cambio climático**

**Comienzo en abril de 2016**

Más información: [www.climagri.eu](http://www.climagri.eu)

## El Ministerio de Agricultura acoge una Jornada sobre Iniciativas internacionales relacionadas con el sector agrario y el cambio climático

El pasado mes de noviembre, la intensa labor divulgadora llevada a cabo durante dicho mes para presentar y poner en conocimiento de los agentes interesados del proyecto Life+ Climagri, tuvo una parada en el Salón de Actos del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente,

con ocasión de la celebración de la Jornada "Iniciativas internacionales relacionadas con el sector agrario, la seguridad alimentaria y el cambio climático", un evento que reunió a multitud de expertos, empresas e instituciones relacionadas con el sector agrícola y agroalimentario.



Inauguración de la Jornada a cargo de Carlos Cabanas, Secretario General de Agricultura y Alimentación.

El evento, celebrado el 10 de noviembre de 2015, organizado por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, a través de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y la Oficina Española de Cambio Climático, fue inaugurado por el Secretario General de Agricultura y Alimentación, Carlos Cabanas, que incidió en su discurso de apertura en que, en la lucha contra los efectos del cambio climático, "todos somos parte del problema y parte de la solución". Por ello, instó a la sociedad en su conjunto a trabajar con firmeza para lograr minimizar los impactos que el cambio climático pueda generar en nuestros sistemas agrarios, pesqueros y forestales. Además, destacó la importancia de compartir conocimientos, utilizar tecnologías innovadoras o recuperar técnicas tradicionales para maximizar la producción de alimentos disminuyendo la emisión de gases de efecto invernadero y de otros gases contaminantes.

La primera parte de la Jornada abordó las iniciativas de ámbito internacional que se están tomando relacionadas con la investigación en torno al Cambio Climático y en la que intervienen diversos actores de varios países. En primer lugar, tomó la palabra el representante de la **Global Research Alliance (GRA) on Agricultural Greenhouse Gases** (Alianza Global para la Investigación de Gases de Efecto Invernadero en la Agricultura), organización



que tiene como objetivo aunar esfuerzos de los distintos países que la forman en materia de investigación contra el cambio climático y sostenibilidad de la agricultura. Tras dicha presentación, fue el representante de la **Global Alliance for Climate-Smart Agriculture (GACSA)**, impulsada por la FAO, el que expuso las directrices que rigen los proyectos llevados a cabo por esta Alianza, cuya finalidad es la de conseguir un aumento equitativo de la productividad agrícola, una mayor resiliencia de los sistemas alimentarios y agrícolas, así como una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas a la agricultura. Por último, se presentó La iniciativa **4 pour 1000** (4 por mil), promovida por el Gobierno francés y que tuvo su puesta de largo ante la comunidad internacional en al COP21 celebrada en París en diciembre de 2015, con el objetivo de incrementar el contenido de carbono orgánico de los suelos para aumentar su productividad y garantizar la seguridad alimentaria mediante una gestión adecuada de la tierra. Según esta iniciativa, incrementando el contenido de carbono en el suelo un 4 por 1000, es posible detener el aumento de concentración de CO<sub>2</sub> en la atmósfera, mitigando así los efectos del Cambio Climático. A tenor de los resultados obtenidos en el proyecto **Life+ Agricarbon**, que durante 4 años ha llevado a cabo la AEAC.SV, el IFAPA, la Universidad de Córdoba y ECAF, datándose incrementos medios de carbono de un 30% en fincas con cultivos bajo Siembra Directa, no cabe duda de que proyectos basados en la implantación de Agricultura de Conservación encajan a la perfección en este marco de actuación.

Tras la presentación de estas iniciativas, se dio paso a dos experiencias de éxito concretas desarrolladas en Holanda en el marco de GRA y Reino Unido, como miembro del grupo de acción relacionado con las inversiones en GACSA.

A continuación, y tras una pausa, el turno de palabra correspondió al sector privado a través de grandes empresas internacionales, las cuales expusieron las distintas contribuciones que sus compañías están desarrollando a través de sus departamentos de Calidad y RSC en materia medioambiental con la finalidad de contribuir a la lucha contra el cambio climático. La mañana terminó con una sesión dedicada a las experiencias promovidas desde centros públicos y privados de investigación y de promoción de la conservación del medio ambiente.

Para concluir, la sesión de tarde tuvo por protagonistas a representantes de los sectores público y privado, la comunidad científica y la sociedad civil, quienes debatieron en una mesa redonda moderada por M.<sup>a</sup> José Alonso, de la Dirección General de la OECC, sobre las potencialidades para España de las iniciativas



Asistentes a la Jornada.



Presentación del proyecto Life+ Climagri.

internacionales. Esta mesa contó con representantes de dos de las entidades que forman parte del consorcio del proyecto **Life+ Climagri** (AEAC.SV y Asaja Sevilla), dentro de la mesa redonda que aglutinó a las iniciativas internacionales que, desde España, se están tomando para mitigar y adaptarse al cambio climático dentro del sector agrario.


La primera de las intervenciones, corrió a cargo de José Fernando Robles del Salto, de Asaja Sevilla, dentro de los ponentes representantes del sector privado, el cual, destacó como, desde las asociaciones de agricultores, pueden llevarse a cabo iniciativas de carácter demostrativo, las cuales involucren y cuenten con la participación activa de los agricultores. Por su parte, Emilio González, de la AEAC.SV, y como representante del sector científico, mostró a la audiencia los resultados alcanzados en el marco del proyecto **Life+ Agricarbon** en materia de reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> y de secuestro de carbono, a la vez que expuso que la utilización de técnicas agrarias sostenibles mitigadoras del Cambio Climático, pueden ser viables tanto desde el punto de vista agronómico como económico. Para finalizar su intervención, Emilio González, expuso las líneas de actuación del proyecto **Life+ Climagri**, cuyo foco de actuación será en este caso los cultivos de regadío y la implantación de Buenas Prácticas Agrarias destinadas, no sólo a mitigar los efectos del cambio climático, sino también a favorecer la adaptación de los cultivos a sus efectos.

# Medidas de adaptación al cambio climático para los sistemas agrarios de regadío en la cuenca del Guadalquivir



Santos, C.<sup>1</sup>  
Ruiz Ramos, M.<sup>2</sup>  
Gabaldón Leal, C.<sup>1</sup>  
Lorite, I. J.<sup>1</sup>





Uno de los pilares sobre los cuales se asienta el proyecto Life+ Climagri, es la implementación de medidas de adaptación al cambio climático en los cultivos de regadío, las cuales, junto con las medidas de mitigación, constituyen un enfoque global a los retos que plantea este fenómeno en el sector agrario. En anteriores números, hemos centrado los artículos en las medidas de mitigación, siendo el turno ahora de desglosar algunas de las estrategias de adaptación que se están llevando a cabo en la actualidad, concretamente, en el valle del Guadalquivir, y que son en parte, las que se están implementando en el marco del proyecto Life+ Climagri.

## Introducción

Los principales sistemas agrarios en Andalucía están situados en la cuenca del Guadalquivir, cubriendo aproximadamente 3,5 millones de ha, representando los cultivos de regadío casi un 29% de esta superficie, ocupados principalmente por olivar, trigo, girasol, almendro, maíz y cultivos hortícolas (MAGRAMA, 2014a). Debido a su clima mediterráneo, Andalucía sufre episodios periódicos de sequía que reducen considerablemente la disponibilidad de recursos hídricos, tanto para los cultivos de secano como para los de regadío, y que afectan al ciclo y a la cosecha, teniendo consecuencias por tanto en el beneficio de los agricultores. Numerosas zonas de la región dependen casi exclusivamente de la actividad agraria debido a la poca importancia de otros sectores como el industrial o los servicios. El impacto del cambio climático sobre los sistemas agrarios ocasiona una previsible reducción de recursos hídricos y el incremento de temperaturas, que impactarán de forma drástica y severa sobre la sostenibilidad de numerosas zonas rurales. Ante este escenario es necesario el desarrollo y aplicación de medidas de adaptación locales y/o regionales para limitar el impacto del cambio climático en la agricultura andaluza.

Dadas las características específicas del sector agrario en Andalucía, las medidas de adaptación deben perseguir principalmente dos objetivos: hacer frente a la considerable reducción de recursos hídricos disponibles y evitar el impacto generado por el aumento en la ocurrencia de eventos extremos (principalmente temperaturas máximas) sobre los cultivos.

El agricultor andaluz, aunque reticente a llevar a cabo grandes modificaciones en sus prácticas de cultivo, cada vez es más consciente de estas limitaciones, por lo que ya está adaptando sus sistemas de manejo a esta situación. En este trabajo se describen algunas de las medidas de adaptación que ya en la actualidad se están llevando a cabo en Andalucía, como otras nuevas medidas que están aún en fase de experimentación, pero que próximamente serán implantadas en la región.

Una gran fuente de información sobre las medidas de adaptación procede de los estudios llevados a cabo por organismos públicos de investigación como IFAPA o la Universidad Politécnica de Madrid. Sin embargo, para que esta información llegue a los usuarios, es necesaria una labor de transferencia, y por este motivo también se describen los canales de interacción con el sector que actualmente se están desarrollando, fundamentalmente por parte de las instituciones públicas, para que el conocimiento generado sea accesible para el agricultor. Sin embargo, la implantación de estas estrategias no es siempre del todo factible, al surgir conflictos con normativas existentes o existir impedimentos propios del sistema de cultivo establecido que dificultan su aplicación. Dada la importancia de conocer estos supuestos, aparecen también descritos en el presente artículo.

## Medidas de adaptación implantadas actualmente por los agricultores andaluces

### *Manejo del suelo considerando prácticas de no-laboreo y Siembra Directa*

Con el objetivo de ahorrar agua y reducir la erosión a escala de parcela, los agricultores están introduciendo este tipo de prácticas de manejo del suelo donde el laboreo no existe o es reducido, y/o se emplean técnicas de Siembra Directa. Estas estrategias han demostrado reducciones significativas en la evaporación y erosión del suelo (Abazi *et al.*, 2013), y aunque si bien en ocasiones requieren de un aumento en el uso de herbicidas (Potter *et al.*, 2015), ello no supone un impacto negativo sobre el medioambiente, por cuanto la reducción de erosión y escorrentía que se produce con la Siembra Directa, provoca una disminución de la pérdida de herbicidas y nutrientes en solución y asociados al sedimento (Douglas *et al.*, 1998). En los últimos años la superficie de cultivo donde se utilizan este tipo de prácticas ha aumentado de forma significativa (MAGRAMA, 2014a), aplicándose fundamentalmente en cultivos como el girasol, trigo o maíz.

### *Uso de Cubiertas Vegetales en cultivos leñosos*

En los últimos años se ha incrementado el uso de Cubiertas Vegetales en cultivos leñosos como el olivar o el almendro con el fin de ahorrar agua y evitar los procesos erosivos. En el caso del olivar normalmente se utilizan cubiertas naturales, cereales de invierno o leguminosas. Estas cubiertas, además de reducir el impacto de la erosión, consiguen un mejor aprovechamiento del agua, ya que evitan la escorrentía provocada por los episodios de lluvia excesiva (Abazi *et al.*, 2013). De esta forma el agua procedente de la lluvia puede acumularse en el suelo, incrementando su disponibilidad para el cultivo, lo cual es muy importante en muchas zonas donde la precipitación es limitada, pero los episodios de lluvia torrencial son frecuentes.



# Fertilizantes complejos NPK de Fertiberia

La máxima rentabilidad  
al menor coste

Los abonos complejos NPK de Fertiberia, gracias a la alta solubilidad de sus nutrientes, son fertilizantes 100% asimilables y por tanto más eficaces y rentables permitiendo al agricultor obtener la máxima producción y mejorar además la fertilidad de tu tierra.



1 No se juegue la cosecha, cubra las necesidades de sus cultivos desde la siembra

2 Asegúrese de que los fertilizantes que aplica son aprovechables por sus cultivos

3 Utilice solo nutrientes solubles y asimilables por sus cultivos, no pierda dinero

## ¿Sabía usted que existen diferentes tipos de NPKs?

Conocer las diferencias puede ahorrarle mucho dinero

más información

Para obtener más información escanee este código QR con la cámara de su dispositivo móvil







Cubierta Vegetal en almendros.



Cubierta Vegetal en olivos.

### *Adelanto de la fecha de siembra*

Actualmente, en algunos cultivos de primavera se está adelantando la fecha de siembra entre 4-6 semanas cuando las condiciones meteorológicas lo permiten. Con este adelanto, se consigue que el ciclo del cultivo se complete fuera del periodo de mayor demanda hídrica (verano) y que los periodos críticos como la floración, se sitúen fuera de los meses en los que pueden suceder eventos puntuales de altas temperaturas (normalmente durante los meses de mayo y junio). Esta práctica se está llevando a cabo en cultivos como girasol y maíz (Gimeno 1989; Barros *et al.*, 2004), especialmente en los últimos años donde han aparecido herbicidas (por ejemplo Pendimetalina con Linurón) que reducen los problemas asociados con malas hierbas que pueden aparecer en las primeras etapas del cultivo con siembras tempranas. Con la misma finalidad, otros cultivos como el algodón o cultivos hortícolas como el melón se siembran de forma temprana cubiertos de plásticos, e incluso algunos otros como el garbanzo han adelantado la fecha de siembra de primavera a invierno. Estas prácticas denotan una detección de facto por parte de los agricultores de la tendencia de calentamiento global y sus consecuencias regionales.

### *Diversificación del sistema de cultivo a escala de parcela*

Esta estrategia consiste en considerar cultivos poco frecuentes o nuevos en la región, como legumbres (garbanzos y lentejas), proteaginosas (judías y guisantes) y frutos secos (almendra, pistacho y nueces), y la incorporación de barbecho en las rotaciones de cultivos anuales (MAGRAMA, 2014a). Este aumento en el número de cultivos proporciona una mayor estabilidad en los beneficios del agricultor, genera una mejor gestión del agua y un incremento de la rentabilidad de las explotaciones. Es importante destacar que esta estrategia requiere una formación adicional del agricultor así como una planificación eficiente de las labores, maquinaria e insumos en general.

### *Reorganización de las dotaciones de riego dentro de la parcela y la zona regable*

Normalmente las autoridades de cuenca establecen una dotación de riego fija por unidad de superficie. Así, cuando no existen restricciones, la asignación en Andalucía oscila entre los 5.000 y 6.000 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, y si existen restricciones la dotación se puede reducir hasta los 1.500 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> e incluso menos. La combinación de cultivos dentro de una explotación/zona regable con altas y bajas demandas de riego permite reorganizar el aporte de riego, proporcionando más volumen de riego a los cultivos de mayor productividad y reduciendo el riego aportado al resto (Lorite *et al.*, 2007). De esta forma, cultivos como el olivar, los frutos secos y los hortícolas se priorizan sobre cereales de primavera como el maíz. Esta redistribución de los recursos hídricos disponibles se lleva a cabo tanto a escala de parcela como de zona regable y permite incrementar de forma muy significativa la productividad del agua de riego, y por lo tanto los beneficios para el agricultor.

### *Aumento y promoción de los servicios de asesoramiento al regante locales*

Actualmente, desde las instituciones públicas se está promocionando la implantación de servicios de asesoramiento al regante (SAR) con el objetivo de proporcionar apoyo a agricultores y técnicos para la mejora de la gestión de los cultivos de regadío a escala de parcela (Lorite *et al.*, 2012). Entre los servicios proporcionados por los SAR, están la generación de calendarios de riego adaptados a las condiciones específicas de cada parcela mediante el uso de técnicas de teledetección y modelización (Santos *et al.*, 2008), la medida y evaluación del consumo de agua de riego (Lorite *et al.*, 2013a), formación sobre métodos de riego, apoyo para la utilización de otras prácticas agrarias que puedan ser aplicadas en combinación con el riego e incluso el asesoramiento sobre subvenciones. Todas estas prácticas se orientan a obtener un mayor rendimiento de los cultivos con un ahorro en los insumos empleados.



### *Puesta en riego de áreas tradicionales de secano*

El olivar, el girasol y los cereales de invierno son tradicionalmente cultivos de secano en el sur de España (MAGRAMA 2014a). Muchos de estos cultivos están situados en zonas con escasez de recursos hídricos, pero numerosos estudios han confirmado la excelente respuesta en términos de eficiencia del uso del agua de estos cultivos cuando se les aplica una dotación de riego muy limitada (Sadras *et al.*, 1991; Moriana *et al.*, 2003; Karam *et al.*, 2007). Estas potenciales zonas de secano han estado situadas fundamentalmente en la zona este de la región, con cultivos de olivar y trigo. La introducción del riego con dotaciones muy limitadas (sobre  $1.500 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$ ) está aumentando el rendimiento y su estabilidad en el tiempo, asegurando la sostenibilidad económica y social en numerosas zonas rurales.

### *Establecimiento de estrategias de riego deficitario*

En muchos cultivos como el olivar, almendro, manzano, melocotonero o remolacha la ocurrencia de estrés hídrico en determinados momentos puede generar importantes reducciones en la cosecha (Ferreles y Soriano, 2007). De esta forma identificando y considerando estos periodos críticos del cultivo, se puede planificar la programación de riegos de modo que el riego se aplique durante esos periodos críticos, ahorrando agua y minorando la caída de rendimiento ocasionada al no aplicar la dotación de riego óptima. Bajo un correcto manejo del riego se puede lograr un ahorro de agua de hasta un 50% aproximadamente, con una disminución del rendimiento de un 20% (Goldhamer *et al.*, 2006), implicando un aumento en la productividad del agua (Egea *et al.*, 2013).

### *Reducción del agua de riego disponible incluso en años sin restricciones*

Tradicionalmente en años sin restricciones hídricas cultivos como el maíz, la remolacha, los cereales de invierno y los cultivos hortícolas disponen de dotaciones de riego abundantes, sin implicar ninguna limitación en el riego. Este hecho ha supuesto que los agricultores no se hayan concienciado sobre el manejo del riego y por lo tanto la eficiencia del riego era reducida (García-Vila *et al.*, 2008). Recientemente las autoridades de cuenca están aplicando restricciones en el riego incluso en años lluviosos, con el objetivo de promover la mejora en la eficiencia del riego y ahorrar agua para periodos de se-



Sistema de riego automatizado por sensores de suelo, de flujo de savia y dendrómetros.

quía. Así, dependiendo del cultivo, las dotaciones son fijadas por las autoridades de cuenca. Estas dotaciones varían de  $4.500 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  para maíz u hortícolas hasta  $1.500 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1}$  para olivar, cereales de invierno o girasol.

### *Mejora de las infraestructuras de riego*

En los últimos años, el proceso de modernización de las comunidades de regantes de Andalucía ha provocado cambios en los sistemas de riego, pasando del riego por superficie a modernos sistemas de riego por goteo (MAGRAMA, 2014b). Este cambio ha supuesto un aumento significativo de la eficiencia del riego, reduciendo las pérdidas por escorrentía y percolación profunda (García-Vila *et al.*, 2008).

### *Incorporación de recursos alternativos para su empleo en el regadío (aguas regeneradas)*

La búsqueda de recursos hídricos alternativos para su empleo en el regadío ha sido frecuente en los últimos años. La alternativa más frecuente ha sido el uso de aguas residuales regeneradas para la agricultura (Parsons *et al.*, 2010). Y así, bajo severos controles en la actualidad algunas comunidades de regantes emplean

exclusivamente este tipo de recurso, como por ejemplo la comunidad de regantes de “Cuatro Vegas” en la provincia de Almería. En la actualidad, los cultivos en los que se emplean aguas regeneradas son principalmente el olivar y los horticolas (Pérez-Parra 2005), permitiendo llevar el riego a zonas sin disponibilidad de aguas superficiales, en las que de otra forma no sería posible el riego.

### *Promoción de estrategias que mejoren la eficiencia energética en el regadío*

Para aumentar los beneficios de los agricultores, se han promovido nuevas estrategias para reducir los costes energéticos a nivel de zona regable, basadas en la optimización de los sistemas de distribución del riego en parcela, sustituyendo el sistema tradicional de riego a demanda, el cual genera elevados costes energéticos y baja eficiencia (Moreno *et al.*, 2010). En paralelo, también se ha promovido la utilización de fuentes de energía renovables (fundamentalmente la solar) en el regadío (Gonzalez-Perea *et al.*, 2015). Así, en la actualidad algunas comunidades de regantes como “El Portillo”, en Granada, consideran exclusivamente fuentes de energía renovables, reduciendo los costes del agua y permitiendo extender el riego en zonas sin acceso a las fuentes de energía tradicionales.

### *Contratación de seguros agrarios*

En los últimos años, las instituciones públicas han promovido la contratación de seguros agrarios contra el impacto de fenómenos meteorológicos adversos sobre las cosechas, subvencionando parte de los costes del mismo. Estos seguros estabilizan los beneficios del agricultor, protegiendo contra heladas, olas de calor y daños por sequía (Castañeda-Vera *et al.*, 2014), garantizando así la sostenibilidad de las explotaciones y los sistemas agrarios.

### *Manejo del cultivo basado en sistemas de decisión*

Como resultado de las anteriores estrategias, el manejo del cultivo se convierte en una compleja tarea que demanda conocimiento, información y estrategia (Rinaldi y He, 2014). Así, la aparición de sistemas de ayuda que integran todas las medidas de adaptación relacionadas con el cultivo tales como la selección de variedades, manejo del suelo, riego, fertilización y control de plagas y enfermedades, están permitiendo la realización de una gestión integral de las explotaciones, evitando estrategias contradictorias, reduciendo costes y mejorando la eficiencia en el uso de los recursos disponibles.

## Medidas de adaptación en evaluación y experimentación

### *Prácticas de manejo del suelo que incrementen el albedo para reducir la temperatura del aire y la microadvección*

Entre las nuevas estrategias que se están experimentando actualmente están las relacionadas con el manejo del suelo para lograr un aumento del albedo (proporción de la radiación solar reflejada desde la superficie respecto a la radiación incidente). Así, un incremento del albedo disminuye la temperatura de los cultivos leñosos y por lo tanto reduce el impacto de las olas de calor sobre cultivos como el olivar y el almendro. Esta práctica está siendo evaluada actualmente por el IFAPA y en breve se establecerá en algunas zonas de olivar de manera experimental.



### *Selección de variedades en función de las nuevas condiciones climáticas*

Estudios actuales sobre el desarrollo fenológico de los cultivos en condiciones climáticas futuras están proporcionando información útil sobre el comportamiento de los mismos, determinando variedades/localidades en las que podrían aparecer problemas relacionados con la falta de horas-frío (para cubrir las necesidades de frío de algunos cultivos como el olivar) o la incidencia de frecuentes eventos extremos durante fases críticas como la floración (De Melo-Abreu *et al.*, 2004), lo cual podría suponer reducciones severas de cosecha. Actualmente, se están desarrollando estudios sobre olivar y frutos secos que están mostrando cuáles son las áreas y variedades que podrían sufrir impactos negativos en las condiciones climáticas futuras. Igualmente, en el caso de cultivos anuales, la evaluación de las necesidades de riego y rendimiento combinando variedades con diferente longitud de ciclo y fecha de siembra está proporcionando recomendaciones específicas (Couto *et al.*, 2013; Feyzbakhsh *et al.*, 2015) perdiendo reducir el impacto del cambio climático sobre los cultivos.

### *Selección varietal dependiendo de la resiliencia a eventos extremos*

La selección de aquellas variedades cuya fenología escape sea menos sensibles a eventos extremos como estrés térmico o sequía, es una estrategia de adaptación que está proporcionando resultados satisfactorios (Trnka *et al.*, 2014; Khanna-Chopra y Chauhan, 2015). Esta selección requiere de un largo periodo de experimentación, y actualmente están siendo evaluadas nuevas variedades de olivar y almendro, las cuales estarán disponibles en los próximos años (Vargas *et al.*, 2011; Besnard *et al.*, 2012).

### *Aplicación foliar de arcillas caolínicas en cultivos como el olivar*

La aplicación foliar de arcillas caolínicas con el objetivo de reducir la temperatura de la hoja, el intercambio de gases y la pérdida de agua ha demostrado ser una estrategia de utilidad frente a la reducción de los recursos hídricos disponibles (Jifon and Syvertsen, 2003; Correia *et al.*, 2014). Su uso en la agricultura española hasta la fecha ha sido limitado, por lo que su aplicación en las condiciones agronómicas y climáticas andaluzas está actualmente en evaluación.



Floración de almendros.



Varietades de olivo con sistema de riego localizado.



Plantación intensiva de olivos con sistemas de riego localizado.

## Actividades de transferencia relacionadas con la difusión de medidas de adaptación

A pesar de los signos del cambio climático sobre la agricultura, los agricultores en Andalucía son reticentes a llevar a cabo cambios importantes en sus prácticas agrarias. La mayoría de ellos llevan a cabo prácticas tradicionales que han heredado de las generaciones anteriores y que no suelen ser cuestionadas. Para reducir esta reticencia al cambio, las instituciones públicas están llevando a cabo labores de transferencia que promuevan medidas de adaptación:

### *Mejorar la cualificación de agricultores y técnicos locales*

El IFAPA ofrece cada año una gran variedad de cursos, seminarios y jornadas técnicas destinados a agricultores y técnicos, con el objetivo de difundir prácticas agrarias que permitan optimizar los recursos disponibles, incluyendo medidas de adaptación al cambio climático. La información sobre los cursos que ofrece el IFAPA puede encontrarse en su web [www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/web/ifapa/servicios/formacion](http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/web/ifapa/servicios/formacion).

Por su parte, la amplia actividad de transferencia que incluyen los proyectos de carácter demostrativo enmarcados dentro del programa Life de la Unión Europea, también supone una herramienta para la difusión de estas técnicas y la formación de todos los agentes interesados. En este sentido, el proyecto Life+ Climagri, contempla la realización de cursos y jornadas, así como elaboración de material divulgativo, sobre Buenas Prácticas Agrarias encaminadas a la mitigación y adaptación al cambio climático.

### *Promover la colaboración entre usuarios, organismos de investigación e instituciones públicas*

Actualmente, se han desarrollado algunos programas financiados por instituciones públicas regionales y nacionales con el objetivo de promover la unión de los diferentes actores agrarios (incluidos comunidades de regantes, cooperativas, empresas privadas y organismos de investigación) en proyectos de investigación donde se analizan los problemas del sector. Uno de los temas de investigación tratados es el impacto del cambio climático en la agricultura andaluza, donde se evalúan las estrategias de adaptación descritas anteriormente.

También existen iniciativas financiadas por instituciones europeas, como el programa Life de la Unión Europea, que promueven la realización de proyectos demostrativos llevados a cabo por consorcios público-privados, mediante los cuales, se tratan de poner en práctica técnicas probadas en el campo de la investigación a una escala mayor que la experimental. El proyecto Life+ Climagri, pone el foco en Buenas Prácticas Agrarias orientadas a la mitigación y adaptación del cambio climático, teniendo en el Valle de Guadalquivir una de sus áreas de actuación, con cuatro fincas demostrativas. Esto supone un ejemplo claro de colaboración entre entidades públicas de investigación (IFAPA y la Universidad de Córdoba), organismos privados nacionales (AEAC.SV) e internacionales (ECAAF), organizaciones profesionales agrarias (ASAJA Sevilla) y los agricultores comprometidos a través de su adhesión a la Red Europea de Fincas Demostrativas.

### *Propiciar la implantación de los Servicios de Asesoramiento al Regante*

La Junta de Andalucía ha promovido en los últimos años el desarrollo de servicios de asesoramiento al regante (SAR). En este programa se han establecido unos 20 nuevos SARs en Andalucía, siendo su función inicial el proporcionar calendarios de riego, pero tam-



# Perfección en la siembra



Siembre en sólo una pasada. La siembra directa le permite ahorrar combustible, tiempo y laboreo. Para ello, la sembradora John Deere 1590 es su versátil aliada, incluso en situaciones complicadas.

Experimente un resultado: la perfección. Un requisito para que broten las semillas es su contacto óptimo con el suelo. Gracias a la 1590, podrá contar con una colocación de las semillas muy precisa y fiable, y sin ningún problema. Además, con el control de población electrónico, puede vigilar las semillas cómodamente desde de la cabina.

Ponga la 1590 a su servicio. Visite hoy a su concesionario John Deere.







Olivares con riesgo de erosión.



Detalle de electroválvulas para automatismo de riego.



Cultivo de tomate con sistema de riego localizado.



Riego en cultivo de maíz y patata.

bién proporcionar otros servicios para los agricultores, como asesoramiento en los subsidios europeos, técnicas eficientes de fertilización, control de enfermedades, etc. Estos servicios constituyen excelentes herramientas de difusión de las estrategias de adaptación.

### *Promover el desarrollo de herramientas para mejorar la gestión del riego*

Uno de los aspectos a potenciar es el desarrollo de herramientas para la mejora de la gestión del riego, las cuales han sido muy escasas hasta hace pocos años. Así, estas herramientas incluyen Sistemas de Información Geográfica, teledetección, sistemas de apoyo a la decisión y modelización, con el objetivo de proporcionar calendarios de riego específicos para cada parcela. Así, el IFAPA en colaboración con instituciones públicas, gestiona una red con unas 100 estaciones meteorológicas que proporcionan datos meteorológicos diarios para las principales zonas regables de Andalucía permitiendo, entre otros, la realización de calendarios de riego a nivel de parcela, componente esencial para un correcto manejo del riego. El acceso a este servicio es gratuito desde la web [www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/ria](http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/ria).

### *Programas regionales de investigación, experimentación y transferencia de tecnología*

Los programas RAEA, financiados por la Junta de Andalucía desde hace más de 20 años se encargan de identificar las variedades que mejor se adaptan a las diferentes condiciones climáticas y de suelo en Andalucía, siendo recomendadas a agricultores y técnicos por medio de jornadas y boletines. Más información sobre este programa se puede encontrar en la web: <http://www.juntadeandalucia.es/agriculturaypesca/ifapa/web/ifapa/productos/transferencia>.

### *Incorporación de estrategias de adaptación en programas de agricultura ecológica y producción integrada*

En la actualidad los programas de agricultura ecológica y producción integrada incluyen requisitos específicos relacionados con la mejora de la gestión del riego y la adaptación al cambio climático en agricultura. Estos programas proporcionan normas específicas que deben seguir los agricultores para obtener los certificados de producción integrada.



## Impedimentos para el establecimiento de medidas de adaptación en la agricultura andaluza

El principal impedimento para que las estrategias de adaptación propuestas se lleven a cabo es la reticencia del agricultor a realizar cambios en sus prácticas agrícolas, aunque se muestren evidencias de los beneficios que se podrían obtener si se emplearan. Otros impedimentos para la aplicación de estas prácticas en el Valle del Guadalquivir se describen a continuación:

- Disponibilidad limitada de maquinaria necesaria para llevar a cabo la Siembra Directa, aumentando los costes para su adquisición, aunque el aumento de la oferta, tanto en cantidad como en variedad, hace que se reduzca este inconveniente.
- Ocurrencia de competencia por los recursos hídricos de las cubiertas vegetales con el cultivo principal requiriendo de un manejo del cultivo preciso (selección de la fecha de siega, procedimiento para eliminar la cubierta, etc), provocando reticencias entre los agricultores.
- Baja cualificación de los agricultores lo que podrían limitar la extensión de nuevos cultivos y prácticas agrarias, al coincidir con que en ocasiones la formación necesaria no siempre está disponible.
- Las estrategias de riego deficitario requieren de un manejo de riego muy preciso y conocimiento por parte del agricultor para evitar daños en el cultivo. Este hecho disminuye el uso de estas estrategias.
- Algunas mejoras relacionadas con las infraestructuras de riego, uso de aguas recicladas y mejora de la eficiencia energética requieren una financiación elevada que normalmente no está al alcance del agricultor, necesitando subvenciones públicas no siempre disponibles.
- Algunas de las mejoras propuestas tienen un componente estructural, no dependiente del agricultor sino de las instituciones, políticas y mercados.

Desde un punto de vista normativo, la mayoría de las estrategias de adaptación propuestas siguen las normativas europeas, por lo que su aplicación no supone ningún problema. Sin embargo algunas de ellas pueden llegar a contradecir normativas regionales y nacionales:

### *Conflictos provocados por las dotaciones de riego fijadas por las autoridades de cuenca*

El adelanto de la fecha de siembra o la implantación de estrategias de riego deficitario implicará adelantos y/o retrasos de los periodos de aplicación del riego. Este hecho podría suponer que en primavera u otoños secos se requeriría riego en los meses de marzo-abril u octubre-noviembre. Sin embargo, actualmente, las autoridades de cuenca son reticentes a extender los periodos de riego tradicionales (mayo-septiembre), lo que podría provocar conflictos entre los agricultores y los organismos de cuenca.

### *Conflictos provocados por la reorganización de las dotaciones de riego*

Los mercados del agua entre comunidades de regantes (para comprar y vender derechos de riego entre comunidades de regantes dentro o fuera de la cuenca) no se ha extendido en el pasado debido a las reticencias mostradas por las autoridades de cuenca. Esta prohibición intenta evitar la puesta en riego de zonas de secano, y podría impedir algunas de medidas de adaptación previamente indicadas.

## Regulación del uso de agua residual regenerada en la agricultura

El uso de agua regenerada en la agricultura debe seguir requisitos muy estrictos. La autoridad de cuenca proporciona normativas que frecuentemente impiden su uso extensivo, aunque los recursos estén disponibles. El motivo de esta negativa es principalmente relativo a aspectos medioambientales. Además de estas limitaciones, el actual estado de la tecnología hace que el agua regenerada soporte unos altos costes económicos, lo que limita de manera muy importante su uso, especialmente en cultivos de bajo valor.

Finalmente, desde un punto de vista ambiental, la mayoría de las medidas de adaptación descritas siguen la normativa europea relacionada con la sostenibilidad medioambiental, ya que no están basadas en una intensificación de la agricultura, sino en un aumento de la eficiencia en el uso de los recursos naturales disponibles. Por este motivo, no se prevén importantes contradicciones con la sostenibilidad medioambiental. Sólo un número limitado de medidas están basadas en la intensificación y podrían impactar en la sostenibilidad ambiental:

- La introducción del riego en zonas de secano podría impactar en los flujos ecológicos y recursos subterráneos, siendo necesario un análisis detallado de los beneficios e inconvenientes de esta medida.
- El uso de herbicidas en algunas medidas propuestas podrían impactar en aspectos medioambientales, por lo que esta práctica requiere especial atención y seguimiento.
- El uso de aguas regeneradas también podría impactar en las masas de aguas superficiales y subterráneas, por lo que se necesitan estudios específicos para asegurar la sostenibilidad de los ecosistemas afectados.

## Referencias

Abazi, U.; Lorite, I.J.; Cárcelos, B.; Martínez Raya, A.; Durán, V.H.; Francia, J.R.; Gómez, J.A. (2013) WABOL: A conceptual water balance model for analyzing rainfall water use in olive orchards under different soil and cover crop management strategies. *Computers and Electronics in Agriculture* 91: 35-48.

Barros, J.F.C.; Carvalho, M.; Basch, G. (2004) Response of sunflower (*Helianthus annuus* L.) to sowing date and plant density under Mediterranean conditions. *European J. Agron.* 21(3): 347-356.

Besnard, G.; Anthelme, F.; Baali-Cherif, D. (2012) The Laperrine's olive tree (Oleaceae): a wild genetic resource of the cultivated olive and a model-species for studying the biogeography of the Saharan Mountains. *Acta Botanica Gallica* 159(3): 319-328.

Castañeda-Vera, A.; Barrios, L.; Garrido, A.; Minguéz, I. (2014) Assessment of insurance coverage and claims in rainfall related risk in processing tomato in Western Spain. *European Journal of Agronomy* 59:39-48.

Correia, C.; Dinis, L.T.; Pinheiro, R.; Fraga, H.; Ferreira, H.; Gonçalves, I.; Costa, J.; Oliveira, A.; Malheiro, A.; Moutinho-Pereira, J. (2014) Climate change and adaptation strategies for viticulture. *Journal of International Scientific Publications: Agriculture and Food* 2, 424-429.

Couto, A.; Padin, A.R.; Reinoso, B. (2013) Comparative yield and water use efficiency of two maize hybrids differing in maturity under solid set sprinkler and two different lateral spacing drip irrigation systems in Leon, Spain. *Agricultural Water Management* 124:77-84.

Davin, E.L.; Seneviratne, S.I.; Ciais, P.; Olioso, A.; Wang, T. (2014) Preferential cooling of hot extremes from cropland albedo management. *PNAS* 111(27):9757-9761.

De Melo-Abreu, J.P.; Barraco, D.; Cordeiro, M.; Tous, J.; Rogado, B.M.; Villalobos, F.J. 2004. Modelling olive flowering date using chilling for dormancy release and thermal time. *Agricultural and Forest Meteorology* 125(1-2): 117-127.

Douglas, C.L.; King, K.A. y Zuzel, J.F. (1998). Nitrogen and phosphorus in surface runoff and sediment from a wheat-pea rotation in Northeastern Oregon. *J. Environ. Qual.* 27: 1170-1177.

Egea, G.; Nortés, P.A.; Domingo, R.; Baille, A.; Pérez-Pastor, A.; González-Real, M.M. (2013) Almond agronomic response to long-term deficit irrigation applied since orchard establishment. *Irrigation Science* 31(3): 445-454.

Fereres, E.; Soriano, M.A. (2007) Deficit irrigation for reducing agricultural water use. *Journal of Experimental Botany*, 58(2): 147-159.

Feyzbakhsh, M.T.; Kamkar, B.; Mokhtarpour, H.; Asadi, M.E. (2015) Effects of soil water management and different sowing dates on maize yield and water use efficiency under drip irrigation system. *Archives of Agronomy and Soil Science* 61(11):1581-1592.

García-Vila, M.; Lorite, I.J.; Soriano, M.A.; Fereres, E. (2008) Management trends and responses to water scarcity in an irrigation scheme of Southern Spain. *Agricultural Water Management* 95: 458-468.


Gimenez, C.; Fereres, E. (1986) Genetic variability in sunflower cultivars under drought. II. Growth and water relations. *Aust. J. Agric. Res.* 37: 583-597.

Gimeno, V. (1989) Estudio fenológico del girasol en el valle del Guadalquivir con énfasis en siembras invernales. PhD Thesis, University of Córdoba, Spain.



- Goldhamer, D.A.; Viveros, M.; Salinas, M. (2006) Regulated deficit irrigation in almonds: effects of variations in applied water and stress timing on yield and yield components. *Irrigation Science* 24(2): 101-114.
- Gonzalez-Perea, R.; Camacho, E.; Montesinos, P.; Fernández-García, I.; Rodríguez, J.A. (2015) Reducing the energy demand in irrigation water supply systems. Experiences from southern Europe. 26th Euro-mediterranean regional conference and Workshops "Innovate to improve irrigation performances".
- Jifon, J.L.; Syvertsen, J.P. (2003) Kaolin particle film applications can increase photosynthesis and water use efficiency of 'Ruby Red' grapefruit leaves. *J Amer Soc Hort Sci* 128(1):107-112.
- Karam, F.; Lahoud, R.; Masaad, R.; Kabalan, R.; Breidi, J.; Chalita, C.; Rouphael, Y. (2007) Evapotranspiration, seed yield and water use efficiency of drip irrigated sunflower under full and deficit irrigation conditions. *Agricultural Water Management* 90(3): 213-223.
- Khanna-Chopra, R.; Chauhan, S. (2015) Wheat cultivars differing in heat tolerance show a differential response to oxidative stress during monocarpic senescence under high temperature stress. *Protoplasma* 252(5):1241-1251.
- Lorite, I.J.; Mateos, L.; Orgaz, F.; Fereres, E. (2007) Assessing deficit irrigation strategies at the level of an irrigation district. *Agricultural Water Management* 91:51-60.
- Lorite, I.J.; García-Vila, M.; Carmona, M.A.; Santos, C.; Soriano, M.A. (2012) Assessment of the Irrigation Advisory Services' recommendations and farmers' irrigation management: A case study in Southern Spain. *Water Resources Management* 26:2397-2419.
- Lorite, I.J.; Santos, C.; García-Vila, M.; Carmona, M.A.; Fereres, E. (2013a) Assessing irrigation scheme water use and farmers' performance using wireless telemetry systems. *Computers and Electronics in Agriculture* 98:193-204.
- Lorite, I.J.; García-Vila, M.; Santos, C.; Ruiz-Ramos, M.; Fereres, E. (2013b) AquaData and AquaGIS: Two computer utilities for temporal and spatial simulations of water-limited yield with AquaCrop. *Computers and Electronics in Agriculture* 96: 227-237.
- MAGRAMA (2014a) Encuestas sobre superficies y rendimientos de cultivos (ESYRCE). Encuesta de marco de áreas de España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid (Available on line at: [www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agricarias/agricultura/esyrce/](http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agricarias/agricultura/esyrce/)).
- MAGRAMA (2014b) Encuesta sobre superficies y rendimientos de cultivos. Informe sobre regadíos en España. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Madrid.
- Moreno, M.A.; Córcoles, J.I.; Tarjuelo, J.M.; Ortega, J.F. (2010) Energy efficiency of pressurized irrigation networks managed on-demand and under a rotation schedule. *Biosystems Engineering* 107(4):349-363.
- Moriana, A.; Orgaz, F.; Pastor, M.; Fereres, E. (2003) Yield responses of a mature olive orchard to water deficits. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 128(3):425-431.
- Parsons, L.R.; Sheikh, B.; Holden, R.; York, D.W. (2010) Reclaimed water as an alternative water source for crop irrigation. *Hortscience* 45(11):1626-1629.
- Perez-Parra, J. (2005) Depuración y reutilización de aguas residuales para riego. Curso superior de especialización. Mejora de la eficiencia en el uso del agua en cultivos hortícolas protegidos. Pag. 447-469. Fundación para la Investigación Agrícola en la Provincia de Almería.
- Potter, T.L.; Bosch, D.D.; Strickland, T.C. (2015) Tillage impact on herbicide loss by surface runoff and lateral subsurface flow. *Science of the Total Environment* 530-531: 357-366.
- Rinaldi, M.; He, Z.L. (2014) Decision support systems to manage irrigation in agriculture. *Advances in Agronomy* 123:229-279.
- Sadras, V.O.; Whitfield, D.M.; Connor, D.J. (1991) Transpiration efficiency in crops of semi-dwarf and standard-height sunflower. *Irrigation Science* 12: 87-91.
- Santos, C.; Lorite, I.J.; Tasumi, M.; Allen, R.G.; Fereres, E. (2008) Integrating satellite-based evapotranspiration with simulation models for irrigation management at the scheme level. *Irrigation Science* 26:277-288.
- Trnka, M.; Rötter, R.P.; Ruiz-Ramos, M.; Kersebaum, K.C.; Olesen, J.E.; Žalud, Z. and Semenov, M. (2014). Adverse weather conditions for European wheat production will become more frequent with climate change. *Nature Climate Change* 4, 637-643 doi:10.1038/nclimate2242.
- Vargas, F.J.; Romero, M.A.; Clave, J.; Batlle, I.; Miarnau, X.; Alegre, S. (2011) Important traits in IRTA's new almond cultivars. *Acta Horticulturae* 912: 359-365.



A photograph of an olive grove with rows of olive trees and a lush green grassy field between them. The sky is overcast with grey clouds. The trees are mature and have dark green foliage. The grass is vibrant green and appears to be a mix of different species, including some wildflowers.

Galvez Ramirez, C.<sup>1</sup>  
Frischie, S.<sup>1</sup>  
Hernandez Gonzalez, M.<sup>1</sup>  
Jimenez Alfaro, B.<sup>1,2</sup>

# Cubiertas permanentes de plantas silvestres para el olivar: una apuesta de futuro





Este trabajo se desarrolla en el marco del proyecto NASSTEC Marie Curie Training Network ([www.nasstec.eu](http://www.nasstec.eu)), financiado por el séptimo programa marco de la Union Europea (Contract 607785, 2014-2018).

## Introducción

El manejo tradicional del suelo del olivar cambio drásticamente con la aparición de los tractores y su gran capacidad de labor. Esto supuso un avance en el control de las plantas presentes en el olivar pero también un incremento en la rotura de raíces y aparición de graves problemas erosivos (Giráldez, 1997). Tras la generalización del uso de los herbicidas como método de control de las hierbas y la simplificación de este ecosistema, han emergido otros problemas derivados de la pérdida de la biodiversidad y sus implicaciones en la sostenibilidad de este agrosistema (Duarte *et al.*, 2009).

Junto con la pérdida de biodiversidad, Van Camp *et al.* (2004) considera que las mayores amenazas para los suelos en toda la Unión Europea son la erosión, la pérdida de materia orgánica, la compactación, la contaminación, los deslizamientos e inundaciones y la salinización.

Los olivares no son una excepción en este escenario y según datos publicados por numerosos autores, las pérdidas de suelo en este cultivo son insostenibles desde el punto de vista ambiental. Laguna y Giráldez (1990) estiman pérdidas anuales de 60 a 105 t<sup>-1</sup>ha<sup>-1</sup>año, mientras que estudios más recientes indican pérdidas entre 0,04 a 90 t<sup>-1</sup>ha<sup>-1</sup>año dependiendo del sistema de manejo del suelo (Gómez *et al.*, 2011).

Por otra parte, numerosos trabajos demuestran la eficacia de la Cubierta Vegetal en los cultivos leñosos como el olivar para el control de la escorrentía, la erosión del suelo, la pérdida de materia orgánica y nutrientes, y con ello el mantenimiento de la fertilidad (Repullo-Ruibérriz de Torres *et al.*, 2014). Y ya está fuera de discusión que las Cubiertas Vegetales son una valiosa herramienta en el olivar y otros cultivos leñosos no sólo por su eficaz control de la erosión, sino por otras múltiples funciones relacionadas con la fertilidad y sostenibilidad de la productividad del cultivo.

Sin embargo, su valor como herramienta para la sostenibilidad ecológica del agro ecosistema y los servicios ecosistémicos que estas podrían aportar, están muy lejos del uso actual para implementar medidas en su favor. El desconocimiento de las funciones de multitud de plantas herbáceas dentro de un sistema tan complejo como un cultivo leñoso, conduce frecuentemente a su eliminación sistemática, a la simplificación del agrosistema y a la pérdida de su sostenibilidad ecológica, agronómica y económica.

Aunque el uso de Cubierta Vegetal no es una nueva práctica en agricultura, la gran amplitud de situaciones en las que se pretenden instalar hace difícil la elaboración de recetas o pautas generales que permitan obtener resultados garantizados. Es un hecho reconocido por la generalidad de los técnicos la dificultad de establecer una cubierta concreta y aún más de evitar su pérdida paulatina y sustitución por otras especies espontáneas cuando se hacen con variedades comerciales.

Solo nos constan algunos casos recientes de especies autóctonas seleccionadas para el desarrollo de nuevas variedades comerciales de cubiertas vegetales para cultivos leñosos. Uno de ellos es *Brachypodium distachyon* (L.) Beauv., una gramínea de porte bajo y ciclo invernal, y otro es *Sinapis alba* L. subsp. *mairei* (H. Lindb) (la mostaza blanca), una crucífera de interés en la biofumigación para el control de la verticilosis del olivo.

Sin embargo, son frecuentes los casos de agricultores que seleccionan gramíneas autóctonas con herbicidas, o incluso realizan siembras de las mismas con técnicas rudimentarias para el establecimiento de cubiertas vegetales permanentes.

Este artículo pretende ofrecer una actualización de las posibilidades de las cubiertas herbáceas en los olivares establecidas con especies silvestres desde un punto de vista agroecológico.



*Calendula arvensis* L., una compuesta de interés por su atractivo para la artropodofauna auxiliar del olivar.

## Otra perspectiva de los tipos de cubiertas vegetales

Las últimas recomendaciones de los manuales de sostenibilidad del olivar (Gómez, 2009; Rodríguez-Linaza *et al.*, 2007) aconsejan la implantación de cubiertas vegetales vivas como una alternativa viable, aunque no se considera la posibilidad del establecimiento de la cubierta vegetal con plantas nativas sembradas para tal fin.

Es práctica habitual hablar de cubiertas vegetales para referirse a cualquier tipo de implantación de cultivo herbáceo sembrado entre las calles del cultivo leñoso, incluyendo indiscriminadamente todo tipo de material vegetal, ya sean leguminosas forrajeras para fijar nitrógeno atmosférico, cereales productores de un rastrojo protector, otras gramíneas cespitosas, o algunas crucíferas para el control de enfermedades criptogámicas en el suelo (Cabeza-Fernández & Bejarano-Alcázar, 2008).

Cuando se siembran variedades comerciales no producidas o mejoradas como Cubiertas Vegetales, como por ejemplo *Lolium multiflorum* Lam. (raigrás italiano), suele ser necesaria su resiembra tras uno o varios años, ya que su autosiembra no está



garantizada todos los años. En este sentido, no deberían considerarse cubiertas herbáceas permanentes sino cubiertas de duración variable dependiendo de climatología y fertilidad del suelo, entre otros factores. En un escenario de lluvias cada vez más impredecible en fecha e intensidad, las repetidas siembras podrían incrementar la erosión del suelo ya que, bajo nuestro clima mediterráneo, por lo general coincide la preparación del suelo para la siembra y episodios intensos de lluvia.

Considerando que la principal razón para la implantación de las Cubiertas Vegetales en los cultivos leñosos es la protección de suelo frente a la erosión, todas las alternativas que implican su siembra anual deberían contemplarse como última opción o limitarse a situaciones sin de riesgo de erosión. Además, sería recomendable no confundir el uso de variedades comerciales aptas como abonos verdes con una Cubierta Vegetal en sentido estricto, ya que por lo general, su incorporación al suelo en floración no permite un semillado suficiente para garantizar la resiembra.

Por otra parte, cuando se habla de tipos de Cubiertas Vegetales en los cultivos leñosos, se tienen en cuenta diferentes criterios para su identificación como la forma de implantación (espontaneas o sembradas), su distribución en la parcela de cultivo (a todo terreno o en bandas), e incluso el tipo de material vegetal usado para la siembra (leguminosas o gramíneas), sin embargo no se establecen diferencias debido al carácter varietal o nativo/silvestre de la semilla sembrada.

Teniendo en cuenta que en el desarrollo de una nueva variedad agrícola se realiza un proceso de selección genética, a partir de la mayor diversidad genética de las poblaciones silvestres de las que aquellas suelen proceder, las semillas nativas procedentes de un proceso de multiplicación sin selección, deberían mostrar más capacidad de adaptación a diferentes condiciones edafoclimáticas que las variedades comerciales. No obstante, programas de selección realizados bajo la óptica de Cubiertas Vegetales ya han dado sus frutos en algunas variedades comerciales, tal como se ha comentado respecto a *B. distachyon* y *Sinapis alba* subsp. *mairei*.

Como alternativa a las plantas agrícolas y otras variedades comerciales cespitosas o de uso pascícola para el establecimiento de Cubiertas Vegetales permanentes, en nuestra opinión, poco adecuadas para este uso, por la necesidad de ser resembradas cada vez que se pierden por falta de suficiente autosemillado, las plantas silvestres representan un gran re-

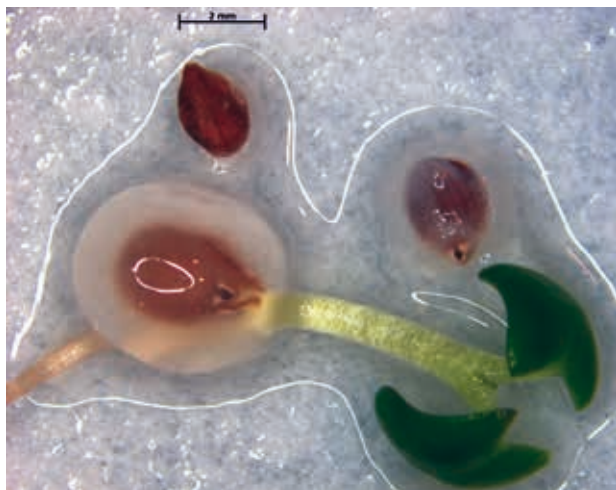


Toma de muestras de suelo para la evaluación del Banco de semillas.

curso reservorio en la búsqueda de nuevas especies para el establecimiento de cubiertas rústicas, estables en el tiempo y no competitivas con el cultivo. En este sentido, con un manejo adecuado, algunos terófitos del olivar, de germinación otoñal, fácil implantación en superficie, desarrollo invernal y ciclo corto, muestran grandes aptitudes para ser usados como cubiertas vegetales permanentes, al menos bajo condiciones de clima mediterráneo.

Los trabajos realizados en el entorno de la restauración de comunidades herbáceas con semillas de plantas nativas en Europa (Kiehl *et al.*, 2014) suponen un interesante punto de partida para incrementar la sostenibilidad del olivar. La evaluación de la vegetación autóctona como gran banco de recursos fitogenéticos para ser implementado en la creación de cubiertas herbáceas en el olivar, representa un cambio de perspectiva respecto a lo conocido hasta ahora, a la vez que un importante reto para la creación de cubiertas adaptadas a las múltiples condiciones de los olivares.

Este es uno de los objetivos del proyecto NASSTEC (The NATive Seed Science, Technology and Conservation Initial Training Network) como parte de la promoción del uso de las semillas nativas para la restauración de comunidades herbáceas en Europa.



Germinación de *Cleonia lusitanica* (L.) L., durante el desarrollo de los ensayos de germinación en el Kew's Millennium Seed Bank, uno de los socios del proyecto NASSTEC.



Evaluación de la cobertura de gramíneas en parcela de ensayo.

## El banco de semillas del suelo del olivar

Para la creación de una Cubierta Vegetal en el suelo del olivar se debe contar con el potencial del Banco de Semilla del Suelo (BSS). El conocimiento de este es crucial para explicar la dinámica de las poblaciones de una especie (Marañón, 1995), y las posibilidades de ser usado o no para el establecimiento de una cubierta vegetal en el olivar.

Poco se ha hecho hasta la fecha para conocer el BSS del olivar en nuestro país o fuera de él. Recientes resultados de los autores de este trabajo (pendientes de publicar), realizados sobre un olivar superintensivo del Valle Medio del Guadalquivir sobre suelo franco arenoso, manejado con herbicida durante los últimos cinco años, muestra un BSS pobre y con especies de escaso interés como cubierta. De las 80 muestras de

suelo, tomadas de los 10 cm superiores, sólo se han identificado seis taxones, y tres de ellos representan el 85 % del total de las plantas nacidas, ninguna de ellas de interés para formar una cubierta en el olivar. Estos resultados preliminares nos hacen pensar en su falta de adecuación para la regeneración natural de la cubierta, si se dejan de aplicar medidas de control químico. Las próximas evaluaciones de este ensayo aportarán más luz al respecto. Así pues, una evaluación más extensa de los BSS de los olivares permitirá conocer hasta qué punto esta situación está generalizada o no.

Para recomendar la instalación de cubiertas con plantas nativas a gran escala se requiere primero conocer la situación del BSS bajo distintas condiciones de manejo del suelo. Mientras tanto, trabajamos con la hipótesis de que esta situación de pobreza y falta de idoneidad del BSS del olivar es extensible a otros muchos olivares manejados bajo el sistema de suelo desnudo, tras la aplicación sistemática de herbicidas repetida durante muchos años.

A priori, y tras este primer estudio, podemos pensar que muchos de estos BSS sólo contienen semillas de las especies con más capacidad de infestación, como son las malas hierbas más dañinas y comunes en los suelos de los olivares de la región mediterránea.

Sin embargo, esta situación de pobreza y falta de idoneidad del banco BSS para la regeneración de la Cubierta Vegetal en el olivar es reversible. Como se evidencia en multitud de olivares con fuentes de semillas cercanas ricas en biodiversidad, la aportaciones externas de estas zonas colindantes que actúan como reservas de biodiversidad, pueden ser clave para la recuperación de estos BSS con especies de interés. Con un manejo adecuado, estas especies pueden ser seleccionadas hacia el tipo de Cubierta Vegetal más conveniente en cada olivar o zona del mismo según sus necesidades.

Algunas gramíneas, como las espiquillas (*Bromus madritensis* y *B. rubens*), braquipodio (*Brachypodium distachyon*) o cebadillas (*Hordeum murinum*), son capaces de generar cubiertas de germinación muy temprana, ciclo corto, gran rusticidad y persistencia.

Entre las dicotiledóneas encontramos crucíferas ricas en glucosinolatos de interés por su potencial en el control *Verticillium dahliae* (Davis *et al.*, 1996; Shetty *et al.*, 1999) o leguminosas de fijadoras de nitrógeno de resiembra anual en superficie sin necesidad de preparación previa del terreno, algo de importancia capital en el control de la erosión.

Otras especies de dicotiledóneas tienen un importante papel como fuente de alimento para enemigos naturales de las plagas del olivo. Varios estudios muestran que la pre-



# Life+ climagri

## ¿QUÉ PRETENDE?

Contribuir a la adaptación de los cultivos extensivos de regadío al cambio climático a la vez que mitigar los efectos de este fenómeno.

## ¿CÓMO?

A través del diseño e implantación de sistemas de manejo agronómico basados en la utilización conjunta de Buenas Prácticas Agrarias cuya efectividad en la mitigación del cambio climático y en la adaptación de los cultivos a sus efectos ha sido contrastada a nivel experimental.

## ¿DÓNDE?

El sistema de manejo se implantará a escala piloto en una finca demostrativa y en pequeñas parcelas demostrativas en el sur de España, y a escala global, en una Red Europea de Fincas demostrativas situadas en Portugal, Grecia, España e Italia.

Le invitamos a conocer de manera más exhaustiva los objetivos, las acciones a llevar a cabo, la Red de Fincas Demostrativas sobre las que se implementarán las acciones y los resultados esperados en el marco del proyecto.

Todo el proyecto en:  
[www.climagri.eu](http://www.climagri.eu)



Con la contribución del instrumento financiero LIFE de la Unión Europea

Socios:



Instituto de Investigación y Formación Agraria y Pesquera  
CONSEJERÍA DE AGRICULTURA, PESCA Y DESARROLLO RURAL



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA



European Conservation Agriculture Federation



sencia de determinadas plantas arvenses dentro de un agroecosistema como es el olivar, pueden tener un importante papel en el control de las plagas del cultivo mediante la aportación de polen y néctar como importantes fuentes de alimento para los enemigos naturales (Quesada *et al.*, 2009). Recientemente se ha sugerido que especies herbáceas presentes en esas zonas de reserva de algunos olivares, y hace tiempo muy comunes en estos, como *Echium plantagineum*, *Capsella bursa-pastoris*, *Conopodium majus*, *Raphanus raphanistrum*, *Silene gallica* y *Spergularia arvensis*, entre otras, son capaces de suministrar nectar a especies de parasitoides del prays del olivo (*Prays oleae*), entre las que se citan himenópteros parasitoides (pertenecientes a los grupos taxonómicos Braconidae, Encyrtidae y Eulophidae), y predadores como las crisopas (*Chrysoperla carnea*), un neuróptero de reconocida importancia para el control de multitud de plagas en los cultivos (Nave *et al.*, 2016).

En este sentido, algunos estudios también sugieren que, con una selección adecuada, las plantas nativas, en nuestro caso las arvenses del olivar, pueden ser tan valiosas como las alóctonas sembradas para el mantenimiento del hábitat. Además, éstas tienen la ventaja de no sólo estar localmente adaptadas, sino que además su uso puede contribuir al incremento de la biodiversidad natural y multifuncionalidad con un consecuente retorno a la economía local (Bertacchini, 2009).

Ante los resultados que algunos estudios del BSS del olivar ofrecen, a la vez que el interés potencial de ciertas especies nativas propias de la flora del olivar, parece clara la necesidad de su recuperación mediante siembra de semillas o mezclas de semillas adecuadas a las necesidades de cada olivar, para garantizar así su sostenibilidad ambiental y agronómica.

## Selección de especies nativas para el establecimiento de cubiertas en el olivar: el proyecto europeo NASSTEC

El número de especies presentes en los olivares depende en gran medida de la riqueza de la flora circundante. Como dato ilustrativo de la gran diversidad vegetal de la flora arvense y ruderal, Pujadas-Salva (1989) indica 979 especies sólo en la provincia de Córdoba, gran parte de las cuales están presentes en los olivares.

Ante esta gran diversidad vegetal con múltiples aptitudes para ser usada como Cubiertas Vegetales permanentes en los olivares, Hernández-González *et al.* (2015) proponen su evaluación para este fin. Con este objetivo, proyecto europeo NASSTEC ha abordado la selección de los taxones de mayor potencial para integrarse en las cubiertas herbáceas de los olivares mediante la evaluación de la flora arvense del olivar en la provincia de Córdoba. Tras una primera evaluación de la flora arvense, su filtrado por el cumplimiento de distintas características botánicas y agronómicas (Frischie *et al.*, 2015) ha permitido la selección de 334 especies de dicotiledóneas y 10 gramíneas nativas con potencial.

Tras este primer filtrado, otros aspectos básicos de su biología están siendo evaluados. En primer lugar la caracterización de la germinación ha permitido seleccionar taxones de gran amplitud térmica respecto a este importante aspecto y eliminar aquellas con exigencias más

Característica	Fuente
Autosiembra	AEAC.SV, 2001
Bajo desarrollo en altura	AEAC.SV, 2001
Crecimiento rápido	AEAC.SV, 2001
Adaptación a la estación de lluvias	AEAC.SV, 2001
Desarrollo radicular superficial	AEAC.SV, 2001
Capacidad de captar/movilizar nutrientes	AEAC.SV, 2001
Persistencia del residuo seco	Barranco et al. 1998

Tabla1. Características consideradas para la selección de gramíneas ibéricas para cubiertas en olivar mediterráneo en el proyecto NASSTEC.



estrictas o presencia de estrategias germinativas basadas en la dormición.

Otros aspectos de importancia para el manejo, como su desarrollo fenológico y producción de semillas permitirán estimar su adaptación al ciclo biológico del cultivo y su tasa de incorporación de semillas al BSS del olivar. Una primera aproximación a la artropodofauna relacionada permitirá empezar a entender su importancia en las complejas relaciones planta-plaga-auxiliar.

Al mismo tiempo se han considerado aspectos relacionados con la tecnología de la semilla y su producción bajo un sistema de trazabilidad y certificación. El estudio de su comportamiento al almacenamiento, así como las posibilidades de mecanización de su producción, son esenciales para desarrollar planes de producción a la escala que la recuperación de las grandes superficies de olivar está demandando.

Bajo un punto de vista medioambiental, este proyecto representa una importante oportunidad para el desarrollo de un sistema de producción de semillas nativas para la restauración del agrosistema olivar. El uso de las semillas como recurso clave en la restauraciones bajo un escenario de incertidumbre climatológica, requiere resolver importantes cuestiones como la elección de las especies de interés para situaciones agronómicas muy diferentes, profundizar en el conocimiento de los letargos y ecología de la germinación y de un uso más efectivo de las semillas nativas para garantizar su éxito en el establecimiento (Broadhurst *et al.*, 2016). Sin embargo este esfuerzo puede representar el inicio de un nuevo sistema de manejo del suelo del olivar basado en la implantación de Cubiertas Vegetales sembradas con especies nativas y producidas para incrementar la biodiversidad y sostenibilidad del olivar.

## Bibliografía

Asociación Española de Agricultura de Conservación/Suelos Vivos (AEAC/SV), (2001). Agricultura de Conservación en el olivar: Cubiertas vegetales. Córdoba, España.

Barranco, D.; Fernández-Escobar, R.; Rallo, L. (1998). El cultivo del olivo. Mundo-prensa y Junta de Andalucía ed., Córdoba, España.

Bertacchini, E. (2009). Regional legislation in Italy for the protection of local varieties. *Journal of Agriculture and Environment for International Development* 103 (1/1), 51-63.

Broadhurst, L.M.; Jones, T.A.; Smith F.S.; North, T.; Guja, L. (2015) Maximizing seed resources for restoration in an uncertain future. *Bioscience* 66, 73-79.

Cabeza-Fernández, E.; Bejarano-Alcázar, J. (2008). Control de *Verticillium dahliae* en el suelo mediante la aplicación de enmiendas de cursieras. XIV Congreso de la Sociedad Española de Fitopatología, Lugo, p. 341.

Davis, J.R.; Huisman, O.C.; Westermann, D.T.; Hafez, S.L.; Ever-son, D.O.; Sorensen, L.H.; Schneider, A.T. (1996). Effects of green manures on *Verticillium* wilt of potato. *Phytopathology*, 86 (5), 444-453.

Duarte, J.; Campos, M.; Guzman, J.R.; Beaufoy, G.; Farfan, M.A.; Cotes, B.; Benitez, E.; Vargas, J.M.; Muñoz-Cobo, J. (2009). Olivar y biodiversidad (in Sostenibilidad de la producción del olivar en Andalucía. Coord. Gómez, J.A.) Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Sevilla, España.

Frischie, S.; Gálvez-Ramírez, C.; Jiménez-Alfaro, B. (2015). Seeing the orchard between the trees: a case study to restore biodiversity in Spanish olive orchards with native rudder taxa. National Native Seed Conference. April 13-16 Santa Fe. Nuevo México. USA.

Giráldez, J.V. (1997). Efectos de los diferentes sistemas de manejo del suelo. En García, L. y González, P. (ed) Agricultura de conservación: Fundamentos agronómicos, medioambientales y económicos. Asociación Española de Laboreo de Conservación. Córdoba, pp. 13-38.

Gómez, J.A.; Llewellyn, C.; Basch, G.; Sutton, B.; Dyson, J.S., Dyson, J.S.; Jones, C.A. (2011). The effects of cover crops and conventional tillage on soil and runoff loss in vineyards and olive groves in several Mediterranean countries. *Soil Use and Management*. 27, 502-514.

Hernández-Gonzalez, M.; Jimenez-Alfaro, B.; Galvez-Ramírez, C. (2015). Are the taxa used as ground covers in Mediterranean olive groves suitable for this conservation agriculture practices? S.E.R. Congress 23-27 August 2015, Manchester. UK.

Kiehl, K.; Kirmer, A.; Shaw, N.; Tischew S. (2014). Guidelines for native Seed production and grassland restoration. Cambridge Scholars Publishing. UK.

Marañón, T. (1995). Ecología de los bancos de semilla en el suelo: una revisión de estudios españoles. *Pastos* 25 (1), 3-25.

Nave, A.; Gonçalves, F.; Crespi, A.L.; Campos, M.; Torres, L. (2016). Evaluation of native flower characteristics for conservation biological control of *Prays oleae*. *Bulletin of Entomological Research*, 1-9.

Pujadas-Salvá, A. (1989). Flora arvense y ruderal de la provincia de Córdoba. Ser. Pub. Universidad de Córdoba, Córdoba.

Quesada-Moraga, E.; Campos, M.; Santiago-Alvarez, C. (2009). Control de plagas. En Sostenibilidad de la producción del olivar en Andalucía. Coord. Gomez, J.A.)Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. Servicio de Publicaciones y Divulgación. Sevilla.

Repullo-Ruibérriz de Torres, M.A.; Ordoñez-Fernández, R.; Márquez-García, J.; Moreno-García, M.; Carbonell-Bojollo, R. (2014). Eficacia de cubiertas vegetales de gramíneas, crucíferas y leguminosas para reducir la erosión y la pérdida de materia orgánica del suelo del olivar. *Agricultura de Conservación* 28, 18-28.

Rodríguez-Lizana, A.; Ordoñez, R.; Gil, J. (2007). Cubiertas vegetales en olivar. Consejería de Agricultura y Pesca, Junta de Andalucía. Sevilla, España.

Shetty, K.G.; Subbarao, K.V.; Huisman, O.C.; Hubbard, J.C. (2000). Mechanism of broccoli-mediated *Verticillium* wilt reduction in cauliflower. *Phytopathology* 90 (3), 305-310.

Van Camp, L.; Bujarrabal, B.; Gentile, A.R.; Jones, R.J.A.; Montanrella, L.; Olazabal, C.; Selvaradjou, S.K. (2004). Report of the Technical Working Groups established under the Thematic Strategy for Soil protection. Volume I-VI. EUR 21319 EN/1-6, Office for Official Publications of the European Communities, Luxembourg.

## TARAZONA AGRONOMICS: un paso adelante en la difusión del conocimiento agrícola



La inversión realizada por **TARAZONA** en el desarrollo de productos para una agricultura tecnificada que promuevan la fertilización racional comienza a dar sus frutos como se pudo comprobar en su stand de la pasada edición de FIMA, donde se presentaron multitud de productos y tuvo lugar la primera ponencia englobada en la iniciativa **TARAZONA AGRONOMICS**.

Esta iniciativa se pone en marcha con el objetivo de difundir y ampliar los conocimientos de los usuarios de estos productos fomentando una agricultura sostenible con el medio ambiente que apueste por una fertilización racional a través de sesiones formativas que cuentan con el apoyo y colaboración de instituciones con una amplia experiencia en el sector de la agricultura.

La primera jornada **TARAZONA AGRONOMICS**, “Fertilización racional: conceptos clave para el éxito”, tuvo lugar en el marco de las actividades oficiales de FIMA en el Centro de Congresos del recinto Ferial de Zaragoza con la colaboración de *Francisco Márquez de la Universidad de Córdoba* y *Manuel Gómez de la Asociación Española de Agricultura de Conservación. Suelos Vivos (AEAC.SV)*, cuyas ponencias se centraron en la fertilización racional y el uso de fertilizantes microcomplejos y nitrogenados.

La fertilización de los cultivos se realiza con el fin de mejorar su desarrollo vegetativo y producción. Realizar una selección adecuada del tipo de producto a aplicar, forma y tiempo de aplicación, es esencial para obtener el máximo rendimiento de los cultivos. Pero no sólo es importante utilizar un producto de calidad en el momento oportuno, si no que se deben tener en cuenta las necesidades nutricionales del propio cultivo y las condiciones meteorológicas para conseguir una *fertilización racional* y óptima para el cultivo.

Los avances en nuevas formas de abonar y nuevas formulaciones son constantes para conseguir fertilizantes cuyo uso sea mucho más efectivo y menos nocivo para

el medio ambiente. Con ese objetivo surgen los *fertilizantes microcomplejos*, que aportan en cada granulo la misma cantidad de nutrientes y se aplican en la misma línea de siembra, permitiendo reducir la dosis de abono al presentar además complementos de micronutrientes y aminoácidos que mejoran su eficacia.

Por otra parte, la aplicación inadecuada de *fertilizantes nitrogenados* puede ocasionar una elevada pérdida de los mismos, bien por volatilización o lixiviación. En los abonos nitrogenados utilizados en las coberteras del cereal, cada vez es más habitual su complementación con micronutrientes como Azufre, Zinc, Boro, Manganeso, etc., lo que mejora el desarrollo vegetativo de las plantas permitiendo incluso bajar la dosis a aplicar. Finalmente se encuentra el modo de actuación, en la actualidad cada vez es más habitual la utilización de sistemas que regulan la liberación de nitrógeno, como las N-Metil Ureas utilizadas en los fertilizantes foliares utilizados como complementos a los tratamientos herbicidas y fungicidas.

En conclusión, se ha de destacar el gran abanico de posibilidades que actualmente tiene el agricultor en cuanto a técnicas y productos que le permiten realizar un plan de abonado muy eficaz que a la vez que consigue reducir la dosis de aplicación y por tanto los costes productivos mejorando el desarrollo vegetativo del cultivo y su potencial productivo a la par que se reduce el impacto ambiental de estas técnicas.

Si no pudiste asistir a la jornada de Zaragoza puedes visitar la página web de **TARAZONA** ([www.antoniotarazona.com](http://www.antoniotarazona.com)) para mantenerte informado de las próximas sesiones de **TARAZONA AGRONOMICS**, ya que en los próximos meses se van a realizar jornadas técnicas de la misma índole en otras comunidades autónomas y otras actividades similares como las IV Jornadas Nacionales de Transferencia en Cereales de Invierno (24 y 25 de Mayo, Albaladejito, Cuenca) en las que **TARAZONA** también participará.



## Syngenta presenta sus variedades de girasol Sy Kiara y Sumiko HTS



Aspecto de la variedad SY Kiara en uno de los campos de Ensayo.

Syngenta ha celebrado en los primeros meses de este 2016 dos importantes Foros de Girasol para el sur y el norte de España en donde ha presentado sus nuevas variedades Kiara y Sumiko. Los foros se han celebrado en Sevilla y Valladolid y han congregado a cerca de 1.000 agricultores especializados en girasol, que han podido conocer la evolución del mercado mundial de este cultivo.

En los Foros se puso de manifiesto que los cultivos de girasol están amenazados por enfermedades y condiciones de estrés hídrico que hacen necesaria una renovación varietal continua que permita a los agricultores conseguir un cultivo rentable y sostenible. Tanto Leonardo Velasco, investigador del IAS-CSIC especializado en girasol como Manuel Salvador, experto en este cultivo en Syngenta, aportaron dos charlas técnicas donde mostraron cómo los avances en mejora genética en girasol son la mejor solución para combatir estos problemas que afectan al cultivo.

En este contexto, Syngenta ha presentado las dos nuevas variedades de la compañía, que incorporan la más avanzada genética en girasol: SY Kiara y Sumiko HTS

SY Kiara es una nueva genética en girasol de ciclo corto, linoléico, resistente a raza F de jopo y a diferentes razas de mildiu (M9), con tolerancia muy alta a sequía y e estrés hídrico, que ofrece un vigor de nascencia muy alto y un cultivo muy estable. SY Kiara produce una planta media en altura y con un muy buen llenado de capítulo, así como un secado muy rápido por debajo de 8° de humedad en recolección. Esta variedad ofrece un elevado potencial productivo y un muy alto contenido graso, como han refrendado los ensayos realizados en Burgos, Soria o Valladolid donde han quedado siempre por encima de variedades convencionales.

Sumiko HTS es una nueva genética en la gama Express Sun, una variedad tolerante a las Sulforinureas, de ciclo medio-corto, resistente a raza E de jopo y a diferentes razas de mildiu (M9) y que destaca por su excelente vigor de nascencia. También es una variedad muy resistente a estrés hídrico, muy estable, con un muy buen llenado de capítulo y con sacado rápido con humedades de 7,7° en recolección. Sumiko HTS da una buena producción en su segmento y un alto contenido graso, destacando en todos los ensayos realizados.

# Fertiberia analiza el impacto del Cambio Climático en la agricultura

La "Cátedra Fertiberia de Estudios Agroambientales" celebró su IX Jornada sobre Fertilización para una Agricultura Sostenible bajo el título: "Cambio Climático y sector agrícola". La Jornada fue inau-

gurada por el Director General de Producciones y Mercados Agrarios, por el Director de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de Madrid y por el Presidente de Fertiberia.



La Jornada, celebrada el pasado 16 de marzo de 2016 en la E.T.S.I. Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid, contó con la asistencia de más de doscientos participantes: representantes del Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), de las Comunidades Autónomas, de asociaciones agrarias, agricultores, investigadores, estudiantes vinculados a la agronomía y a la química agrícola, profesores universitarios y demás profesionales del sector agrícola.

La apertura estuvo a cargo de Fernando Miranda, Director General de Producciones y Mercados Agrarios del MAGRAMA y de Miguel Ángel Garciamartín, Director de la E.T.S.I. Agrónomos, quienes agradecieron a la Cátedra Fertiberia la organización de la Jornada y destacaron el gran interés que una vez más tuvo esta convocatoria.

El Director General enumeró las iniciativas más importantes para mitigar los efectos de la agricultura en el cambio climático, y la importancia de colaborar, todo el sector, en el establecimiento de las actuaciones concretas. Señaló el reconocimiento, por parte de las administraciones competentes, de la retención de carbono por los suelos agrícolas.

Por último tomó la palabra D. Javier Goñi, Presidente y C.E.O. de Fertiberia, quien incidió en la continua colaboración de la compañía con la universidad y destacó el esfuer-

zo de la industria europea de fertilizantes, y muy especialmente del Grupo Fertiberia, para contribuir a la mitigación del cambio climático. Subrayó que la industria europea es la más eficiente del mundo en consumo energético y emisiones, su huella de carbono es la tercera parte que la de otros productores, y por ello, la importancia de protegerla.

Entre las ponencias destacamos la de Fertiberia, que versó sobre la "Contribución de Fertiberia en la Mitigación del Cambio Climático", realizada por Adrián Caraballo, Coordinador de Medio Ambiente de Fertiberia. Habló de cómo el sector de fertilizantes es considerado de alto riesgo de fuga de carbono y de cómo Fertiberia está realizando una serie de actuaciones encaminadas a la reducción de GEIs. Entre las medidas tomadas por la compañía destacan: la eliminación del  $N_2O$  producido en el proceso de fabricación del ácido nítrico, logrando reducir este gas en un 90% mediante el uso de catalizadores en el reactor, y el aumento de la eficiencia energética en las fábricas de producción de amoníaco y ácido nítrico. Describió la herramienta del cálculo de la huella de carbono en la producción de fertilizantes, diseñada en Fertilizers Europe y que utilizan los grandes fabricantes Europeos en aras de ser homogéneos en la medida.

La Jornada fue clausurada por la Directora de la Cátedra Fertiberia de Estudios Agroambientales, Carmen Cartagena.



# Monsanto lanza Roundup® Ultimate, la solución definitiva

Roundup presentó el pasado 18 de febrero sus resultados, visión de futuro y lanzó su nuevo producto, **Roundup® Ultimate**, en un evento que tuvo lugar en uno de los mejores hoteles de la capital de España, el hotel NH Euro-building Collection.

Este nuevo producto, **Roundup® Ultimate**, cuenta con la última innovación de Monsanto, una nueva formulación basada en los surfactantes APG y NITRORYL lo que le permite tener una mayor eficacia con un perfil ecotoxicológico mejorado.

Con **Roundup® Ultimate** podrá realizar aplicaciones y asegurar la eficacia con lluvias a partir de una hora de realizar la aplicación. Este nuevo producto además, asegura un mayor control sin rebrotos y permite reducir los intervalos de labores en cultivos anuales de 2 días (genéricos) a 6 horas con **Roundup® Ultimate** y en cultivos perennes de 1 semana (genéricos) a 4 días con **Roundup® Ultimate**.

Por otra parte, **Roundup® Ultimate** garantiza la eficacia en condiciones climáticas difíciles, evita y reduce la deriva teniendo un comportamiento similar al del agua y no produce burbujas. A su vez su nueva formulación evita el manchado de la naranja y es respetuoso con el medio ambiente.

Todo ello hace que podamos afirmar que **Roundup® Ultimate** posee:

- La mayor CONCENTRACION de Glifosato
- Mejor EFICACIA comprobada.
- CONTROL SUPERIOR CON AGUAS DURAS.
- Máxima EFICACIA EN CONDICIONES CLIMÁTICAS DIFÍCILES.



- MÁS RESPETUOSO CON EL MEDIO AMBIENTE.
- MÁXIMA COMPATIBILIDAD.
- MAYOR FLEXIBILIDAD PARA EL LABOREO.
- NO MANCHA LA NARANJA.

Además, este producto está sujeto al Programa Garantía 100% Satisfacción con el que le reponemos el producto más el coste de aplicación si por condiciones climáticas difíciles el tratamiento se ve afectado\*.

\*consulte las condiciones del programa en [www.roundup.es](http://www.roundup.es)

# ICL Specialty Fertilizers presenta en FIMA su tecnología líder en abonos de liberación controlada

ICL Specialty Fertilizers ha participado en la 39 edición de FIMA, la principal feria agrícola española y una de las más importantes de Europa, presentando su tecnología líder en abonos de liberación controlada y en especial la gama Agromaster, que ha tenido un gran éxito en la feria por los buenos resultados que está dando en diferentes cultivos como arroz, maíz, patata, cereales, etc. Además, ha presentado Nova Potassium, una especialidad desarrollada para completar las soluciones potásicas empleadas en fertirrigación.

Los cientos de visitantes que han pasado por el stand de ICL SF se han mostrado muy interesados en la tecnología que aporta Agromaster, tanto por la necesidad de abonar de forma más precisa sus cultivos como por las cada vez más duras exigencias medioambientales que hacen que sea básico un abono racional como el que permite la tecnología de liberación controlada.

Agromaster es un fertilizante de liberación controlada que combina una liberación inicial rápida de nutrientes con una liberación más lenta de los nutrientes encapsulados a lo largo del tiempo. Agromaster combina la tecnología de encapsulado avanzada de ICL con una selección de gránulos convencionales. Esta extraordinaria combinación produce un efecto de liberación controlada que da lugar a una cosecha uniforme de gran calidad.

En esta ocasión, se han presentado los desarrollos específicos para el cultivo del arroz resultado de varios años de ensayos en el Delta del Ebro. Los nuevos Agromaster Arroz con un 70% del nitrógeno encapsulado permiten en una única aplicación cubrir todas las necesidades del cultivo y evitar las dos o tres aplicaciones habituales. También se presentaron los nuevos equilibrios con fósforo y nitrógeno encapsulado, un fertilizante de fondo estándar que evita el bloqueo del fósforo aportado especialmente en suelos calizos y que se combina con la fertirrigación en los cultivos hortícolas.

Además en la FIMA se ha presentado Nova Potassium, con un equilibrio NK (S) de 5:49 (21), que es una alternativa idónea para aportaciones altas de potasio con una menor adicción de nitratos en fertirrigación. Las caracte-



ísticas técnicas del producto lo hacen especialmente recomendable para la fertirrigación potásica con aguas de contenidos altos en calcio.

ICL Specialty Fertilizers mantiene vigente toda su gama de liberación controlada con marcas líderes en sus segmentos como Osmocote o Agrobien. Además de los fertilizantes NPK solubles en agua como Agrolution, Peters, Universol, Solinure, Agroleaf Power o Agromayor; los fertilizantes puros solubles como PeKacid, MagPhos o la gama Nova; productos líquidos como las soluciones a medida de cada cliente o especialidades como Agroleaf Liquid y Agrolution Liquid.



Imagen del nuevo Nova POTASSIUM.



# Los nuevos tractores T7.290 y T7.315 ofrecen grandes prestaciones y una eficiencia única en su clase



New Holland amplía su oferta de tractores con los flamantes modelos T7.290 y T7.315, que satisfacen la demanda de los agricultores que necesitan más potencia, aunque con la versatilidad suficiente para realizar diversos tipos de tareas. Los nuevos tractores de la serie T7 ofrecen potencia sin igual, un par excelente y elevada eficiencia. Con estos modelos los agricultores disponen de una gran versatilidad para desempeñar una gran variedad de tareas agrícolas y de transporte. Los nuevos modelos T7 son idóneos para trabajar en cultivos primarios y secundarios, perforación, empaclado, siega y transporte. La cabina Horizon proporciona un entorno de trabajo silencioso y sumamente confortable, además de tecnología de precisión para que los agricultores optimicen la eficiencia y el rendimiento. Los nuevos modelos también cuentan con la revolucionaria automatización de tractor-empacadora: el sistema IntelliCruise™ que permite a la empacadora New Holland BigBaler controlar la velocidad del tractor en función de los cambios en las hileras para incrementar la productividad y la consistencia de las pacas.

“Los nuevos modelos son perfectos para las operaciones agrícolas que requieren la potencia de un tractor con chasis grande y la versatilidad de uno con chasis mediano —explica Sean Lennon, responsable de Tractores, Telescópicas y Agricultura de Precisión—. Admiten tareas que normalmente uno asociaría con tractores más grandes, a la vez que ofrecen una gran eficiencia con trabajos en la TDF y tareas

de transporte. Son una solución idónea para agricultores y contratistas que necesitan tractores multitarea.”

## Potencia, capacidad de respuesta y eficiencia elevadas

Un factor de diseño fundamental de los modelos T7.290 y T7.315 era llevar la eficiencia del vehículo a un nivel superior. El motor dispone de la tecnología ECOBlue™ Hi-eSCR (reducción catalítica selectiva de gran eficiencia) de New Holland para cumplir las normas sobre emisiones Tier 4B. Dicho sistema postratamiento, que no incluye CEGR ni DPF, hace que el motor optimice la combustión, el par y la eficacia de combustible, incrementando así la potencia de cada cilindro. Un turbocompresor de geometría variable controlado electrónicamente suministra el par necesario para funcionar a bajas revoluciones del motor y reaccionar con rapidez a los cambios de carga.

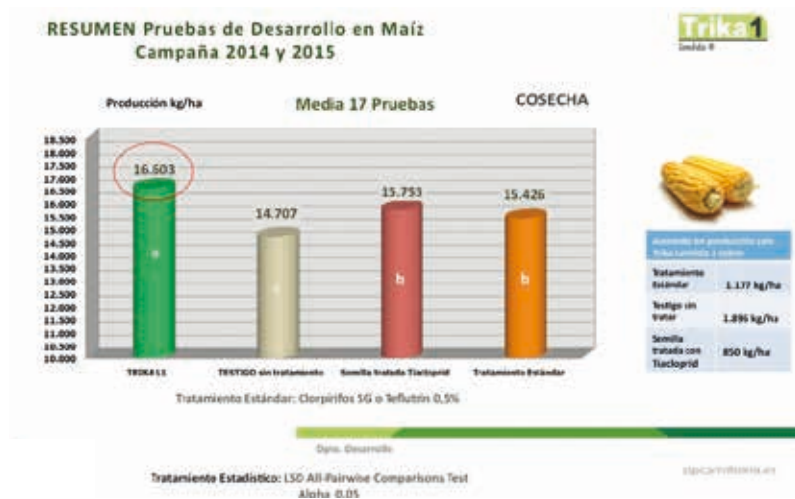
Los modelos de la nueva serie T7 también están equipados con la galardonada transmisión continuamente variable (CVT) Auto Command™ de New Holland, con cuatro puntos de transmisión directa y 100% de eficiencia mecánica. Dichos puntos se han situado de modo que se ajusten perfectamente a las marchas más utilizadas en las tareas de campo a alta velocidad, como el empaclado o la siega, el transporte a alta velocidad y las labores de tracción pesada.

# Los ensayos demuestran que con **TRIKA Lambda 1** se consiguen medias de casi 1.000 kg/ha más de producción en maíz

En las dos últimas campañas de maíz se han desarrollado hasta 17 ensayos de campo en el cultivo del maíz para analizar la eficacia de TRIKA® Lambda 1, el insecticida microgranulado de Sipcam Iberia, muy eficaz contra las principales plagas de suelo (gusanos de alambre, rosquillas, etc.) y que, además, potencia la implantación del cultivo. TRIKA® Lambda 1, que ya tenía el aval de cientos de agricultores que lo han probado con un éxito absoluto, tiene ahora la demostración en campo de que es un producto que funciona.

Así, como vemos en el gráfico adjunto, la media de los 17 ensayos realizados en cultivos de maíz en diferentes zonas de España durante 2014 y 2015 no deja dudas: las parcelas tratadas con TRIKA® Lambda 1 han dado una producción de 16.603 kg/ha de maíz, superando nada menos que en 850 kg/ha a las parcelas donde la semilla fue tratada con "Tiacloprid" y en 1.177 kg/ha a las parcelas con un tratamiento estándar. Estas diferencias en producción son la consecuencia de lo que nos han comentado los agricultores durante la pasada campaña: TRIKA® Lambda 1 no sólo protege la semilla del ataque de las plagas sino que potencia la nascencia del maíz y ayuda al cultivo en ese momento clave.

TRIKA® Lambda 1 está formulado con el insecticida Lambda Cihalotrin al 0,4% fijado en una base órgano-mineral denominada Umoslow (patentada por Sipcam Iberia), que da vigor a la planta en la nascencia y potencia así la im-



plantación del cultivo. Este doble efecto en un solo producto, aplicado junto a la línea de siembra, tiene ventajas claras: fácil aplicación con una sola tolva en la sembradora para el insecticida microgranulado; altísima eficacia insecticida que minimiza las pérdidas de planta; mayor vigor en la nascencia y mejor implantación del cultivo; al nacer más plantas y con más vigor el cultivo es

má s homogéneo, aguanta mucho mejor situaciones de estrés o malas climatologías y, finalmente, las producciones son mayores y con mayor calidad de cosecha, como se ha visto en todas las pruebas de desarrollo realizadas.

Más Información:  
[www.sipcamiberia.es](http://www.sipcamiberia.es)



# Certificación DLG para la sembradora John Deere

El centro de pruebas de la Sociedad Alemana de Agricultura (DLG) de Groß-Umstadt, Alemania, ha probado recientemente la sembradora

John Deere 1725NT ExactEmerge confirmando el excelente rendimiento de esta máquina.

El innovador diseño de la 1725NT ha recibido una medalla de oro en la feria SIMA 2015 y ha sido reconocido en la Agritechnica de 2015 y en la FIMA de 2016 como una valiosa solución tecnológica para aumentar la calidad de siembra y la productividad. Resultados de las recientes pruebas publicadas en la edición No. 1/2016 del DLG Test Landwirtschaft.

Los resultados de la prueba de trabajo DLG muestran una desviación estándar (un indicativo de la precisión de localización de la semilla) de menos de 25 mm cuando la sembradora trabaja a velocidades entre 8 y 20 km/h. Por tanto, la 1725NT ha sido clasificada como "muy buena" en las cinco principales categorías de rendimiento.

Las unidades de siembra ExactEmerge de la 1725NT fueron capaces de plantar con precisión semilla de maíz a velocidades de hasta 16 km/h. Una correa de cepillos transporta positivamente y con suavidad las semillas hasta el fondo del surco. Las semillas son descargadas con una trayectoria y velocidad que coincide con precisión con la velocidad de trabajo de la sembradora. Se eliminan los rebotes y los desplazamientos de las semillas, asegurando un espaciado preciso y perfecto, incluso al trabajar en condiciones difíciles. Las unidades ExactEmerge funcionan con semillas de maíz de la mayoría de formas y tamaños, consiguiendo una eliminación de dobles del 99 por ciento.

Con su exclusivo sistema de transmisión eléctrico de rápida respuesta, la sembradora 1725NT ExactEmerge está propulsada por un grupo electrógeno exterior propulsado por la TDF. El control individual de cada unidad de siembra permite mantener una población de plantas precisa, incluso al realizar giros cerrados, mientras que el monitor de la ca-



bina mantiene al operador informado en todo momento sobre el progreso del trabajo. Adicionalmente, la 1725NT es compatible con una amplia variedad de soluciones de agricultura de precisión FarmSight de John Deere, incluyendo los avanzados sistemas de guiado y documentación y la capacidad de transferir datos inalámbricamente al Centro de Operaciones de MyJohnDeere.com.

Con una anchura de transporte de sólo 3 m, la sembradora John Deere de alto rendimiento 1725NT ExactEmerge de ocho hileras ofrece marcadores de discos y la opción para aplicar fertilizante granulado y ha sido diseñada para trabajar tanto con laboreo convencional como con Siembra Directa.

# Biathlon® 4D, el nuevo herbicida para malas hierbas de hoja ancha en cereales de BASF que ofrece control en 4 dimensiones

Biathlon® 4D es la su nueva solución para malas hierbas de hoja ancha de BASF. Su nombre hace referencia a sus 4 Dimensiones que protegen el cultivo de los cereales y dan seguridad al agricultor:

- Amplio espectro de acción
- Momento de aplicación flexible
- Independencia de las condiciones climáticas
- Facilidad de mezcla

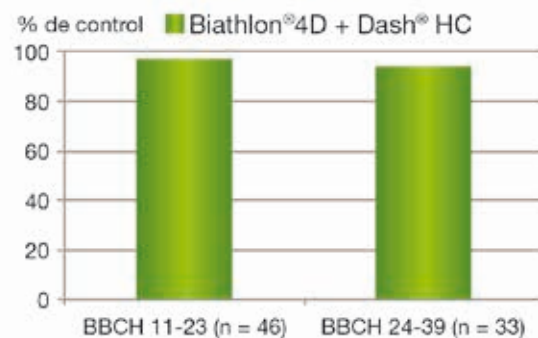
Biathlon® 4D es el único herbicida que controla las malas hierbas de hoja ancha en cuatro dimensiones consiguiendo una gestión agrícola eficaz en el cultivo de cereales.

Biathlon® 4D combina dos materias activas, Trito-sulfurón y Florasulam, para una máxima eficacia y espectro de acción, que aseguran un excelente control de las malas hierbas de hoja ancha como: amapola, amor de hortelano, cenizo, jaramago y manzanilla, entre otras.

Biathlon® 4D permite un amplio período de aplicación, desde el inicio de la fase de crecimiento hasta el desarrollo total de los tallos y de la hoja bandera, mostrando una alta eficacia tanto en aplicaciones tempranas como en tardías, con una dosis recomendada de 70 g/ha.

Su formulación (WG) garantiza un control consistente bajo condiciones climáticas cambiantes. Biathlon® 4D y puede ser absorbido y mantenerse activo a diferentes temperaturas lo que permite escoger el momento de aplicación a conveniencia del agricultor.

Actividad excelente y fiable con un amplio período de aplicación



Fuente: Media de ensayos de campo en Europa

Otra de las novedades que presenta Biathlon® 4D es su facilidad de mezcla y excelente compatibilidad con herbicidas, reguladores del crecimiento y fungicidas, sin presentar problemas de antagonismo en el momento de combinarlo con otros productos.

Así, Biathlon® 4D, con su control en 4 dimensiones, ofrece al agricultor muchos beneficios, lo que le aporta una gran comodidad y seguridad en el cultivo de cereales.







# Biathlon® 4D

## Control en 4 dimensiones



Biathlon® 4D es el único herbicida que controla las malas hierbas de hoja ancha en cuatro dimensiones consiguiendo una gestión agrícola eficaz en todos los cereales.

-  1. Momento de aplicación flexible
-  2. Independencia de las condiciones climáticas
-  3. Facilidad de mezcla
-  4. Amplio espectro de acción

 **BASF**  
We create chemistry



# Tecnología para **Profesionales**



 **Axial<sup>®</sup>Pro**

**syngenta.**

La máxima eficacia, seguridad y flexibilidad para el control de alpiste, vallico, avena y cola de zorra en los cultivos de trigo, cebada, centeno y triticale

Más información en: [www.axialpro.es](http://www.axialpro.es) y [www.syngenta.es](http://www.syngenta.es)