

# VIDA RURAL

EL QUINCENAL DEL CAMPO | 1 de noviembre de 2015 | AÑO XXII | 15/2015

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

INNOVAGRI

## LA FLOR DE AZAFRÁN

*agricultores leridanos  
recuperan su cultivo*

ENSAYOS

## CEREALES DE INVIERNO

MECANIZACIÓN

AGRICULTURA  
DE CONSERVACIÓN  
EN CULTIVOS EXTENSIVOS

*Especial*  
**Frutos  
secos**

Nº404

Especial

## Frutos secos



**I. Batlle, M. Rovira, A. Romero, N. Aletà y X. Miarnau.** 26

*Los frutos secos, un sector agrícola estratégico español por el valor de su producción.*

**José Egea y Federico Dicenta.** 36

*Análisis de la evolución territorial y varietal del cultivo del almendro en España*

**M. Rovira, J.F. Hermoso, A. Romero, I. Batlle.** 44

*Las nuevas plantaciones de avellano.*

**J.F. Couceiro, H. Memmi, D. Pérez, M.J. Cabello, E. Martínez, J. Guerrero, M.C. Gijón, M. Rodríguez y A. Moriana.** 50

*El pistacho en España, consolidación, crecimiento y claves de futuro*

**M. Lovera, N. Serrano, B. Casado, J.L. Fernández, A. Mesa, M. Viñas, O. Arquero.** 58

*Comportamiento de las principales variedades de almendro de floración tardía*

## 70 ENSAYOS

Nuevas variedades comerciales de cebada y trigo blando de ciclo largo y triticale. **Gemma Capellades y Joan Serra.**

## 78 MECANIZACIÓN

Maquinaria y equipos para agricultura de conservación en cultivos extensivos.

**F. Márquez, G.L Blanco. E.J González y J. Gil.**



## 86 NOTICIAS DE EMPRESAS

86 a 90 Yara, Kuhn, Bioibérica, New Holland y Fertiberia.

EDITA:



PRESIDENTE: Eugenio Occhialini.  
VICEPRESIDENTE: José M.ª Hernández.  
DIRECTOR: Jon Zubia.

© EUMEDIA, S.A. REDACCIÓN, ADMINISTRACIÓN  
Y PUBLICIDAD:  
CLAUDIO COELLO, 16, 1.ª Dcha. - 28001 MADRID  
TELÉFOS.: 91 426 44 30/91 578 05 34.  
TELEFAX: 91 575 32 97. - [www.vidarural.es](http://www.vidarural.es)

# VIDA RURAL

## DIRECTOR:

Jaime Lamo de Espinosa. Dr. Ingeniero Agrónomo y Economista.  
Catedrático ETSIA (UPM).

## COMITÉ TÉCNICO-CIENTÍFICO:

**Jaime Almacellas Gort**, jefe del Laboratorio de Sanidad Vegetal de Cataluña.  
**Francisco José Arenas Arenas**, técnico especialista titular en IFAPA Las Torres-Tomejil. Coordinador Red de Transferencia y Formación en Citricultura.  
**Pilar Barreiro Elorza**, catedrática en Ingeniería Agroforestal en ETSI Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid.  
**Enrique García Escudero**, jefe del Servicio de Investigación y Desarrollo Tecnológico Agroalimentario de La Rioja.  
**Francisco Javier García Ramos**, profesor titular en Ingeniería Agroforestal de la Escuela Politécnica Superior de Huesca.  
**Jacinto Gil Sierra**, catedrático en Ingeniería Agroforestal de la ETSI Agrónomos, Universidad Politécnica de Madrid.  
**Javier Hidalgo Moya**, técnico especialista titular en IFAPA Alameda del Obispo y Coordinador de la Red Transforma Olivar.  
**Ignasi Iglesias Castellarnau**, responsable de innovación varietal del IRTA.  
**Rafael Jimenez Diaz**, catedrático de Patología Vegetal, ETSIAM, Universidad de Córdoba.  
**Luis López Bellido**, catedrático de Producción Vegetal, ETSIAM, Universidad de Córdoba.  
**Jaume Lloveras Vilamany**, catedrático de la Escola Técnico Superior d'Enginyeria Agrària, Universidad de Lleida.  
**Santiago Planas de Martí**, investigador del Centro Agrotecnológico Agrícola de Precisión, Universidad de Lleida.  
**Manuel Ruiz Torres**, responsable del Departamento de Entomología en el Laboratorio de Producción y Sanidad Vegetal en Jaén.  
**Victorino Vega Macías**, técnico especialista en olivicultura en el IFAPA.  
**Miguel Urrestarazu Cavilán**, profesor titular de Producción Vegetal en la Universidad de Almería.  
**Jesús Yuste Bombin**, doctor ingeniero agrónomo. Investigador en viticultura. ITACYL, Valladolid.

## REDACCIÓN:

[redaccion@eumedia.es](mailto:redaccion@eumedia.es)  
Subdirector: Luis Mosquera.  
Coordinación técnica: Elena Mármol.  
Coordinación periodística: Arancha Martínez.  
Redactores: Alfredo López, Carmen Sánchez.

## DISEÑO GRÁFICO Y MAQUETACIÓN:

Marina G. Angulo.

## DEPARTAMENTO PUBLICIDAD:

[publicidad@eumedia.es](mailto:publicidad@eumedia.es)  
Alberto Velasco, Cristina Núñez, Cristina Cano

## DELEGACIONES COMERCIALES:

Cataluña: Sergio Munill.  
Teléf.: 93 246 68 84. Fax: 93 246 68 84.

## DPTO. ADMINISTRACIÓN Y SUSCRIPCIONES:

Concha Barra (administración), Mariano Mero (informática y suscripciones), Mercedes Sendarrubias y Verónica Casas (suscripciones), [suscripciones@eumedia.es](mailto:suscripciones@eumedia.es)

ISSN: 1133-8938. Depósito Legal: M-3390-1994

IMPRESIÓN: NUEVA IMPRENTA.

EUMEDIA, S.A., no se identifica necesariamente con las opiniones recogidas en los artículos firmados.  
© Reservados todos los derechos fotográficos y literarios.



Vida Rural es miembro de Eurofarm, Asociación de las revistas agrarias más importantes de Europa.

Cualquier forma de reproducción, distribución, comunicación pública o transformación de esta publicación solo puede ser realizada con la autorización de sus titulares, salvo excepción prevista por la ley. Diríjase a CEDRO (Centro Español de Derechos Reprográficos, [www.cedro.org](http://www.cedro.org)) si necesita fotocopiar o escanear algún fragmento de la misma.

Foto de portada: Ignasi Batlle (IRTA).

# SUMARIO

## 8

## EN PORTADA

La cosecha citrícola se quedará a las puertas de los 6 millones de toneladas en 2015/2016. **Alfredo López.**

## 12

## INNOVAGRI

Agricultores leridanos recuperan el cultivo de la flor de azafrán. **Rosa Matas.**



## 16

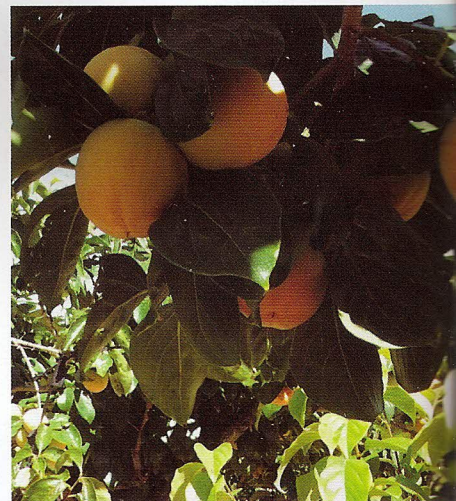
## REPORTAJE

Más de 200 profesionales del sector en una nueva edición del Plan STAR Olivar en Villanueva del Arzobispo. **Redacción VR.**

## 18

## CULTIVOS

Cultivo de Rojo Brillante con otras variedades de caqui. **Mar Naval, José Martínez, Francisco Gil-Muñoz, Gabino Río y Marisa Badenes.**



# Maquinaria y equipos para agricultura de conservación en cultivos extensivos

Su uso de manera eficiente puede contribuir a una reducción de costes en la explotación

**Márquez-García, F., Blanco-Roldán, G. L., González-Sánchez, E.J., Gil-Ribes, J.**

GI AGR 126 "Mecanización y Tecnología Rural". Departamento de Ingeniería Rural. ETSI. Agrónomos y de Montes. Universidad de Córdoba.

En cultivos extensivos, se puede conseguir una reducción de costes con una aplicación eficiente de los sistemas de agricultura de conservación, evitando la proliferación incontrolada de malas hierbas, manejando adecuadamente los residuos, empleando las sembradoras adecuadas e intentando reducir la potencia y el peso de los tractores para limitar los costes de mecanización y la compactación. En este artículo se detallan las distintas labores a tener en cuenta para la adecuada implantación de la agricultura de conservación en extensivos y la maquinaria necesaria para ello.



Como ya es conocido la agricultura de conservación (AC) es un sistema de producción agrícola sostenible que comprende un conjunto de técnicas de cultivo y de manejo del suelo para protegerlo de la erosión y degradación, mejorar su calidad y biodiversidad y contribuir a la

preservación de los recursos naturales, agua y aire, sin menoscabo de los niveles de producción de las explotaciones. Mantener este equilibrio entre producción y conservación exige que la maquinaria y equipos empleados para desarrollarla estén adaptados a las exigencias propias del cultivo y a las condiciones locales de cada región.

Foto 1 (pág. anterior). Cultivo de habas sobre rastrojo de trigo en siembra directa.

Foto 2 (dcha). Sembradora directa arrastrada de discos de 4 m de ancho de trabajo con tolva para microgránulo con tractor de 170 CV (137 kW)

Los sistemas orientados a cultivos herbáceos pueden ser con trabajo mecánico del suelo (laboreo reducido o mínimo) o sin él (laboreo nulo o siembra directa) (foto 1). Los criterios de selección y empleo de las máquinas deben basarse en minimizar sus costes, para mejorar el margen neto de la explotación, cumpliendo una serie de requerimientos y/o limitaciones técnicas que permitan lograr los fines

agronómicos previstos.

En cultivos extensivos, la reducción de costes se consigue con una aplicación eficiente de estos sistemas, evitando la proliferación incontrolada de malas hierbas, manejando adecuadamente los residuos, empleando las sembradoras adecuadas e intentando reducir la potencia y el peso de los tractores para limitar los costes de mecanización y la compactación. La maquinaria para el control de las malas hierbas es un aspecto clave al que no siempre se le presta la atención que

requiere, aunque la implantación de la legislación sobre el uso sostenible de plaguicidas y, en concreto, el Real Decreto 1702/2011, de 18 de noviembre, de inspecciones periódicas de los equipos de aplicación de productos fitosanitarios, va a suponer un cambio muy importante al respecto. En el



abonado, la tendencia es a la localización de los productos, reduciendo las pérdidas y la contaminación, a la vez que realizar una dosificación en función de la riqueza del suelo y las necesidades reales del cultivo.

### Elección de la maquinaria

En el cuadro I se muestran las operaciones realizadas y las principales máquinas y equipos empleados en sistemas de agricultura de

conservación. Para su elección hay que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- 1) Calendario de tareas de cultivo y limitaciones de tiempo en las operaciones críticas, como la siembra o tratamientos.
- 2) Necesidad de potencia de las máquinas.
- 3) Adecuación entre las máquinas y los tractores disponibles.
- 4) Precio y disponibilidad de las máquinas, incluyendo la posibilidad de alquiler de equipos o de apoyo de empresas de servicios.

En este sentido, al suponer los tractores una gran parte del coste de mecanización, de su elección adecuada depende la rentabilidad de la explotación. Disponer de exceso de potencia supone mayor inversión, coste horario, compactación y bajo aprovechamiento de su potencia nominal. Sin embargo, un tractor pequeño puede comprometer la realización de las tareas con tiempo limitado, aumentando los costes de demora e imposibilitar el empleo de máquinas exigentes en potencia y/o en capacidad de elevación. En general, es mejor aprovechar la potencia

**CUADRO I. OPERACIONES REALIZADAS Y PRINCIPALES MÁQUINAS Y EQUIPOS EMPLEADOS EN SISTEMAS DE AGRICULTURA DE CONSERVACIÓN EN CULTIVOS EXTENSIVOS.**

Operación	Maquinaria y equipos
Manejo de residuos de cosecha	Dispositivos de picado y/o esparcido (en cosechadoras) Aperos específicos de picado (ej. girasol)
Manejo del suelo	
Laboreo	Cultivador de ala ancha Cultivador de rastrojo Grada rápida (...)
Aplicación de herbicidas	Pulverizadores (hidráulicos)
Siembra	Sembradoras directas
Abonado	Tolvas complementarias (en sembradoras directas)



Foto 3. Cosechadora distribuyendo rastrojo en todo su ancho de trabajo (izquierda) y detalle del sistema de distribución (derecha).

aumentando la velocidad de trabajo en vez de la fuerza de tracción. De este modo, se pueden usar tractores de menor peso y se reducen las pérdidas, en el contacto rueda-suelo, debidas al resbalamiento y a la resistencia al movimiento.

En cultivos extensivos, los tractores no necesitan especificaciones especiales, respecto a los de la agricultura convencional, salvo la mayor necesidad de controlar la compactación por los neumáticos, lo que se consigue empleando neumáticos de alta flotación (baja presión) y técnicas de tráfico controlado. Las potencias necesarias en las operaciones de distribución de agroquímicos no representan ningún problema; cuando el tamaño de la cuba

o depósito es grande se acude al uso de sistemas semisuspendidos o arrastrados. Las operaciones de siembra, sobre todo con sembradoras de chorrillo neumáticas (tolva central), suelen ser las más exigentes en potencia, especialmente cuando la anchura de trabajo es muy grande, el sistema de corte de residuos y apertura del surco es de discos y se trabaja en pendiente. No obstante, la generalización de los equipos arrastrados limita las exigencias de potencia, aunque éstas siguen siendo elevadas (foto 2).

## Manejo de residuos

El manejo de residuos es un factor clave en la agricultura de conservación y más

específicamente en la siembra directa, de tal forma que, para realizarla, éste debe ser correcto, debiendo quedar los restos de cosecha del cultivo anterior uniformemente distribuidos por toda la superficie de explotación (foto 3). Los equipos, incorporados en la salida de la propia cosechadora, se pueden picar (cuchillas) y distribuir (discos o gomas giratorias), en función del tipo de sembradora que vaya a utilizarse. Si es de rejas se deberá picar lo máximo posible y distribuir por todo el ancho de la cosechadora, y si es de discos, los restos han de ser lo mayores posible o incluso no picarse, distribuyéndose con la ayuda de gomas que rotan a gran velocidad.

Actualmente, se han desarrollado

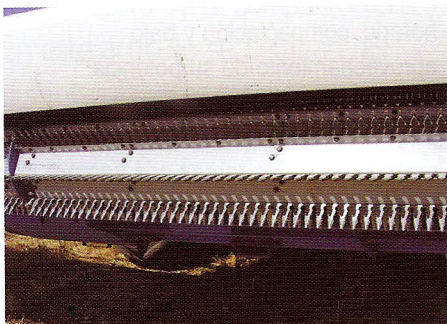


Foto 4. Detalle de cabezal para ordeño de espigas de cereal (izda y centro) y rastrojo tras la siega (derecha).

cabezales de cosecha específicos para siembra directa, que sólo cortan (ordeñan) las espigas del cereal y mantienen todo el rastrojo en pie, lo que facilita la siembra del cultivo siguiente (foto 4).

Para el caso de residuos de tallo grande y fuerte, como los del maíz o girasol, se utilizan órganos de picado-espargido de las cañas incorporados en el cabezal de recogida (foto 5). En todo caso, su manejo es más comprometido. En alguna situación, dependiendo del tipo de sembradora, se recomienda dejar las cañas de pie.

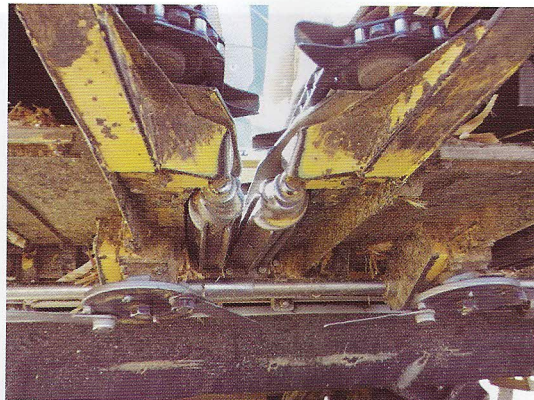


Foto 5. Dispositivo de picado en cabezal de maíz

normalmente a base de cultivador, que preparan el lecho de siembra y erradicar parte de las malas hierbas.

Aunque es aconsejable realizar el menor número de labores posible, pues si se realizan varias operaciones sus efectos se acumulan y que, para cada apere en concreto, varían con su regulación y la forma de usarlo, se puede recurrir a labores de descompactación, que se deberán realizar con una

## Laboreo

Si no se manejan los residuos con la cosechadora, se pueden utilizar aperos de labranza para hacerlo, por lo que es

conveniente conocer el efecto que tienen sobre su permanencia en superficie. Así, dentro de las técnicas de AC para este tipo de cultivos se encuentra el mínimo laboreo, que consiste en una supresión de las labores de volteo, realizando uno o dos pases someros de labranza vertical,

periodicidad elevada (más de tres años entre ellas) (foto 6). La capacidad de pervivencia de los restos de cosecha y protección al suelo dependen también de la climatología y de la producción. La condición necesaria para que esta técnica se considere dentro de la AC,

# MONOSHOX®

## NG Plus M



## ¡Imperturbable!

La respuesta al dilema Calidad de siembra / Velocidad de trabajo

Resultado de varias campañas de siembra, el nuevo elemento sembrador MONOSHOX® NG Plus M es la respuesta de Monosem a los agricultores exigentes en la producción y en la calidad de la siembra. Descubrid la nueva suspensión Monoshox®.EU con amortiguador, el ancho paralelogramo con una regulación rápida de la presión, su punta de rápido desmontaje y su nuevo bloque trasero (Opcional). Aprovecharos de los consejos de Monosem, el especialista de todos vosotros en la siembra de precisión.

Para conseguir vuestra siembra en cualquier condición, ¡incluso en las más difíciles!

Área Norte  
Sucesores Ortiz de Zarate sl  
Polig Indust Las Labradas  
31500 TUDELA  
629 614 726  
sozsl@ortizarate.com

Área Sur  
Monosembradora, S.A.  
Zona Industrial Cachapets  
03330 CREVILLENTE (ALICANTE)  
647 752 691  
monosembradora@msn.com

# MONOSEM

www.monosem.es

denominándola laboreo de conservación, es que tras la siembra exista en el suelo una cobertura mínima a base de restos vegetales del 30%, ya que es a partir de esta cifra cuando los procesos erosivos disminuyen de manera importante, aunque lo deseable es un mínimo del 60%.

También se están desarrollando aperos específicos para la siembra directa, que realizan microlabores sólo en la zona donde se va a implantar la semilla, sin mover el terreno más que la propia sembradora.

Estas labores se deben realizar un mes antes de llevar a cabo la siembra, con la finalidad de homogeneizar la estructura en la propia línea de siembra y, sobre todo, aumentar la temperatura del suelo antes de la siembra, factor clave en la nascencia de cultivos de primavera (**foto 7**).

## Sembradoras directas

Aunque en algunos de los sistemas de AC es posible sembrar directamente con máquinas convencionales o con ligeras adaptaciones a la presencia de residuos



Foto 6. Subsulado del suelo manteniendo por completo la cobertura vegetal del mismo.

(**foto 8**), en condiciones difíciles, con abundantes residuos, la sembradora ha de ser específica de siembra directa o fuertemente adaptada, para poder penetrar a través de ellos y poder operar en diversas condiciones y estado del suelo.

Como norma general, las sembradoras son más pesadas y robustas que las convencionales, ya que deben trabajar en un suelo que no se ha labrado, y por tanto, la fuerza a realizar es mayor. Disponen de una serie de componentes que pueden clasificarse en: de corte de residuos y suelo; de preparación de la

hilera (apartar residuos); de apertura del surco; de fijación y cubrición de la semilla; de cierre del surco y elementos de abonado y tratamientos.

Se puede distinguir entre dos tipos de sembradoras: - Precisión o monograno. Se utilizan para cultivos como maíz, algodón o girasol. Sus líneas se encuentran separadas entre 50 cm y 1 m, lo que permite la utilización de más implementos para el corte del rastrojo y la

limpieza de la línea de siembra, ya que debido a la gran separación entre cuerpos no se suelen embozar. Normalmente, pueden usarse en siembra convencional, diferenciándose fundamentalmente en los elementos de corte de residuos y en la intensidad de su evolución a partir de la sembradora tradicional. Existen máquinas de distribución mecánica y neumática. En ocasiones se usan sembradoras convencionales a las que se dota de un tren de siembra directa. - Chorrillo. Se utilizan especialmente para cereales, leguminosas y colza. Sus



Foto 7. Apero para realizar microlabores específicos antes de la siembra directa en cultivos de primavera.



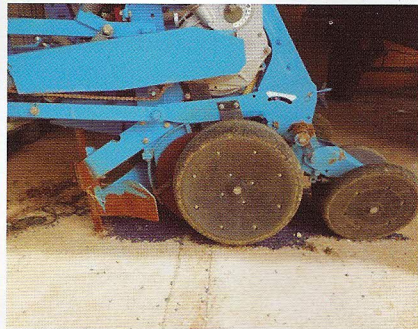
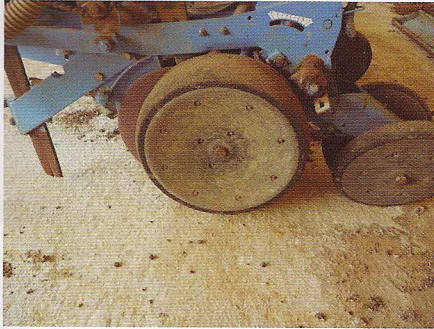


Foto 8. Detalle de sembradora monograno convencional con reja delante del tren de siembra, para trabajar en terrenos sin labrar y con muy pocos restos vegetales (izquierda), y misma sembradora para trabajar en terrenos con algo más de restos (derecha).

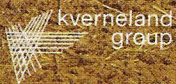
Foto 9. Sembradora directa de reja con cuatro líneas de cuerpos para permitir el flujo de restos entre los mismos.

líneas tienen menor separación, alrededor de los 20 cm, por lo que no suelen tener tantos implementos, debido al riesgo de emboce. Pueden ser mecánicas o neumáticas (tolva central). En función de los mecanismos utilizados para implantar la semilla se clasifican en:

- Sembradoras de reja. Son muy parecidas a las convencionales, salvo que son más robustas y pesadas, y presentan más líneas de cuerpos de siembra, para que haya más distancia entre las botas, lo que favorece el paso de los restos entre las mismas (foto 9).

- Sembradoras de discos (foto 10). Presentan mayores diferencias respecto a las convencionales, siendo más pesadas que las de reja y con elementos de siembra específicos, como el barrerastrojos, utilizado, principalmente, en las de precisión, que aparta los restos

# Máquinas a tu medida



## Kverneland PW/RW Arados eficientes, flexibles y de fácil manejo

- Sistema de ajuste Kverneland Variomat.
- Seguridad inigualable con disparo por ballestas.
- Variedad de cuerpos para un óptimo volteo.
- Electrónica de control ISOBUS.



<http://es.kverneland.com>



de cosecha de la línea de siembra, lo que facilita la implantación de la semilla y su germinación.

La mayor parte de los equipos actuales de siembra incorporan tolvas divididas o acopladas a la tolva de semilla (**foto**

**2**), o tolvas adicionales (en las de precisión) para siembra, abonado y, en alguna ocasión, aplicación de plaguicidas (insecticidas básicamente), aunque habitualmente ya se presenta la semilla o el abono tratado (**foto 11**).

## Aplicación de herbicidas

En la siembra directa el control de las malas hierbas durante el otoño se realiza mediante el empleo de herbicidas. Se utiliza normalmente glifosato, a dosis de entre 1,3 y 2 l/ha, mezclado con algún herbicida hormonal contra la hoja ancha, mcpa, 2-4 d, etc., a dosis de 0,5 a 0,75 l/ha.

Las aplicaciones se efectúan mediante pulverizadores hidráulicos de chorro proyectado (barras) en los que se destaca la gran importancia de su correcto mantenimiento y calibración. Los ajustes son diversos aunque, principalmente, se ha de ubicar un manómetro adecuado al tratamiento y que mida correctamente, y utilizar boquillas antideriva, recomendándose su renovación anual para así asegurar una correcta aplicación.

La aplicación de herbicidas, dentro de la sostenibilidad que implica la AC, ha producido un desarrollo y uso muy importante de tecnologías, como las de ayuda al guiado y guiado automático de tractores, que permiten evitar los solapes y dejar zonas sin tratar, y las de distribución variable de insumos (TDV). En la **foto 12** se muestra una barra con sensores multispectrales que detectan la presencia de hierbas y aplican herbicida sólo donde éstas aparecen. ■

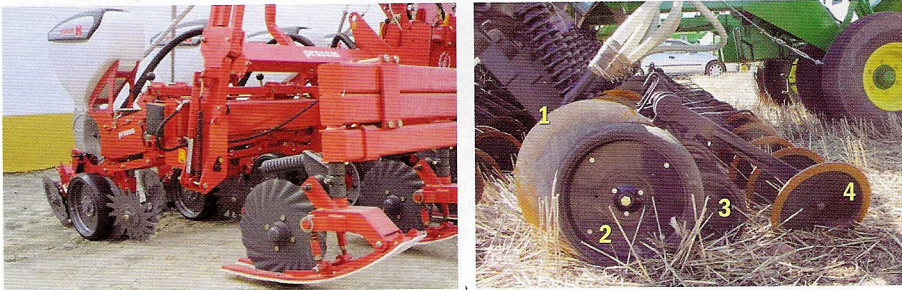


Foto 10. Detalle de los elementos de siembra de una sembradora de discos: (1) Disco simple o doble para la apertura de la línea de siembra; (2) Ruedas de control de profundidad; (3) Fijador de la semilla al lecho de siembra; (4) Sistema de cierre de la línea de siembra.



Foto 11. Sembradora monograno de precisión con tolva para semilla y abono microgranulado con tratamiento insecticida sembrando maíz.



Foto 12. Barra de tratamientos con sensores de detección de hierbas.

## AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo y financiación obtenida en los proyectos Life + Climagri financiado por la Unión Europea, y CPP "Mecaolivar", financiado por el Ministerio de Economía y Competitividad.