

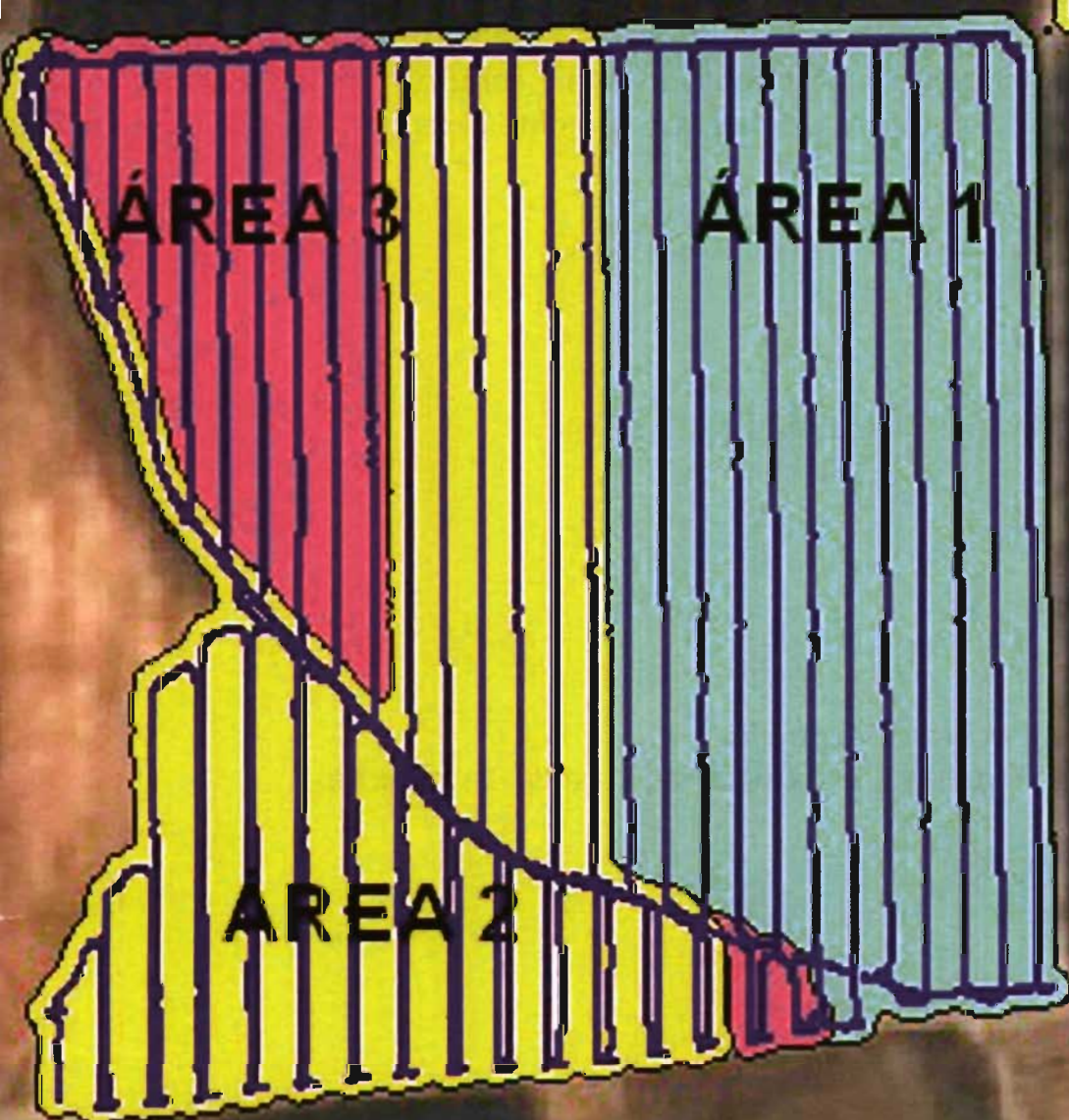
vida Rural

ÁREA 4

el quincenal del campo

15 junio - Nº 271 - AÑO XV - 10/2008

Agricultura de precisión



**Amenaza de
nuevos patógenos
en el cultivo
de la patata**

**Novedades en
los equipos para la
preparación del suelo**





LEALES USUARIOS ESPAÑOLES DE TRIMBLE,

Para poder satisfacer las necesidades y los requerimientos cada vez más numerosos de nuestros clientes españoles, les comunicamos que Trimble refuerza su red de distribución, servicios de mantenimiento y reparación, y servicios de soporte técnico en esta región. Tanto Trimble, como los distribuidores comerciales abajo mencionados en los que Trimble confía ampliamente, vamos a seguir ofreciendo soporte técnico de alta calidad a nuestros clientes del servicio agrícola.

Como líderes en agricultura de precisión estamos dispuestos a seguir ayudándoles a mejorar la rentabilidad de sus campos. Agradecemos la confianza depositada en nuestros productos y junto a nuestros distribuidores en España, haremos lo posible por continuar proporcionándoles mejores soluciones, así como un mejor soporte, mantenimiento y reparación de primera calidad que aumente el rendimiento de cada una de las etapas de su operación.

Agrolaser Nivel S.L.

Contacto: Paco Saiz

Paco_saiz@agrolasernivel.com

Tel. + 34 669 408 554

Productos: Nivelación de Terrenos, FieldLevel y Autopilot

Área: Toda España

Agrícola Bochosa S.L.

Contacto: Jaime Rifer García

j.rifer@eresmas.net

Tel. +34 974 339 000

Productos: Agricultura de Precisión y Autopilot

Área: Toda España menos Andalucía, Extremadura y Castilla-La Mancha

Agrosap

Contacto: Manuel Pérez Ruiz

manuelperez@us.es

Tel. + 34 677 592 769

Productos: Agricultura de Precisión y Autopilot

Área: Andalucía, Extremadura y Castilla-La Mancha





Jaime Lamo de Espinosa

“

Los equilibrios básicos entre precios de las últimas décadas se están rompiendo. Los altos precios del petróleo/gasóleo encarecen las labores en el campo, el transporte de las mercancías a las ciudades, su distribución en las mismas, etc. Al tiempo, los ganaderos de media Europa ven como sus precios no suben al ritmo al que lo hacen los piensos y sus costes

”

La nacionalización de las políticas agrarias ante la inseguridad alimentaria

Querido lector:

Comienzan a percibirse síntomas de nacionalización de políticas agrarias basadas en la inseguridad alimentaria. No es todavía una corriente que tenga fuerza suficiente como para cambiar hábitos y sistemas, pero ya se dan algunos síntomas. Es como cuando la enfermedad no ha dado la cara pero unas toses, algo de febrícula, un cierto malestar, algo indefinido, pero que se percibe, nos anticipa algo por llegar. Pues bien eso ya se da.

¿A qué me refiero concretamente? Pues a que los elevados precios de las materias primas, los informes recientes de FAO y OCDE advirtiendo de que las cosas van a continuar así y que los precios se encarecerán en la próxima década, las recientes declaraciones de Pascal Lamy, la seguridad de que el cambio climático está variando la pluviometría en regularidad y cuantía, etc., todo provoca una inseguridad psicológica y real acentuada. Ante esa incertidumbre, los Gobiernos tratan de proteger “sus” consumidores y sus agricultores. Y para ello algunas declaraciones recientes apuntan hacia medidas que en los últimos años iban desapareciendo: regulación interna de precios, barreras proteccionistas, aranceles mayores, tasas a la exportación, stocks de seguridad nacionales, etc.

En medio de esa confusión se celebra la Conferencia especial de FAO que ha reunido en Roma a Jefes de Estado y de Gobierno. Allí se ha oído de todo. Acusaciones hacia los biocombustibles como grandes responsables de los aumentos de precios alimentarios básicos, defensa de los mismos por Brasil y EE.UU. cuyas producciones de soja y maíz son la base de sus proyectos, acusación a bajas inversiones en la agricultura, peticiones de fondos inmensos para hacer progresar el sector en los países menos desarrollados, especialmente en África, escasas reflexiones sobre las demandas adicio-

nales de los países ricos emergentes (los BRIC), etcétera, etcétera.

Y todo ello sucede porque los equilibrios básicos entre precios de las últimas décadas se están rompiendo. Los altos precios del petróleo/gasóleo encarecen las labores en el campo, el transporte de las mercancías a las ciudades, su distribución en las mismas, etc. Al tiempo los ganaderos de media Europa ven cómo sus precios no suben al ritmo al que lo hacen los piensos y sus costes. Es el caso de los alemanes integrados en la todopoderosa BMD, federación alemana de productores de leche o Austria donde también han paralizado una mitad del suministro de leche a la industria.

Y ¿qué piden?: protección, ayuda, compensaciones, etc. Llamémoslo como queramos. Piden lo mismo que un taxista madrileño hace unos días, camino de la famosa T4 de Barajas, me narraba el alza de “su” gasóleo desde enero hasta ahora y su negativa incidencia en su renta disponible y terminaba su exposición diciendo: «el Ayuntamiento tendrá que hacer algo».

Así que tenemos al mundo dividido en dos (esto no es nuevo). Unos, los países más ricos –nosotros– donde sus agricultores y ganaderos piden lo mismo que los pescadores y transportistas, unidos coyunturalmente contra el alza del crudo en Francia, Holanda, Bulgaria, Reino Unido, Austria y ahora parece que en ciertas comunidades autónomas españolas. Y los países hambrientos del mundo, que agrupan millones de personas, que piden simplemente comer tres veces al día, no una sola y escasa.

La cosa no ha hecho sino empezar.

Un cordial saludo

Jaime Lamo de Espinosa
Director de Vida Rural

DEUTZ-FAHR

serie 56

NO DEJE PASAR UNAS
EXCEPCIONALES
CONDICIONES DE
FINANCIACIÓN

Consulte en su concesionario

PRECISIÓN MATEMÁTICA, PARA LOGRAR EL MÍNIMO CONSUMO Y LA MÁXIMA RENTABILIDAD

Con los modelos de 5 y 6 sacudidores 5650H, 5660 H/HTS, 5690 H/HTS y 5695 HTS se han perfeccionado las características de bajo consumo y máximo rendimiento, todo ello en una máquina sencilla y fiable.

Siempre que se exija alta calidad y fiabilidad DEUTZ-FAHR es la elección correcta.

en portada

Los altos costes por producir llevan a un callejón sin salida al sector agrario. **8**

El PE pide incentivos para el futuro de los agricultores jóvenes en la UE. **Alfredo López.** **10**

reportaje

SIAM se consolida como el mejor escaparate del sector agrario marroquí.

Fernando Varés. **14**

cultivos

Material vegetal y ciclos de cultivo de la zanahoria en las distintas zonas de producción españolas.

Pedro Hoyos y Albano Sastre. **16**

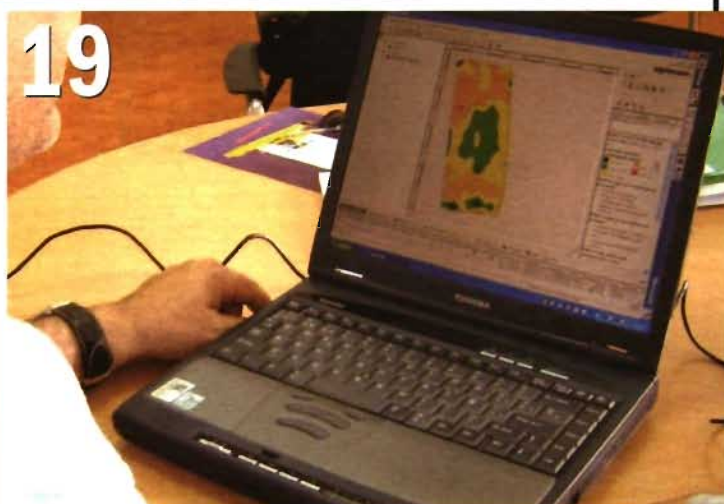
Amenaza de nuevos patógenos en el cultivo de la patata. **Fernando Alonso.** **48**

mecanización

Novedades en los equipos para la preparación del suelo. **Carlos Bernat.** **52**

sumario

DOSSIER AGRICULTURA DE PRECISIÓN



Concepto y situación en España de la agricultura de precisión

Ensayos con sensores para mejorar la eficiencia en la aplicación de agroquímicos

Estimación de la variabilidad del vigor del viñedo a través de un sensor óptico lateral terrestre

Caracterización de operaciones mecanizadas mediante técnicas de agricultura de precisión

Estrategias de fertilización nitrogenada a través del riego localizado

actualidad empresas

CARTA DEL DIRECTOR **3**

METEOROLOGÍA **6**

FERIAS Y CONGRESOS **12**

EMPRESAS

Kverneland **56**

AgroQualitá, Repsol, Basf **58**

John Deere **59**

Sigfito, Caja Rural de Toledo **60**

Bayer, Lainco **61**



La empresa de servicios de José Antonio Peña

deposita su confianza en New Holland **31**

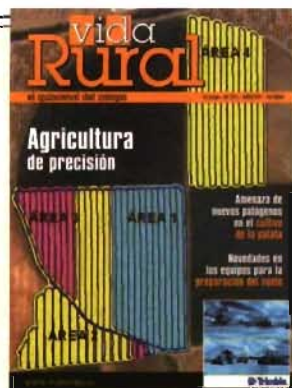


Foto de portada: Juan Agüera.



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

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

COMITÉ TÉCNICO-CIENTÍFICO: Alberto Ballarín Marcial. Abogado. Madrid. Julián Briz E. Catedrático ETSIA (UPM).

Tomás G. Azcárate. Dr. Ing. Agrónomo. Dirección General Agricultura (UE).

Enrique Falcó y Carrión. Dr. Ingeniero Agrónomo. Empresario agrario.

Fernando Gil Albert. Catedrático ETSIA (UPM).

Emilio Godia. Empresario agrario. Javier López de la Puerta. Empresario agrario. Manuel Ramón Llamas Madurga. Catedrático Hidrogeología.

Rafael Manuel Jiménez Díaz. Catedrático ETSIAM (UC). Jaime Ortiz-Cañavate. Catedrático ETSIA (UPM). Santiago Planas. Dr. Ingeniero Agrónomo. Pedro Urbano. Catedrático ETSIA (UPM). Luls López Bellido. Catedrático ETSIAM (UC). Ramón Alonso Sebastián. Catedrático ETSIA (UPM). Carlos Tió Saralegui. Catedrático ETSIA (UPM).

EDITA: EUMEDIA, S.A.

PRESIDENTE: Eugenio Occhialini.

VICEPRESIDENTE: José M. Hernández.

DIRECTOR EDITORIAL: Ricardo Migueláñez.

© EUMEDIA, S.A. REDACCION, ADMINISTRACIÓN Y PUBLICIDAD: CLAUDIO COELLO, 16, 1.º Dcha. - 28001 MADRID - TELÉFOS.: 91 426 44 30/91 578 05 34. - TELEFAX: 91 575 32 97. - www.eumedia.es

REDACCIÓN: e-mail: redaccion@eumedia.es

Subdirector: Luis Mosquera.

Coordinación técnica: Elena Mármol.

Coordinación periodística: Arancha Martínez.

Alfredo López, Alejandro Vicente, Jose E. Chao, Diego Juste, Fernando Varés.

DISEÑO GRÁFICO Y MAQUETACIÓN: Marina García.

DEPARTAMENTO PUBLICIDAD: publicidad@eumedia.es

Directora: Nurla Narbón.

Carmen Férreo, Paloma Montón, Yolanda Pineda, Alberto Rabasco, David Múgica, Cristina Cano, Ana Rodríguez.

DELEGACIONES COMERCIALES:

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

Zona Sur: Yolanda Robles. Teléf. y fax: 958 15 30 35.

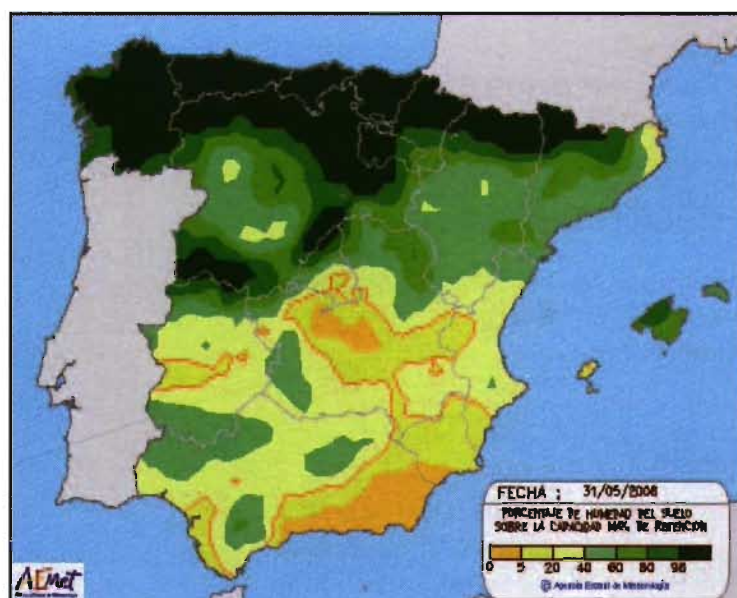
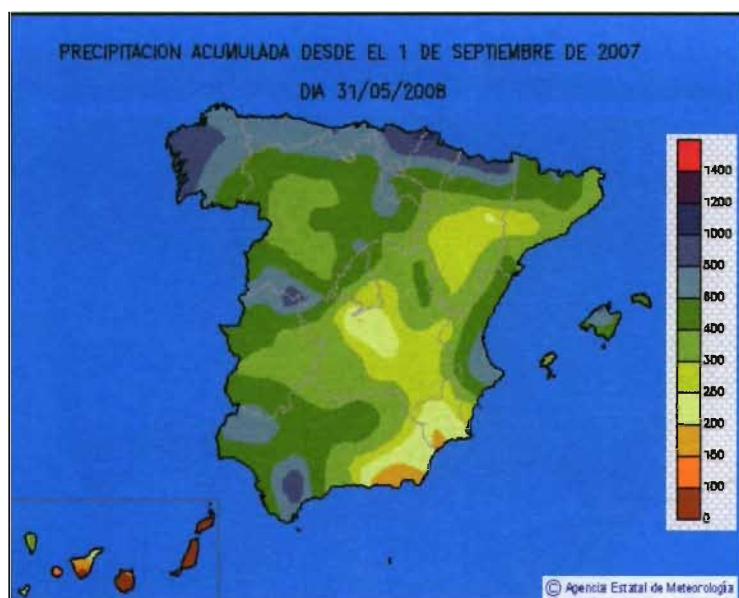
DPTO. ADMINISTRACIÓN Y SUSCRIPCIONES:

Concha Barra (administración), **Marlano Mero** (informática y suscripciones), **Mercedes Sendarrubias** y **Verónica Casas** (suscripciones). suscripciones@eumedia.es

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

FOTOMECAÁNICA E IMPRESIÓN: IMPRIMEX.

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



COMENTARIO SOBRE EL MAPA

Fuente: Agencia Estatal de Meteorología. *Nota: mm= milímetros. 1 mm= 1 litro/m²

Las cantidades de precipitación acumuladas desde el pasado 1 de septiembre hasta la fecha de referencia son inferiores a 400 mm en la mayor parte de la mitad oriental Peninsular y algunas áreas de la mitad occidental, dentro de ambas Mesetas, no llegando a 300 mm en buena parte del cuadrante sudeste peninsular y una notable área de Aragón, y ni siquiera a los 250 mm en un área del sudeste y otra de Castilla-La Mancha. Las cantidades acumuladas más bajas se localizan en torno al golfo de Almería (menos

de 200 mm) y en las islas orientales de Canarias (menos de 100 mm). Por el contrario, en una amplia franja del norte peninsular, desde Galicia hasta el Pirineo aragonés, así como en áreas occidentales del Sistema Central y Andalucía, un área de la Comunidad Valenciana y mitad norte de la isla de Mallorca, las citadas cantidades superan los 600 mm, rebasando los 800 mm en un área occidental de Galicia, mayor parte del País Vasco, áreas pirenaicas de Navarra y Aragón y un área montañosa de la provincia de Cádiz.

IV Feria Agrícola y Ganadera de Carmona

Del 25 al 28 de septiembre

Recinto Ferial



Para más información:
info@agroporc.org
www.agroporc.org

Tlf: 954 19 00 93 - 954 14 22 62

ORGANIZA:



PROMUEVEN:



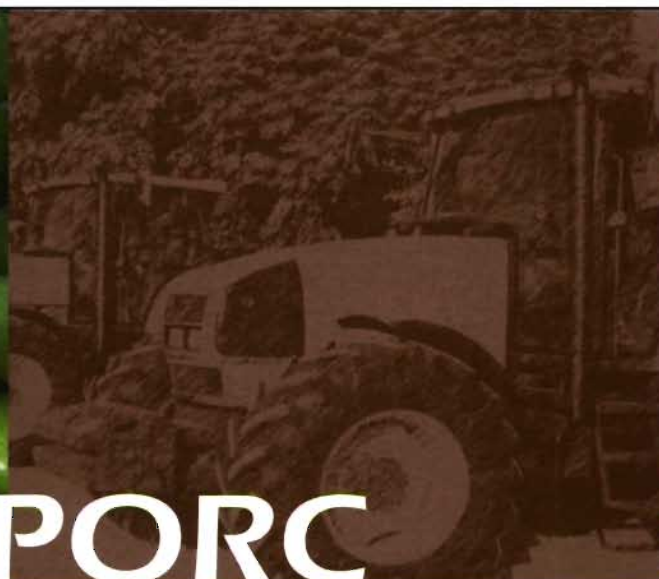
SUBVENCIONAN:



COLABORAN:



AGROPORC 2008



MAXXUM MULTICONTROLLER. ECONOMÍA Y PRODUCTIVIDAD FABRICADAS EN AUSTRIA.

Seis modelos entre 112 CV y 141 CV, que incorporan el mando Multicontroller y un moderno motor "Common Rail" controlado electrónicamente con la Gestión de Potencia, gracias a la cual ofrece hasta 178 CV en el Maxxum 140. El objetivo de los tractores Case IH MAXXUM es hacer que su negocio sea cada vez más rentable, ofreciéndole nuevos niveles de potencia, control y ahorro de combustible. Bajos costes de mantenimiento, alta productividad, rendimiento excepcional: con MAXXUM siempre se consigue más. **CASE IH: PARA QUIENES EXIGEN MÁS.**

CASE IH
AGRICULTURE

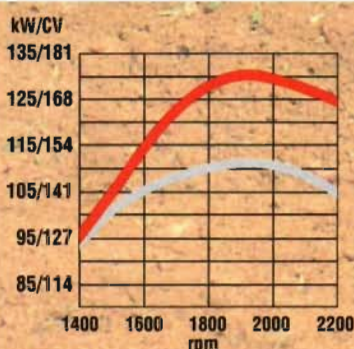


btsadv.com



Para mayor comodidad y una productividad superior, los tractores MAXXUM están equipados con el mando Multicontroller y palanca de control para la pala frontal.

Gestión de Potencia. Ofrece 26 CV de extrapotencia en modo de transporte y en aplicaciones con toma de fuerza.



Para más detalles sobre nuestros productos, soluciones financieras flexibles CNH Capital y seguro personalizado Safegard para su maquinaria, póngase en contacto con su concesionario CASE IH más cercano. www.caseih.com

Lubrificantes **AKCELA**



MAX
00800 CASE IH 00
00800 2273 4400

(*) La llamada es gratuita. Sin embargo, algunos operadores pueden cobrar la llamada si ésta se efectúa desde un teléfono móvil. Para obtener mayor información sobre las tarifas, consulte antes con su operador. Si tuviera alguna dificultad, también puede llamar al teléfono de pago 91.275.44.06.

Los altos costes por producir llevan a un callejón sin salida al sector agrario

Las organizaciones agrarias exigen medidas paliativas frente a los elevados precios del gasóleo, fertilizantes, piensos y semillas

● Alfredo López. Redacción.

El aumento paulatino de los costes de producción agrarios (gasóleo, fertilizantes, piensos, semillas, etc.) está llevando a una merma importante de los márgenes de rentabilidad de gran parte de las explotaciones agrícolas en el último medio año.

Subidas de más del 50% en el gasóleo, de más del 100% en alguno de los principales fertilizantes y de entre el 30 y el 40% en piensos conllevan problemas importantes para este sector, debido a las enormes dificultades, cuando no a la imposibilidad manifiesta, para poder trasladar ni tan siquiera parcialmente estas alzas de precios de los insumos al siguiente eslabón de la cadena de comercialización alimentaria.

A todo esto se une el temor (aún no despejado) de que a partir del 1 de julio los costes energéticos de las parcelas de regadío puedan multiplicarse con la desaparición de las tarifas especiales de regadío, si finalmente el Gobierno no decide prorrogar las mismas durante unos meses y establecer medidas compensatorias eficaces.

Las diferentes organizaciones agrarias vienen llevando a cabo durante estas últimas semanas protestas y manifestaciones frente a esta difícil situación y ante la falta de respuestas en firme por parte del Gobierno, que

Cuadro I.

Estructura del precio del gasóleo según usos.

Componentes	Gasóleo de uso general		Gasóleo uso agrario (sistema vigente)		Gasóleo profesional (Fiscalidad mínima permitida)	
	€/1.000 l	(%)	€/1.000 l	(%)	€/1.000 l	(%)
Precio antes de impuestos (1)	539,0	55,8	539,0	74,5	539,0	83,0
I. Hidrocarburos	269,9	27,9	78,7	10,9	21,0	3,2
I. Ventas minoristas de determinados hidrocarburos	24,0	2,5	6,0	0,8	0	0
IVA (2)	133,3	13,8	99,8	13,8	39,2	13,8
Total impuestos	427,1	44,2	184,5	25,5	60,2	17,0
Precio final	966,1	100,0	723,5	100,0	599,2	100,0

Fuente: CES. (1) Ministerio de Industria (Datos octubre 2005). (2) el 16% (ó el 7% en el caso de gasóleo profesional) de la suma antes de impuestos y los impuestos sobre Hidrocarburos y sobre Ventas Minoristas de determinados Hidrocarburos.

podrían recrudecerse si no se adoptan de forma urgente medidas paliativas.

En concreto, las OPAs demandan la convocatoria de la Mesa de Fiscalidad para abordar la puesta en marcha a corto plazo de medidas de choque que eviten más pérdidas en el campo y negociar e implantar cuanto antes el denominado gasóleo profesional (previsto inicialmente para el 1 de enero de 2009), que suponga una drástica reducción de la fiscalidad actual (**cuadro I**) aplicada al carburante de uso agrícola.

Máximo esfuerzo

El presidente del Gobierno, José Luis Rodríguez Zapatero, afirmó en el Congreso el pasado 5 de junio que se hará el "máximo esfuerzo" en apoyar a los secto-

Cuadro II.

Evolución de los precios medios del gasóleo agrícola en España.

Año	Precio (€/litro)	(%) s/anterior
1996	0,28	-
1997	0,31	+10,7
1998	0,30	-3,2
1999	0,29	-3,3
2000	0,42	+44,8
2001	0,41	-2,4
2002	0,39	-4,9
2003	0,38	-2,6
2004	0,44	+15,8
2005	0,52	+18,2
2006	0,65	+25,0
2007	0,61	-6,2
2008 (Mayo)	0,96	+57,4
Dif. 08/96	+0,68	+242,9

Fuente: UCCL.

res (agrícola, pesquero y transportes) más afectados por el incremento del alza de los carburantes (**cuadro II**), con medidas como la adecuación de los módulos del IRPF y del IVA, lo que contradice los argumentos de sus ministros de Economía, Pedro Solbes, y de Industria, Miguel Sebastián, de no rebajar la fiscalidad, aunque se supone que sólo la referida a la que directamente se

aplica sobre este combustible, y no la que se aplica sobre las personas físicas y las empresas agrarias.

Para el sector agrícola, el anuncio del presidente del Gobierno es válido, siempre que las rebajas fiscales se apliquen sobre las declaraciones de este año y no sobre las declaraciones del próximo sobre la actividad del actual ejercicio de 2008, pero a todas luces insuficiente.

Una de las soluciones sería que el Gobierno instaurase de nuevo buena parte de las medidas aplicadas en el año 2000 y cumplierse otras pendientes, como la subida del 7,5% al 9% del IVA compensatorio en ganadería.

Entre las aplicadas en el año 2000 están la deducción del 35% de los gastos del gasóleo y por gastos en fertilizantes y plásticos hasta el 15% de los mismos; la rebaja del plazo de amortización de la maquinaria a dos años; recortes del 2% de los índices o módulos de rendimiento neto de las actividades agrícolas o ganaderas, y el incremento al 10% de la deducción por gastos de difícil justificación (5% en el régimen de Estimación Directa).

En fertilizantes (**cuadro III**), el sector agrario es consciente de la difícil situación internacional de este "input", afectado en sus precios por la fuerte demanda de los países emergentes y por la carestía del petróleo y del gas natural, pero insisten en que su coste se ha desbordado. Por ello, exigen también rebajas fiscales y que el sector industrial productor e importador se abra mucho más a la competencia.

En piensos, el sector pide a los fabricantes que traslade ya la moderación de los precios de los cereales en los últimos meses a sus productos terminados. ■

Cuadro III.

Evolución de los precios de los principales fertilizantes complejos y nitrogenados.

Fertilizante	Junio 2007 (€/t)	Junio 2008 (€/t)	(%)
Nitrógeno Amónico Cálcico 27%	165	330	+100
Complejo 8-24-8	196	558	+185

Fuente: UPA.



Nuevo ARION.

Su especialista de la recolección

| www.claas.es

CLAAS

El PE pide incentivos para el futuro de los agricultores jóvenes en la UE

Los menores de 35 años sólo representan un 7,6% en el total de la UE, con porcentajes mucho más bajos en los países del sur

● Alfredo López. Redacción.

El Parlamento Europeo (PE) ha aprobado el pasado 6 de junio por amplia mayoría un informe del eurodiputado italiano, Donato Tommaso Veraldi, sobre el futuro de los jóvenes agricultores en el marco de la actual reforma de la Política Agraria Común (PAC), en el que se incide en la necesidad de facilitar aún más la primera instalación en las explotaciones agrarias para impulsar el rejuvenecimiento del sector agrario de la Unión Europea.

En concreto, en dicho informe, aprobado por 571 votos a favor, 31 en contra y 39 abstenciones, se recalca que los jóvenes deberían tenerlo mucho más fácil para acceder a la compra de tierras y explotaciones y para instalarse en ellas.

Los eurodiputados solicitan un aumento del límite presupuestario que impulse la primera instalación o el establecimiento de jóvenes en el campo. En la actualidad existe un techo entre préstamos y ayudas directas de 55.000 € para este colectivo.

Además, se exige ampliar de tres a cinco años, tras la instalación, el plazo para adaptarse a la normativa comunitaria, y se demanda también la aplicación de nuevas medidas fiscales para ayudar a los jóvenes propietarios a soportar la carga de los intereses que deben rembolsar, tras la adquisición de sus explotaciones, así como un fondo de reserva, que les ayude frente a los imprevistos al instalarse, como acontecimientos climáticos graves que afecten a las cosechas o a un fuerte aumento de cargas.

Hoy en día, los agricultores jóvenes se enfrentan a una serie de problemas que hacen difícil su

Cuadro I.

Evolución ayudas aprobadas a la primera instalación de agricultores jóvenes en España. Periodo 2000-2006. En millones de euros.

Año	Total jóvenes	Hombres			Mujeres			(%) n° Mujeres /Total
		N° de beneficiarios	Importe ayudas	Ayuda media (Miles €)	N° de beneficiarias	Importe ayudas	Ayuda media (Miles €)	
2000	3.561	2.586	42.897	16,6	975	13.149	13,5	27
2001	4.299	3.268	62.268	19,1	1.031	19.093	18,5	24
2002	4.082	3.037	64.647	21,3	1.045	22.917	21,9	26
2003	3.865	2.901	60.507	20,9	964	22.238	23,1	25
2004	2.923	2.204	46.097	20,9	719	16.528	23,0	25
2005	3.265	2.382	64.079	26,9	883	26.201	29,7	27
2006	3.915	2.487	67.303	27,1	1.428	37.378	26,2	36
Total	25.910	18.865	407.797	21,9	7.045	157.505	22,4	27

Fuente: MARM. Avance 2006.

permanencia en el sector agrario, como los elevados costes de instalación, la carga de la deuda, el número "excesivamente reducido" de explotaciones agrarias disponibles, así como la falta de formación agraria específica.

En el informe, se pide a la CE y al Consejo que aprovechen el chequeo médico de la PAC como una oportunidad para convertir la agricultura en una actividad más atractiva a los jóvenes y para encauzar mejor las ayudas hacia este colectivo, que representa el futuro del sector agrario en la UE.

Prioridades

Los eurodiputados solicitan prioridad en la transmisión de las tierras agrícolas a los jóvenes que se establecen, frente a los que amplían sus explotaciones, y que se analice el fenómeno del aumento considerable del precio de las tierras, debido a la presión urbanística y a la especulación.

El PE recomienda incentivar a los propietarios que arrienden explotaciones a jóvenes agricultores y ayudas a la renta hasta el décimo año, después del establecimiento en la actividad.

También, proponen facilitar

las sucesiones hereditarias que implican a personas ajenas al núcleo familiar, así como dar prioridad a la jubilación anticipada de aquellos propietarios que transfirieran sus tierras a jóvenes.

En el informe se indica que los planes globales de instalación deberían reconocer el estatuto de los jóvenes agricultores, garantizando la igualdad de derechos sociales entre hombres y mujeres.

Asimismo, el PE recalca que se tendrían que mantener estructuras imprescindibles, como guarderías, centros de preescolar o cuidadores en el medio rural y facilitar información sobre el estatus de la personas -cónyuge o pareja- que asisten al agricultor.

Marca de calidad

En el texto aprobado se empuja a la CE a que presente propuestas para la creación de una marca de calidad europea, que permita a los consumidores reconocer con facilidad, sobre todo frente a los productos importados, los elaborados o fabricados con arreglo a las normas rigurosas de la UE en materia de medio ambiente, bienestar animal y seguridad de los alimentos.

El PE observa que a los jóvenes agricultores les cuesta lograr una buena posición competitiva, debido a la elevada tasa de endeudamiento y a los elevados costes de instalación. Por eso, en el informe se aboga por proponer a este colectivo un capital de puesta en marcha a un tipo de interés preferente.

Promover el establecimiento de jóvenes agricultores se ve más necesario incluso en zonas agrícolas desfavorecidas (insulares y de montaña) para evitar su despoblamiento o la desertificación.

En la UE, los agricultores de menos de 35 años representan sólo un 7,6% del total. En cambio, más del 50% de las explotaciones son de agricultores de 55 años o más (el 25% de agricultores de 65 años o de más edad).

Las situaciones más críticas se viven en los países mediterráneos del sur de la UE. En Austria y Alemania, los jóvenes agricultores representan el 17% de los empresarios agrícolas; en Finlandia y Bélgica, más del 14%, y en Francia y en Irlanda, alrededor del 12%. Por el contrario, en Portugal, sólo el 3,7% y en Italia, el 5,2% de los agricultores pertenecen al colectivo joven. ■



YANMAR

SERIE Ke

Dos modelos de 14 y 16 C.V. de potencia

Transmisión mecánica 8 + 4

Anchura de vía trasera ajustable

Arco de seguridad abatible

SERIE EF

Desde 27 hasta 35 C.V.

Motor Yanmar de inyección directa

Transmisión mecánica con inversor sincronizado o hidrostática

Arco de seguridad abatible

YANMAR TRACTOR ES UNA MARCA COMERCIALIZADA POR COMECA S.A Y SU RED DE CONCESIONARIOS



Comercial de Mecanización Agrícola S.A.
Polígono Industrial "El Balconcillo". Calle Lepanto, 10.
19004 Guadalajara (España).
Tel.: 949 20 82 10. Fax: 949 20 30 17
E-mail: comeca@comeca.es - www.comeca.es

La Feria del Olivo de Montoro, apuesta por el futuro del sector

Recibió más de 60.000 visitantes y contó con la presencia de unas 250 empresas

Con más de 60.000 visitantes, 170 expositores de nueve comunidades autónomas y de cinco países (Francia, Italia, Alemania, Portugal y Suecia), y la presencia de unas 250 empresas, cerró el balance

de la XIV Feria del Olivo de Montoro, Córdoba, una cita con el mundo del olivar y del aceite que cada edición que pasa va cogiendo más fuerza como representación comercial e institucional del sector olivarero.



Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad

En el marco de la XIV Feria del Olivar tuvo lugar una mesa redonda que bajo el título "El aceite de oliva, pilar de la Dieta Mediterránea, Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad" fue organizada por el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Ma-

rina, la Fundación de la Dieta Mediterránea, la Diputación de Córdoba y el Consorcio Feria del Olivo de Montoro. La misma

contó con la participación de personalidades del mundo del aceite y la alimentación y fue moderada por Ana Mª Romero.

La Dieta Mediterránea y el aceite de oliva, como su máximo exponente, es sin duda uno de nuestros bienes más preciados, no sólo por la filosofía de vida que ésta conlleva, sino también por los múltiples beneficios que tiene para la salud, ampliamente demostrados por científicos. Esta idea quedó patente en esta mesa redonda con la intervención de Francisco Pérez Jiménez, catedrático de Medicina Interna de la Universidad de Córdoba, quien expuso que el aceite de oliva es mucho más que un alimento, ya que éste penetra en nuestras células y hace que funcionen mejor, evitando un gran número de enfermedades cardiovasculares. Según él, este producto además de nutrirnos hace que vivamos saludablemente.

Todos los participantes de la mesa redonda fueron unánimes al aseverar que hay que proteger y fomentar el sector del aceite de oliva y la Dieta Mediterránea, que actualmente está en auge gracias, en gran medida, a las aportaciones de los más prestigiosos cocineros. Para ellos, este alimento es esencial para una gastronomía rica, ya sea tradicional o innovadora, considerando el aceite no sólo un ingrediente, sino un componente fundamental de los platos, como manifestó el catedrático de la Universidad de Granada y reputado crítico gastronómico, Raimundo García del Moral.

Las numerosas virtudes de nuestros productos tradicionales y nuestra dieta han llevado a la Fundación Dieta Mediterránea, con la fundamental colaboración del MARM y junto a



otros países de la cuenca mediterránea que se han unido posteriormente, a proponerla como candidata a Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad de la UNESCO, candidatura que se presentará el próximo mes de agosto, pero que no será hasta septiembre de 2009 cuando se vote.

Así, Francisco Sersat, vicepresidente ejecutivo de la Fundación de la Dieta Mediterránea, hizo gran hincapié en los valores de esta tradición. Se debe fomentar e incluso educar en ella, tanto a niños como adultos, ya que la globalización y la evolución de las costumbres están conduciendo a un paulatino abandono de los hábitos tradicionales, lo que podría afectar a la salud, a los cultivos o a los paisajes. Y es que esta costumbre no es sólo una forma de alimentarse, sino un estilo de vida que nos diferencia de otras culturas y que debemos conservar por todos los medios. Sersat hizo alusión al griego Plutarco, que refiriéndose a los mediterráneos dijo: «No nos sentamos a la mesa para comer, sino para comer juntos».

Por su parte, Isabel Bombal, subdirectora

de Planificación y Control Alimentario del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, empezó destacando las virtudes del aceite de oliva como alimento, y como parte fundamental de nuestro paisaje, cultura, sociedad y economía. «Tenemos el deber de promocionarlo dentro y fuera de nuestras fronteras, ya que ahora, gracias a las comunicaciones lo podemos disfrutar por todo el mundo», comentó. Y es que no debemos olvidar que España es el primer productor mundial de aceite de oliva, produciendo más del 45% del total mundial.

Destacó también Isabel Bombal los beneficios que conllevaría el reconocimiento por parte de la UNESCO de la Dieta Mediterránea para el sector agroalimentario, para las zonas productoras de cultivos y alimentos mediterráneos, para sus habitantes, el territorio, la economía y la sociedad en general.

De aspectos más concretos en cuanto a la elaboración y distribución del aceite de oliva disertaron Antonio Luque, director general del Grupo Hojiblanca, y Luis Torres-Morente Concha, gerente de Aceites Maeva. Sus intervenciones se centraron en temas relativos al mercado, las calidades, el incremento de las marcas de distribución, etc. Ambos incidieron en la importancia que el sector tiene para la economía del país y pusieron de manifiesto la necesidad de controlar exhaustivamente la producción para que no se produzcan fraudes y el consumidor no se vea, en última instancia, perjudicado. ■

El certamen, organizado por el Consorcio FERIA del Olivo con la colaboración de la Fundación Patrimonio Comunal Olivarero —en cuyas instalaciones se celebró—, fue inaugurado por el nuevo consejero de Agricultura y Pesca andaluz, Martín Soler, quien anunció en el mismo su “hoja de ruta” para el sector en la próxima legislatura.

Soler, quien aboga por «la concentración de la oferta, la internacionalización y la diversificación del olivo para superar las antiguas dependencias inexplicables en el siglo XXI como la compra a granel de aceite español por parte de empresas italianas para envasarlo y venderlo como propio», destacó el impulso definitivo que quiere dar desde su departamento a la futura Ley del Olivar, de la que resaltó «se hará de abajo hacia arriba escuchando y analizando todo lo que el sector necesita».

Además, el consejero subra-

yó la necesidad de lanzar la marca Aceites de Andalucía, como paraguas de las denominaciones de origen de la Comunidad Autónoma de cara a una presencia destacada en los mercados exteriores.

Por su parte, el presidente de la Diputación de Córdoba, Francisco Pulido, intervino en la inauguración de la feria incidiendo en la necesidad de trabajar en la calidad de los productos, en la modernización de las empresas y en la comercialización del aceite, además de «potenciar la cultura del aceite ligada a la salud y el desarrollo sostenible».

En este sentido la XIV Feria del Olivo ha servido como marco a la “puesta de largo” de los primeros aceites de oliva Virgen Extra de la campaña 2007-2008 bajo la protección de la nueva Denominación de Origen Montoro-Adamuz que supone, según Francisco Pulido, la culminación de diez años de trabajo desarro-

llados por el Grupo de Desarrollo Rural Sierra Morena Cordobesa en pos de la «revalorización de sus aceites».

La XIV edición sumó una sorpresa final, al despedirse una destacada impulsora de este certamen, la presidenta del Consorcio FERIA del Olivo, Ana María Romero, de sus responsabilidades en el propio Consorcio y en la Diputación, tras conocerse la noticia de que acababa de ser nombrada nueva directora general de Consumo de la Junta de Andalucía.

Premios de la Asociación Española de Municipios del Olivo

Destacar que la almazara cordobesa Cortijo de Suerte Alta de Albendín, de Baena, y la Hacienda Queiles de Tudela, en Navarra, consiguieron los primeros premios otorgados por la Asociación Española de Municipios del Olivo (AEMO) a la Mejor Almazara

2007, en el marco de la XIV Feria del Olivo. AEMO entregó también el primer premio a la Difusión de la Cultura del Olivo al Museo de Aceite de Segorbe.

En el apartado de premios al Mejor Olivo Monumental de España el primer premio fue para el olivo “Lo Parot”, situado en el municipio de Horta de Sant Joan, en la provincia de Tarragona.

Finalmente, el primer premio en la categoría de Investigación sobre Aceite de Oliva y Salud recayó en Francisco José García Muriana, por sus trabajos de investigación sobre los efectos del aceite de oliva en los procesos metabólicos postcondriales.

Los premios fueron entregados por los presidentes de las Diputaciones de Córdoba, Francisco Pulido, y Jaén, Felipe López, así como por el alcalde de Montoro, Antonio Sánchez, y el delegado provincial de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía, Francisco Zurera. ■

AGRICULTURA DE PRECISION TRIMBLE LA LÍNEA QUE TODOS SIGUEN

GPS para todas las temporadas,
clutivos, terrenos y vehículos
Una inversión en crecimiento

SISTEMA DE GUIADO ASISTIDO
AgGPS EZ-STEER

SISTEMA DE GUIADO AUTOMÁTICO
AgGPS AUTOPILOT

BARRA DE LUCES
AgGPS EZ-GUIDE 500

BARRA DE LUCES
AgGPS EZ-GUIDE 250



Trimble

agrosap
soluciones
agrícolas
precision S.L.

Soluciones Agrícolas de Precisión S.L.
www.agriculturadeprecision.es
info@agriculturadeprecision.es
Tlf: 677 592 769
ZONA SUR ESPAÑA (CÓRDOBA)

Agrícola Bochosa S.L.
j.rifer@eresmas.net
Tlf: +34 974 339 000
ZONA NORTE Y LEVANTE ESPAÑA

SIAM se consolida como el mejor escaparate del sector agrario marroquí



Meknès acoge la tercera edición del Salón Internacional de la Agricultura de Marruecos

La ciudad de Meknès ha sido, un año más, la elegida para albergar el Salón Internacional de Agricultura de Marruecos (SIAM) que, en su tercera edición, tiene por objetivo dar a conocer el potencial del sector agrario marroquí y fomentar las relaciones comerciales entre los países y empresas que en ella se dan cita.

Fernando Varés.

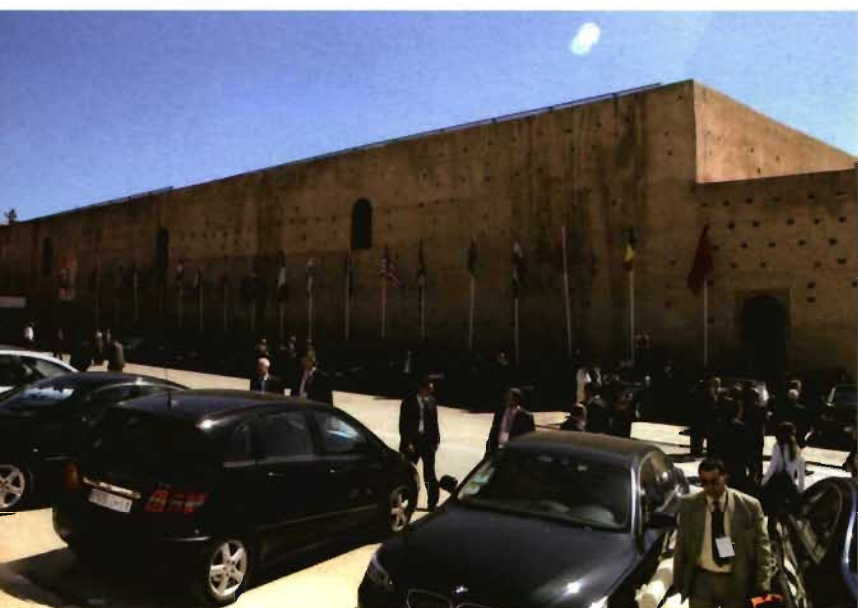
Redacción Vida Rural.

Cerca de seiscientos expositores nacionales e internacionales han participado durante seis días –del 23 al 28 de abril– en este encuentro celebrado en un marco incomparable: las inmediaciones del palacio real de la citada ciudad imperial.

Patrocinado por Crédit Populaire du Maroc, OCP Group, la Société Royale d'Encouragement du Cheval, Maroc Telecom, Mutuelle Agricole Marocaine d'Assurances y Credit Agricole du Maroc, en colaboración con el Ministerio de Agricultura y Pesca del reino alauí, fue inaugurado por el Rey de Marruecos, Mohammed VI quien destacó la enorme importancia que posee este sector en el total de la economía marroquí.

Amplia representación de todos los sectores

La edición 2008 del SIAM se organizó en torno a siete pabellones temáticos, distribuidos sobre un total de unos 40.000 m². De entre éstos, cabe destacar por su tamaño, el dedicado a los productos agrícolas, en el que se congregaron cerca de un centenar de empresas de fertilizantes, fitosanitarios, nutrientes, semillas, productos orgánicos, herramientas y equipamientos.



Por su parte, el pabellón dedicado a la ganadería fue uno de los más concurridos y en él se llevaron a cabo muestras y exhibiciones de ganado, principalmente de razas autóctonas del país anfitrión.

Uno de los puntos fuertes de esta edición fueron los pabellones dedicados, por un lado, a las dieciséis regiones que componen el Reino de Marruecos, donde los visitantes pudieron acercarse a las costumbres y productos de cada una de ellas, y, por otro, el pabellón internacional. En éste último, empresas y firmas procedentes de veinticinco países extranjeros —como Francia, España, Gran Bretaña, Estados Unidos, Italia, Portugal, India y China— han aprovechado esta oportunidad para presentar sus productos y dar a conocer sus proyectos y expectativas de desarrollo en el mercado marroquí.

Nuestro país estuvo notablemente representado tanto institucionalmente, a través de la Embajada de España en Marruecos y del nuevo secretario de Estado de Medio Rural y Agua, Josep Puxeu, como comercialmente, con la presencia de numerosas firmas españolas, especialmente aquellas relacionadas con el olivar y con la maquinaria, dos sectores potencialmente muy atractivos y con muchas expectativas puestas en el mercado del país vecino.

Precisamente, la maquinaria fue uno de los grandes atractivos de la muestra, contando con la presencia de todas las grandes firmas internacionales, que presentaron sus productos para mercados agrarios que, como el marroquí, están experimentando una notable mecanización desde hace unos años. Se trata generalmente de productos estándar con equipamientos y dotaciones más básicas.

SIAM se convirtió, por otra parte, en el mejor escaparate para dar a conocer y promocionar los productos de la tierra propios del país del Magreb, además de los parajes y entornos de los cuales se pueden disfrutar en el mismo; todo ello a través de dos pabellones dedicados a los produc-

tos locales —donde el aceite de oliva cobró especial relevancia debido al potencial de Marruecos en este producto—, y otro dedicado a los espacios verdes y el medio ambiente. El sector de la alimentación también estuvo notablemente representado en SIAM con la asistencia al salón de numerosas empresas agroalimentarias marroquíes, o con intereses en el país vecino.

■ I Conferencia de Agricultura

Debido a la evidente y notable importancia del sector agrario en el conjunto de la economía marroquí, en la cual representa entre un 16 y un 20% del PIB y emplea al 80% de la población rural, SIAM contó con un importante apoyo y respaldo institucional. Un día antes de la apertura al público del salón, el 22 de abril, la inau-

guración oficial corrió a cargo del Rey de Marruecos, Mohammed VI, quien acudió al acto acompañado del ministro de Agricultura y Pesca, Aziz Akhannouch.

Ambos destacaron la importancia de las inversiones que se están llevando a cabo en infraestructuras, para poder aprovechar de forma eficiente un recurso escaso como es el agua, básico y vital para el desarrollo rural y agrario, haciendo especial hincapié en que «se debe seguir invirtiendo en agricultura para que, de

Autoridades y representantes de empresas de producción y distribución, tanto marroquíes como con intereses en Marruecos, debatieron sobre la situación del sector agrario en este país.

que ésta siga interviniendo en el desarrollo socioeconómico del país».

Ese mismo día, por la tarde, tuvo lu-

gar la I Conferencia de Agricultura de Meknès 2008, que completaba los actos celebrados por la mañana y en la que autoridades y responsables de importantes empresas de producción, distribución y financiación, tanto marroquíes como con intereses en el país vecino, debatieron sobre la situación del sector agrario marroquí y sobre las perspectivas de futuro, además de abordar un tema muy importante para el desarrollo del mismo como es el estado de las inversiones. ■



Marruecos, un potencial inmenso

En el marco de la I Conferencia de Agricultura, uno de los temas en los que se hizo especial hincapié fueron las relaciones comerciales que Marruecos mantiene con diversos países europeos, entre ellos España, y que afectan a diversos productos agrarios en los que el Reino alauí pretende seguir trabajando para mejorar su competitividad. Ésta se basa en buena medida en su proximidad a los mercados europeos, países de los que, a su vez, proceden gran parte de las inversiones que actualmente se están llevando a cabo en el campo marroquí, lideradas por Francia, ocupando España el segundo lugar en este ranking.

La mejora de la competitividad de la agricultura magrebí pasa por centrarse en cultivos donde posee un enorme potencial, como el tomate y la fresa; un cultivo, este último, con el que podría competir con regiones productoras como Huelva. En este sentido, las referencias a España durante el congreso fueron constantes, debido a la infi-

nidad de similitudes entre ambos países en relación a la producción, pero apuntando oportunidades de las que goza Marruecos con respecto a España, como una mano de obra más barata.

En el ámbito de la investigación, básica para el desarrollo, Marruecos está apostando por modelos basados en una interacción constante entre agricultor, universidad e industria, para hacer efectivo ese potencial, fruto también de los procesos de reconversión de tierras llevados a cabo en los últimos años, y que deberán complementarse con campañas que fomenten la comercialización.

Hablar del potencial del sector agrícola marroquí implica hablar de aceite de oliva, producto en el que las perspectivas de futuro son muy optimistas y en el que los proyectos de inversión son muy ambiciosos afectando hasta a 10.000 hectáreas y con presupuestos que rondan los 100 millones de euros, un capital que proviene de inversiones extranjeras pero también a través de los bancos nacionales.

Marruecos es, actualmente, el séptimo país productor de aceite de oliva a nivel mundial, y de sus inversiones en mecanización y en regadío —principalmente en una mayor implantación del riego por goteo—, dependerán, en gran medida, que esas optimistas perspectivas no se queden en perspectivas, sino que se lleven a término.

Para atraer inversiones, el país africano ha elaborado una nueva estrategia para el desarrollo agrícola, «Marruecos verde», con una nueva frontera de inversiones prevista en 10.000 millones de euros para un periodo de diez años, procedentes del Estado y de otros fondos internos a partes iguales. Este plan, con el que se pretende profesionalizar el medio rural y fomentar la creación de agrupaciones, se complementa con un programa de microcréditos con el cual se pretende apoyar a unas 600 explotaciones de pequeño tamaño para las cuales este tipo de financiación es muy importante. ■

Material vegetal y ciclos de cultivo de la zanahoria en las distintas zonas de producción españolas

Variedades más representativas, fecha y dosis de siembra y producción en Castilla y León y Andalucía



Como continuación del artículo "Situación actual del cultivo de la zanahoria en España" publicado en Vida Rural nº 269, en esta segunda parte se analizan los calendarios de las dos principales zonas de cultivo, así como las dosis de siembra y el volumen de producción en Castilla y León haciendo especial hincapié en la provincias de Segovia y Valladolid, así como en Andalucía, concretamente distinguiendo Cádiz como la principal zona de producción del sur de España.

Pedro Hoyos Echevarría y Albano Sastre Martín.

Departamento de Producción Vegetal de la UPM.
Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Agrícola.

días, pero no muy acusadas y, de tener algo en común, la zona de Villena sería más parecida a Cádiz y la de Recas a Segovia.

Aunque en un principio los calendarios de las dos zonas se solapaban, produciéndose en la zona centro desde julio a febrero (su máximo en agosto-octubre), y en la zona sur desde febrero a junio (su máximo en abril-mayo), la aparición de los nuevos tipos de cultivo, de nuevas técnicas, etc., han hecho que hoy en día los calendarios lleguen a tener algunos momentos en que se produce en los dos sitios. También se va notando, aunque no con mucha intensidad la presencia de zanahoria procedente de Francia y Portugal que también podría influir en cambios de ciclo en un futuro si esta tendencia se consolida.

► Castilla y León

El cultivo mayoritario es de zanahorias para lavar y comercializar en bolsas de forma tradicional, sin hojas, siendo el destino principal el mercado fresco. También se ha señalado que existe una parte significativa de la producción cuyo destino es la industria y un pequeño porcentaje de zanahoria en manojos. Hay algunos comercializadores que sirven a sus clientes habituales zanahoria en manojos, que cuando pueden la producen en la zona, pero que mayoritariamente es traída de Cádiz y procesada en sus almacenes o traída ya preparada a almacenes de Segovia. También hay un periodo en el que viene zanahoria de Cádiz a los almacenes de Segovia para que en éstos se realice el envasado y expedición como zanahoria lavada. Se suele

tratar de partidas contratadas con productores, cooperativas o almacenistas del sur que en reciprocidad puede que lleven allí zanahoria cuando hayan finalizado sus campos. A Segovia-Valladolid, llegará, por tanto zanahoria entre abril y junio.

Zanahoria para lavado

Para realizar la recolección entre julio y marzo se hace necesaria una siembra escalonada y el empleo de diferentes variedades adaptadas a cada momento, con ciclos distintos. También suele variar la densidad de siembra, sembrándose menos cantidad al principio, con las variedades precoces, y algo más conforme vamos avanzando en las siembras hacia ciclos más tardíos y de desarrollo más largo. Así, aunque lo normal es que se siembren de 1,5 a 2 millones de semillas por hectárea, nos acercaremos más al límite inferior al principio y al superior al final del periodo de siembra. Con todo, en todas las épocas

la tendencia en los últimos años es hacia una reducción del número de semillas sembradas. Más adelante, al hablar de la siembra concretaremos las cantidades a sembrar en función del ciclo y la variedad.

En la zona de Segovia y como indicadora de los diferentes tramos de la campaña, se solía dividir ésta en cinco tramos que reseñamos a título indicativo, pues aunque es herramienta de trabajo en alguna cooperativa y para algún almacenista puede haber agricultores que no sigan esta herramienta de planificación. Los datos aproximados de cada tramo de campaña eran:

1. Zanahoria extratemprana: se siembra entre el 15 de febrero y el 15 de marzo, y se arranca hasta el 15 de julio.
2. Zanahoria temprana: se siembra entre el 15 de febrero y el 15 de marzo, y se arranca hasta el 15 de agosto.
3. Zanahoria de media estación: se siembra entre el 15 de

EN CASTILLA Y LEÓN

las variedades que se emplean pertenecen al tipo Nantes, cuya característica más relevante es que finalizan formando una zanahoria casi cilíndrica, pues en las últimas fases de desarrollo de la parte atrofiada de la raíz se rellena la parte basal de la raíz napiforme que fue hasta ese momento.

las dos últimas campañas habiéndose, por tanto, de tres ciclos: temprano, media estación y tardío.

En todos los casos las variedades que se emplean pertenecen al tipo Nantes, cuya característica más relevante es que finalizan formando una zanahoria casi cilíndrica, pues en las últimas fases de desarrollo de la parte atrofiada de la raíz (que es lo que se recolecta y comercialmente conocemos como zanahoria) se rellena la parte basal de la raíz napiforme que fue hasta ese momento. El peso normal de una zanahoria tipo Nantes puede estar entre 100 y 150 g, pudiendo haber variedades de mayor tamaño.

Agrupamos, por tanto, las variedades en tres grupos, añadiendo tras el nombre de la variedad el de la empresa productora de semillas que la comercializa, con la idea de que el lector pueda recabar información sobre sus características. Las variedades que más se emplean son:

marzo y el 15 de abril, y se arranca desde el 16 de agosto hasta el 30 de noviembre.

4. Zanahoria tardía: se siembra entre el 15 de abril y el 30 de mayo, y se arranca desde el 1 de diciembre hasta el 15 de marzo.

5. Zanahoria extratardía: se siembra entre el 15 de abril y el 30 de mayo, y se arranca a partir del 16 de marzo.

Hoy, por razones prácticas se han fusionado las dos primeras y

LA GAMA LIDER DEL MERCADO DE ESTACION

EXELSO

Alta tolerancia a subida a flor, excelente equilibrio raíz-hoja.

SOPRANO

Excelente combinación calidad de raíz/rendimiento.

MAESTRO

BOLERO

TEXTO

Vilmorin

JUNTOS INNOVAMOS PARA VOSOTROS

www.vilmorin.com

Vilmorin Iberica S.A. - C/. Joaquín Orozco, 17 bajo
03006 ALICANTE - ESPAÑA
tel : 902 19 34 36 - fax : 96 592 20 44
E-mail : ibericalicante@vilmorin.es

Eliseo TOMAS (Villena) : 659 75 85 27
Juan Carlos PRIETO (Castilla y León) : 649 47 33 78
Juan Antonio BENITEZ (Andalucía/Toledo) : 649 47 33 77

Aduval RCS B 349 728 410 NANTES - Reproducción cualquier material, prohibida - Documento no contractual

- Tempranas, que representarían alrededor del 20-25% del cultivo: Laguna (Nunhems), Soprano (Vilmorin), Namdrin (Bejo) y Excelso (Vilmorin).
- Media estación, las más cultivadas, representan alrededor del 50-60% del cultivo: predomina de forma clara Maestro (Vilmorin), ganado recientemente algo de sitio Romance (Nunhems).
- Tardías, representan 20-25% del cultivo, siendo Bolero (Vilmorin) la referencia fundamental, aunque también se emplea, en esta época Maestro.

Además de las reseñadas, se podría hablar de muchas otras que, puede ocurrir, que algún agricultor recurra a ellas pero hoy en día son minoritarias; tal puede ser el caso de Nelson (Bejo) en precoz, Carlo (Clause-Tezier) en media estación y Major (Clause-Tezier) en tardía.

La producción a conseguir varía fundamentalmente según la época de cultivo y la variedad utilizada:

- Extra-temprana y temprana: 60.000-65.000 kg ha⁻¹
- Media estación: 80.000 kg ha⁻¹
- Tardía y extra-tardía: 100.000 kg ha⁻¹.

Zanahoria para industria

La gran mayoría de esta zanahoria es producida por la cooperativa GLUS I que algún año ha llegado a sembrar cerca de 250 ha de este tipo de zanahoria. La producción en este caso suele concentrarse más que la de lavado, realizándose la siembra en marzo y abril, dependiendo la recolección de la variedad y su ciclo. Las épocas de recolección más frecuentes, en función de la variedad serían:

- Bangor, que se recoge de últimos de julio en adelante.
- Vitalonga, que se recoge de septiembre a diciembre.
- Karotan, que se recoge de septiembre a abril.

El reparto aproximado de la superficie entre ellas puede ser: Bangor 20%, Vitalonga 40% y Karotan 40%.

El material vegetal empleado es diferente, así Bangor (Bejo), es tipo Nantesa, cilíndrica; y Vitalonga (Bejo) y Karotan (Rijk Zwaan)



pertenecen a otro grupo de zanahorias, del tipo Flakkee que se diferencia porque sus zanahorias son muy grandes (pueden alcanzar 35 cm o más de longitud, mientras las nantesas se quedan en 20-25 cm) de gran diámetro, lo que las hace muy adecuadas para emplearse en la industria de preparados de menestras y ensaladillas al facilitarse el corte en tacos o dados. Las producciones unitarias esperadas serían: Bangor: 100.000 kg ha⁻¹; Vitalonga: 90.000-100.000 kg ha⁻¹ y Karotan: 60.000-65.000 kg ha⁻¹.

Andalucía

El cultivo mayoritario es de zanahorias para lavar y comercializar en bolsas de forma tradicional, sin hojas, pero en esta zona desde hace tiempo es también muy importante la producción de zanahoria para hacer manojos con la planta completa, quedando también la pequeña parte que va

a la industria, cultivada en unas 150 ha.

Zanahoria para lavado

Como se recordará es la que más superficie ocupa, las estimaciones más optimistas la cifran en 2.100 las hectáreas. Cádiz, con 1.200 hectáreas es la provincia en la que se siembra más zanahoria de este tipo, le sigue Sevilla donde se cultivan 750 ha, quedando lejos Córdoba con 80 ha (López, 2008; Prieto, 2008).

En Cádiz, la siembra se inicia a finales de agosto-inicio de septiembre con variedades tipo Nantesa como Tino (Vilmorin), Saturno (Cause-Tezier), Excelso (Vilmorin) y Soprano (Vilmorin) que se continúan sembrando en octubre y parte de noviembre; para el remate de la siembra hasta final de noviembre se emplea Maestro (Vilmorin), (López, 2008; Prieto, 2008). En Sevilla es parecido el calendario sembrándose algo más tarde, empleándose el mis-

mo material. En Córdoba las siembras se realizan desde mediados de octubre hasta final de noviembre. Sorprende en esta zona el hecho de que una variedad ya clásica como Tino continúe siendo la más sembrada.

La recolección se realiza a partir de febrero y hasta el mes de junio, obteniéndose rendimientos medios cercanos a 50 t ha⁻¹.

Zanahoria para manojos

Las 750 hectáreas de zanahoria para manojos se siembran en su totalidad en la provincia de Cádiz, siendo la zona de Chipiona la más clásica en este tipo de cultivo, extendiéndose hasta Sanlúcar de Barrameda, aunque en esta última localidad puede haber agricultores que según las condiciones de mercado siembran zanahoria, que pueden ir a otros destinos. La siembra se realiza desde finales de agosto hasta enero, empleándose en este caso variedades tipo Amsterdam que forman una zanahoria con la forma cónica alargada, clásica de una raíz, destacando entre ellas Mokum (Bejo) y Évora (Nunhems) (López, 2008; Prieto, 2008).

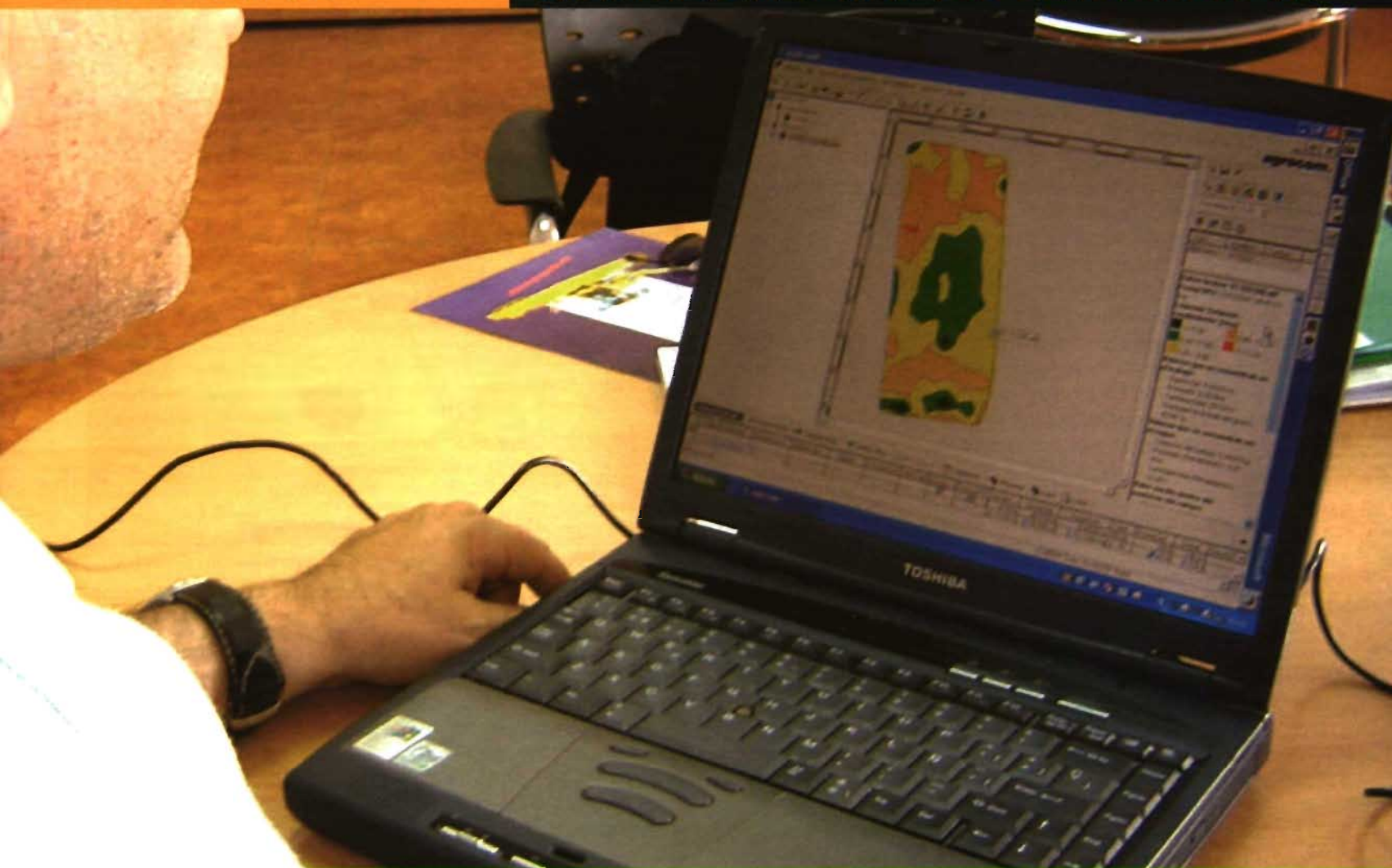
La recolección de zanahorias para hacer manojos se realiza entre los meses de noviembre y mayo, alcanzándose de media, producciones que oscilan entre 40.000 y 45.000 manojos por hectárea

Zanahoria para industria

La pequeña cantidad de zanahoria para industria (150 ha) cultivada en Andalucía se concentra en Cádiz donde suele sembrarse en octubre empleándose variedades del tipo Imperator. ■

Bibliografía

- Esteban, J., 2007. Comunicación personal.
- FAO, 2008. Major food and agricultural commodities and producers. FAO, Statistic Division.
- MAPA, 2007. Anuario de Estadística Agroalimentaria 2006. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.
- López Cárdenas, J., 2008. Comunicación personal.
- Prieto, J.C., 2007. Comunicación personal.



Ensayos con sensores para mejorar la eficiencia en la aplicación de agroquímicos

Estimación de la variabilidad del vigor del viñedo a través de un sensor óptico lateral terrestre

Caracterización de operaciones mecanizadas mediante técnicas de agricultura de precisión

Estrategias de fertilización nitrogenada a través del riego localizado

Concepto y situación en España de la agricultura de precisión

Han pasado ya suficientes años desde que se empezó a utilizar el término agricultura de precisión para que probablemente todos los agricultores lo hayan oído alguna vez. Su significación sigue siendo la misma con la que se inició, pero el progreso tecnológico hace que la realidad se vaya pareciendo cada vez más a los deseos. Como ejemplos, existen sensores que pueden instalarse en las principales máquinas de recolección que miden la producción que van cosechando, sensores de calidad del producto, etc. Además, existen programas de ordenador que aplican modelos que ayudan en la toma de decisiones. En este artículo, se detallan éstas y otras cuestiones referentes a la agricultura de precisión en España.

Jacinto Gil Sierra. Dr. Ingeniero Agrónomo.

La agricultura de precisión es una vuelta al pasado con medios actuales. Durante siglos los labradores trabajaron el terreno que podían abarcar con sus bueyes o mulas, muchas veces el mismo que ya habían pateado su padre y su abuelo, lo cual les permitía conocer las particularidades de cada pequeña porción. Ese conocimiento y vigilancia favorecía que pudieran variar las dosis de semillas, riego y fertilizantes en función de las características del terreno, eliminasen las malas hierbas sólo allá donde las hubiera, e hicieran una recolección escalonada si era necesario.

La mecanización favoreció que cada persona pudiera trabajar más terreno. Durante muchos años los fabricantes de equipos agrícolas se esmeraron en que éstos trabajasen por igual en toda su anchura de labor y que las dosis de los diferentes insumos se repartieran uniforme-

mente en toda la superficie trabajada. Se consideraba que la mejor máquina era la que, una vez regulada por el operario, mantenía fielmente las condiciones fijadas por la regulación. Era impensable que las máquinas pudieran variar por sí solas sus dosis según avanzaban por el campo, y el operario no podía estar cambiando continuamente la regulación para adaptarla a las características de un terreno cuyas dimensiones exceden de lo que puede conocer perfectamente.

Las consecuencias de este modo de actuar fueron que a algunas zonas de cada finca se las labraba a más o menos profundidad de lo conveniente, y se les aplicaba más o menos dosis de semillas, abonos y herbicidas de lo que necesitaban o eran capaces de asimilar. Las dosis excesivas significan pérdida de dinero y problemas medioambientales (residuos químicos en el subsuelo y en las aguas de drenaje), mientras que las dosis escasas impiden que el suelo desarrolle todo su potencial productivo.

La agricultura de precisión pretende hacer en cada zona del terreno el tratamiento adecuado a sus características, en el momento justo, sin que sea el agricultor quien tenga que estar interrumpiendo continuamente el trabajo para variar las regulaciones a mano y según su criterio. Para poder realizarla se necesitan, básicamente, tres tipos de informaciones:

- Posición de la máquina según el sistema de coordenadas que cubre la superficie terrestre.
- Características del terreno (productividad, presencia de malas hierbas, propiedades del suelo, etc.) y del cultivo.
- Programas de ordenador que decidan las características (fecha y dosis) de los tratamientos según modelos que ayuden en la toma de decisiones.
- Máquinas capaces de regularse en función del lugar sobre el que están transitando y las necesidades de cada zona de la finca.

Veamos cuál es el estado actual de estas prestaciones en España.

Sistemas de posicionamiento

Determinar las coordenadas del punto en el que se encuentra una máquina, o en el que se ha tomado un dato de propiedades del suelo, producción, presencia de malas hierbas, etc., es algo perfectamente disponible en prácticamente todo el territorio español. Gracias a los receptores GPS, podemos conocer las coordenadas del punto donde se encuentre el receptor, por lo que no se necesita más que colocarlo sobre la máquina o sobre el lugar cuyas coordenadas interesa determinar. En estos momentos están orbitando alrededor de la tierra los satélites de la red norteamericana, los de la red rusa y los que van poniendo en órbita los europeos, por lo que los receptores reciben sus señales y calculan la posición del lugar.

En lo que más se está trabajando en España en los últimos años es en el desarrollo de un sensor que, incorporado a las vendimiadoras, analice de modo continuo el mosto de las uvas que van llegando a la tolva, para determinar su contenido en azúcar como índice de calidad del futuro vino.



Hay sensores que determinan la humedad del producto, para descontarla y calcular la producción referida a materia seca.

Según sean las características del receptor, la precisión de la medida puede variar desde tener un error de algunos metros hasta de apenas uno o dos centímetros. Si solo se trabaja con las señales de los satélites, el error puede ser de varios metros. Las medidas más precisas (de precisión centimétrica) son las que elaboran los receptores que reciben también las ondas de una estación terrestre de coordenadas conocidas. Esta técnica es conocida como corrección RTK y solo puede utilizarse en las zonas situadas a pocos kilómetros de una estación base que emite la señal correctora. La estación recibe las señales de los satélites y calcula a partir de ellas sus propias coordenadas. El resultado de ese cálculo se compara con las coordenadas reales de la estación, y el error se transmite para que los receptores situados en su radio de acción y que están recibiendo las señales de los satélites apliquen la corrección oportuna.

En este tema los pioneros en España han sido los andaluces, puesto que el Instituto de Cartografía de Andalucía (dependiente de la Consejería de Obras Públicas y Transporte) instaló ya en el año 2004 una red de 22 estaciones permanentes que distan entre ellas un máximo



de 100 km y ofrecen, entre otros servicios, la señal para correcciones de la posición en tiempo real. El usuario necesita disponer de un receptor GPS con radio-módem. El alcance desde cada estación está limitado por las condiciones topográficas y ambientales. Otras comunidades autónomas ya han desplegado una red de estaciones en su territorio (Castilla y León en 2007) o la están instalando en la actualidad.

También hay una red europea de estaciones cuyas señales se pueden captar a través de Internet inalámbrico, lo cual permite hacer correcciones en cualquier lugar donde se tenga esa facilidad.

Características del terreno y del cultivo

Las propiedades del terreno y del cultivo, cambiantes de un lugar a otro y a lo largo del tiempo, se pueden determinar mediante mediciones y muestras tomadas sobre el propio terreno y a partir de imágenes de aviones o satélites.

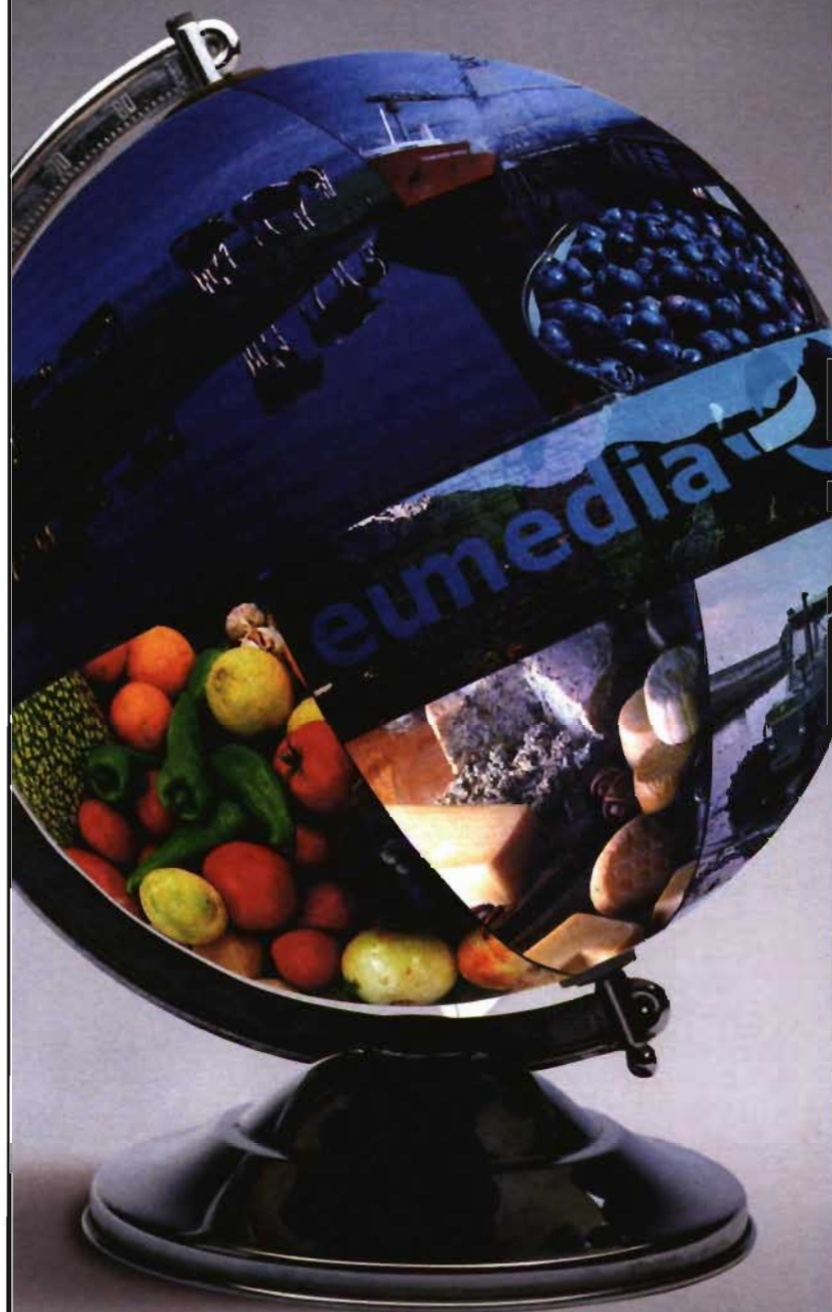
Existen sensores que pueden instalarse en las principales máquinas de recolección que miden la producción que van cosechando y pasa por las cintas transportadoras camino de la tolva. Esas medidas se toman a base del peso o del volumen de producto que pasa por un determinado lugar de la máquina cada cierto tiempo (por ejemplo, cada segundo). También hay sensores que determinan la humedad el producto, para descontarla y calcular la producción referida a materia seca. Llevando también un receptor GPS en la máquina, la producción medida en cada determinación se asocia al lugar de la finca donde la máquina se encuentra en ese momento, pudiendo obtenerse un mapa de rendimiento en toda la finca. Esta tecnología se desarrolló primeramente para determinar la cantidad de grano en las cosechadoras de cereales, pero ya existe en otras máquinas de cosechar, como por ejemplo las cosechadoras de patata, de remolacha azucarera y en las vendimiadoras. Son los fabricantes de cosechadoras de cereales quienes más esfuerzos han realizado para difundir esta tecnología y convencer a sus clientes para que la demanden en las nuevas máquinas que compran.

También hay sensores de calidad del producto. En lo que más se está trabajando en España en los últimos años es en un sensor incorporado a las vendimiadoras que analice de modo continuo el mosto de las uvas que van llegando a la tolva, para determinar su contenido en azúcar como índice de calidad del futuro vino. Unas pocas uvas se desvían a cada momento del camino hacia la tolva para ser estrujadas y analizadas. De nuevo, asociando este dato con la posición, se obtendrá un mapa de rendimiento y de calidad de la uva casi en cada cepa.

Para las demás propiedades del suelo y del cultivo medidas in situ, el procedimiento práctico para asociar el valor de la propiedad con la posición es llevar un receptor GPS y situarlo en cada punto donde se extrae una muestra de suelo, se observa la presencia de malas hierbas o se detecta determinada propiedad en el cultivo. De este modo, los valores que se observen en ese momento o se obtengan después en el laboratorio donde se analice el suelo se asocian a la posición determinada por el receptor.

Otra fuente de datos del estado del cultivo en una finca procede de las imágenes tomadas desde satélites o aviones. Según sea la longitud de onda dentro del espectro visible y del infrarrojo a la que quedan registradas las imágenes, se pueden detectar diferencias que identifiquen el estado del cultivo, humedad del terreno, presencia de malas hierbas y otras características de interés agronómico. Hay satélites que suministran esta información a cambio de un precio razonable. El problema está en la interpretación de las imágenes, pues según el cultivo que se esté estudiando hay que trabajar con unas longitudes de onda u otras y desarrollar criterios diferenciadores. Esta técnica es conocida como teledetección. En la actualidad son varios los departamentos universitarios de las escuelas de Ingenieros Agrónomos, Agrícolas, Topó-

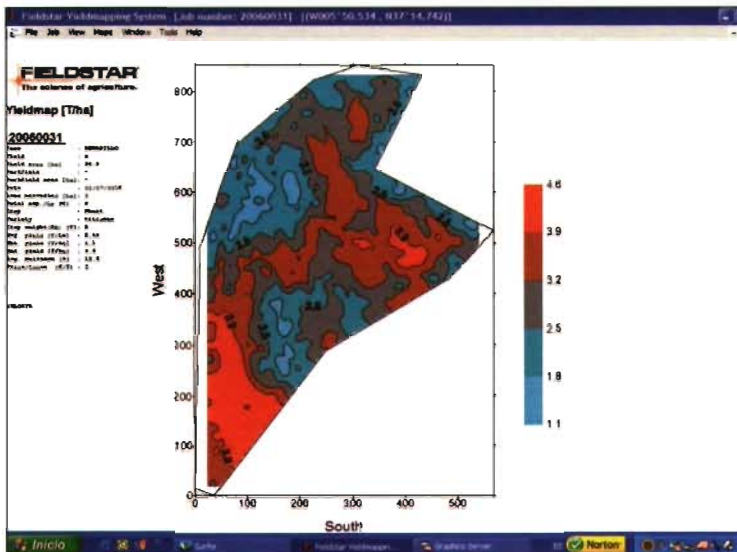
El mundo agroalimentario es muy amplio



pero todo está en www.eumedia.es ¡Visítanos!

www.eumedia.es
el portal agroalimentario de referencia

Eumedia, S.A. Dpto. de Suscripciones. c/Claudio Coello, 16, 1º. 28001 Madrid
Tlf.: 91 426 44 30 • Fax: 91 575 32 97 • E-mail: suscripciones@eumedia.es



Hoy en día lo que es más fácil de encontrar en España son tractores dotados de guiado automático y cosechadoras capaces de elaborar mapas de rendimientos.

grafos y hasta Facultades de Informática quienes están trabajando en el procesamiento de información a partir de las imágenes captadas por satélites.

Modelos para la toma de decisiones

Lo ideal sería introducir en un ordenador toda la información obtenida por los sensores montados sobre máquinas, análisis, determinaciones visuales y teledetección, y que éste nos dijera los momentos y dosis de aplicación de los diferentes productos (semillas, abonos, agua, pesticidas) y el de la recolección. Por supuesto, esto es lo más difícil de todo el proceso, puesto que se requiere tener en cuenta muchas particularidades locales de cada comarca, variedad de cada especie cultivada y tipo de suelo y clima. Existen programas de ordenador que aplican modelos que ayudan en la toma de decisiones, los cuales han sido elaborados a partir de datos y condiciones existentes en otros países. En España ya hay algunas adaptaciones, pero por supuesto se refieren a algún cultivo y zona muy concretos y difícil de extrapolar a otras.

Situación actual del agricultor español

La agricultura de precisión no debe entenderse como un compendio de varias técnicas que se adopten de un modo que se podría denominar "todo o nada", sino que los agricultores van adoptando una a una las sucesivas tecnologías.

En estos momentos, lo que es más fácil de encontrar en España son tractores dotados de guiado automático y cosechadoras capaces de elaborar mapas de rendimientos. El guiado automático ya ha alcanzado tal grado de precisión que el tractor puede seguir una trayectoria con un error máximo de 1 ó 2 cm. Esta trayectoria puede haber sido programada introduciendo los comandos oportunos en el ordenador de a bordo, o repetir una seguida anteriormente cuando se actuaba a mano sobre el volante. Los mapas de rendimiento que elaboran las cosechadoras son bastante precisos, aunque se requiere calibrar los sensores que detectan la producción que va pasando camino de la tolva, para que sus señales se adapten a semillas de diferente tamaño, forma y densidad.

Aunque en menor cuantía, quien lo desee también puede encontrar en el mercado abonadoras y pulverizadores cuyos sistemas de dosificación reciban órdenes desde el ordenador instalado en el tractor, lo cual les hará variar la dosis en cada zona del punto del terreno sobre la que se encuentren, para aplicar dosis variables en función de los datos disponibles del terreno y el cultivo.

A medida que avanzamos en las aplicaciones tecnológicas, la ejecución ya es más difícil y se sale de las capacidades de los pequeños y medianos agricultores. En España hay varias empresas que ofrecen servicios de teledetección, y muy pocas dedicadas plenamente a la agricultura de precisión. En esto último, los pioneros están en Andalucía, quizás por la existencia en esa Comunidad de fincas grandes donde es más rentable la agricultura de precisión. Ya hay dos o tres empresas que ofrecen servicios al agricultor para asesorarle en cultivos tales como el olivar o el algodón. Estos servicios abarcan la toma de datos en campo y los extraídos de la teledetección, y consejos sobre aplicación de las labores agrícolas. También en Andalucía la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa ha creado Novapyme, un programa de asesoramiento tecnológico para llevar las nuevas tecnologías a muchas empresas entre las que se incluyen las agrícolas.

Trazabilidad

La agricultura de precisión, tanto si se implanta en su totalidad, como solo algunos de sus aspectos, requiere la toma, utilización y almacenamiento de un gran número de datos. Muchos de estos datos reflejan lo que podríamos llamar la historia del producto final, es decir, las aportaciones que se han hecho de dosis de semillas, abonos, pesticidas, agua de riego, y los resultados de producción y fechas de cosecha.

Los consumidores y las autoridades están cada vez más interesados en conocer la denominada trazabilidad alimentaria, entendiendo

por tal los pasos que ha seguido un alimento desde que se está produciendo hasta que llega al mercado. Esta información proporciona seguridad y confianza, y es un seguro contra los fraudes que a veces ponen en peligro la salud.

La agricultura de precisión, al necesitar conocer y utilizar muchos datos referentes a la producción de alimentos, permite disponer de la información que conforma la trazabilidad. Por tanto, los empresarios agrícolas que se decanten por ponerla en práctica en sus explotaciones, además del probable ahorro de productos que esparzan sobre el terreno y de costes de las labores agrícolas, también estarán en situación ventajosa respecto a los que no adopten la agricultura de precisión, al poder ofrecer información del proceso productivo junto con el producto final cosechado. ■



Aunque en menor cuantía, quien lo desee también puede encontrar en el mercado abonadoras y pulverizadores cuyos sistemas de dosificación reciban órdenes desde el ordenador instalado en el tractor, lo cual les hará variar la dosis en cada zona del punto del terreno sobre la que se encuentren.

Agricultura de Precisión

- Guiado visual o automático
- Control variable proporcional para siembra, plantado, fertilización & pulverizado
- Control automático de secciones, hasta 30 secciones por barra
- Creación de mapas de datos en tiempo real
- Pantalla a color táctil, visible al sol

It's time.



Av. de la Industria, 35 · 28760 Tres Cantos – Madrid
TL: 902 103 930 · FX: 902 170 393 · www.inlandgeo.com

Caja de control X20

El completo sistema de precisión para agricultura

www.topcon.eu

DESARROLLOS QUE SE ESTÁN REALIZANDO EN ALGUNAS DE LAS UNIVERSIDADES MÁS IMPORTANTES A NIVEL INTERNACIONAL

Ensayos con sensores para mejorar la eficiencia en la aplicación de agroquímicos

Manuel Pérez Ruiz¹ y Juan Agüera Vega².

¹Dpto. de Ingeniería Aeroespacial y Mecánica de Fluidos. Área de Ingeniería Agroforestal. Universidad de Sevilla.

²Dpto. de Ingeniería Rural. Universidad de Córdoba.

En los últimos años han venido desarrollándose avances muy importantes en el sector agrícola en cuanto a la automatización en los tractores y maquinaria dedicada a la aplicación de agroquímicos. En este artículo se dan a conocer los últimos adelantos en materia de electrónica, mecánica y robótica sumada al GPS y a programas específicos que se están desarrollando en distintas universidades de gran prestigio a nivel internacional.



Tractor con equipo especial para hacer fumigación antes de plantación.

El mundo de los sensores e instrumentación está experimentando un desarrollo que afecta a todos los sectores de la sociedad. Las principales aplicaciones y más conocidas han surgido del entorno industrial, pero hay otros muchos campos que pueden resultar beneficiados y que ya están logrando aplicaciones rentables.

El sector agrícola, ligado generalmente a los grupos sociales menos desarrollados tecnológicamente, puede ser uno de los más beneficiados, consiguiendo optimizar algunos de los procesos más críticos en la obtención de resultados, facilitar las tareas más tediosas y también reducir la mano de obra del mismo y de los procesos industriales asociados al sector.

La apertura de nuevos mercados agrícolas exige a la agricultura española un crecimiento rápido con el objetivo de conseguir calidad y variedad de productos a precios cada vez más ajustados, en un mundo de fuerte competencia. Esto está determinando el empleo de distintas tecnologías en la mayor parte de las labores agrícolas, como son: plantar, aplicación de tratamientos, siembras y recolección en cada una de sus posibilidades (continua o por piezas).

La denominada agricultura de precisión junto con la mecatrónica son herramientas a disposición de los agricultores para conseguir la competitividad necesaria de los productos españoles en los mercados nacionales e internacionales. La mecatrónica, concepto nacido en Japón en 1969, se definió al principio como la integración de la mecánica y la electrónica en una máquina o producto, pero más tarde se con-

solidó como una especialidad de la ingeniería, incorporando elementos como informática, microelectrónica e inteligencia artificial. El propósito de la mecatrónica es fabricar productos inteligentes que sean capaces de procesar información para su funcionamiento, gracias a la instalación de dispositivos y sensores electrónicos especiales.

En los últimos años han venido desarrollándose avances muy importantes en el sector agrícola en cuanto a la automatización en los tractores y maquinaria dedicada a la aplicación de agroquímicos. Entre los agricultores se han popularizado los sistemas de ayuda al guiado y guiado automático en tractores y ya se comercializan con bastante éxito en el sector. El sistema de guiado automático consta de un procesador que recibe la información de los sensores, realiza los cálculos y establece las correcciones, un monitor donde se visualiza la información y se introducen los parámetros de configuración y demás datos particulares de la labor a realizar mediante un teclado, utilizando en algunos casos la propia pantalla (pantalla táctil) (**foto 1**). Un receptor RTK o DGPS proporciona las coordenadas del punto en que nos encontramos con una precisión que será función de las señales de corrección disponibles, aunque es conveniente utilizar las procedentes de una estación RTK propia a una distancia no superior a 10 km para obtener precisiones por debajo de los 2,5 cm.



La mayoría de los sistemas de guiado automático emplean sistemas inerciales (giróscopos y acelerómetros) colocados en cajas metálicas en la cabina. La velocidad a la que se actualizan las coordenadas es también un dato importante. Cuanto mayor sea la frecuencia de actualización menos posibilidades de error tendrá el sistema. Se emplean frecuencias que oscilan entre 5 y 20 Hz.

También disponen de sensores que informan al sistema del ángulo al que se encuentran orientadas las ruedas delanteras, de actuadores sobre el mecanismo hidráulico de la dirección. Algunos modelos de tractor de gama alta ya llevan preinstalados de fábrica estos sensores y actuadores para facilitar la incorporación del sistema de guiado automático. En caso contrario, su incorporación deber realizarse por personal especializado.

El siguiente paso sería conseguir que el vehículo fuera autónomo completamente. Existen algunos grupos de investigación y universidades que han desarrollado proyectos en los que ya se han conseguido poner en marcha equipos autónomos.

Vehículos completamente autónomos

Se puede destacar el trabajo desarrollado por la Universidad Carnegie Mellon en Pennsylvania (EE.UU.) en colaboración con la NASA y la empresa fabricantes de tractores John Deere (EE.UU.) de un sistema tractor-máquina completamente autónomo para la aplicación de agroquímicos en cultivos arbóreos (**foto 2**).

Este sistema permite aumentar la productividad de la labor, al permitir que una sola persona pueda supervisar cuatro o más tractores que funcionan en el campo. Con este desarrollo se reduce al mínimo la interacción, automatizando casi todas las funciones del tractor, dejando a un operador sólo tareas simples como supervisión del funcionamiento, verificación de obstáculos, etc. El operador situado en la oficina recibe información de los tractores a través de un sistema de telemetría que permite visualizar en una aplicación informática la localización actualizada de cada uno de los vehículos que están trabajando en la explotación agrícola.

El tractor dispone de un sistema GPS para conseguir una buena georreferenciación en campo y un par de cámaras de video con imágenes en estéreo para realizar una buena conducción a lo largo de la calle que se está tratando.

Mediante estos dos sistemas se consigue planificar la trayectoria a seguir por los tractores para cubrir toda la zona a tratar, detectar y evitar obstáculos y activación de las electroválvulas de pulverización en el momento apropiado en cada caso. La automatización de este proceso consigue que cada trabajador sea hasta cuatro veces más productivo, supervisando la flota de tractores, siendo a su vez cada tractor un 20% más productivo debido a que es una operación a una velocidad constante más alta y segura. También es destacable que la aplicación se puede reali-



Foto 1. Pantalla táctil usada en equipos de guiado automático.



Foto 2. Tractor autónomo realizando una aplicación de agroquímicos en naranjos.

Se puede destacar el trabajo desarrollado por la Universidad Carnegie Mellon en Pennsylvania (EE.UU.) en colaboración con la NASA y la empresa fabricantes de tractores John Deere (EE.UU.) de un sistema tractor-máquina completamente autónomo para la aplicación de agroquímicos en cultivos arbóreos

zar en periodos nocturnos, minimizando la exposición humana y los daños ambientales.

Existen otros proyectos de características similares al descrito anteriormente, que sólo representan una pequeña muestra de las muchas investigaciones que se están realizando para conseguir tractores autónomos. El Centro de Sistemas Inteligentes de la Universidad de Utah, en Estados Unidos, ha desarrollado en colaboración con la empresa Autonomous Solutions, Inc. un tractor autónomo controlado por un operario desde una consola con pantalla y unos joystick, muy similares a los usados en los videojuegos (**fotos 3 y 4**). El tractor lleva implementada una cámara en el techo de la cabina enfocando al apero, para visualizar en la pantalla de la consola la operación que se está realizando.

Las grandes compañías de tractores no se están quedando atrás en estos progresos. Hace poco tiempo, la multinacional John Deere, ha conseguido fabricar un tractor autónomo para la aplicación de agroquímicos en cultivos arbóreos y operaciones agrícolas que no requieran mucha potencia. Este vehículo ha sido sólo un desarrollo prototípico y como tal de momento se encuentra en su fase experimental, no encontrándose disponible comercialmente (**foto 5**).

Sistemas inteligentes para la aplicación de agroquímicos

En los últimos foros de la mecanización agrícola ha estado siempre presente la preocupación medioambiental; entre los temas que más



Foto 3. Consola para el control del tractor a pie de parcela.



Foto 5. Tractor autónomo prototipo de John Deere.



Foto 4. Tractor preparado para comenzar una operación agrícola.



Foto 6. Prototipo inicial del sistema Inteligente de aplicación.

preocupan en la agricultura actual es la eficiencia de la aplicación de agroquímicos y, dentro de ella, la mejora de los sistemas de aplicación, buscando evitar la deriva y el escurrimiento, así como aumentar la precisión de los tratamientos, lo que se encuentra en primer lugar.

En la agricultura actual, el uso de herbicidas es todavía el método preferido para el control de las malas hierbas, aunque comienzan a emerger nuevas alternativas, tales como: tratamientos mecánicos, tratamientos por calor, control de malas hierbas con rotación de cultivos, prácticas de cultivo, etc.

Normalmente, los herbicidas son aplicados de forma uniforme por los agricultores, sin tener en cuenta la variabilidad espacial de la mala hierba. Por ello, en algunas áreas donde la mala hierba no existe o existe en poca cantidad reciben tanta cantidad de herbicida como aquellas áreas donde existe una alta densidad de mala hierba. La reciente preocupación por el medio ambiente, está llevando a los Gobiernos a crear estrictas medidas de regulación en el uso de agroquímicos, incluyendo entre ellos a los herbicidas. El agricultor se está viendo obligado a tener que hacer continuas revisiones en el uso de herbicidas.

Actualmente, se está trabajando fundamentalmente en dos metodologías para afrontar las aplicaciones de dosis variables: aplicación variable basada en sensores y aplicación variable basada en mapas. Ambos métodos se encuentran en la filosofía de la agricultura de precisión, pero se diferencian de forma sustancial:

Figura 1.

Esquema de la aplicación variable basada en sensores.

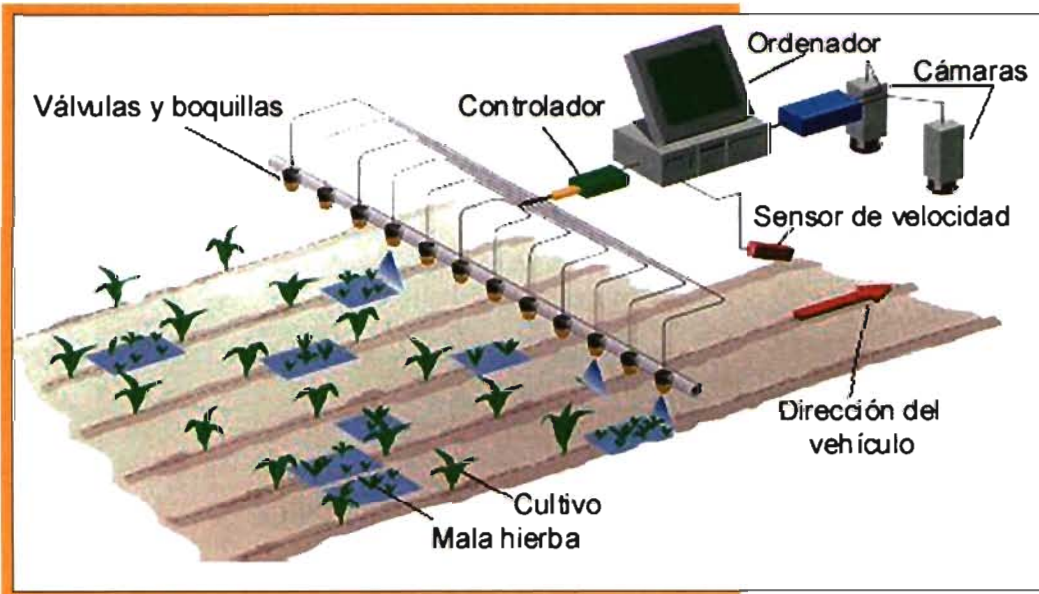




Foto 7. Sembradora usada para la obtención de los mapas de semillas.

Actualmente, se está trabajando fundamentalmente en dos metodologías para afrontar las aplicaciones de dosis variables: aplicación variable basada en sensores y aplicación variable basada en mapas.

- En la aplicación variable basada en sensores, el equipo de tratamiento detecta sobre la marcha los datos necesarios (características del terreno, presencia de mala hierba, estado del cultivo, etc.), que son utilizados como indicadores para regular la distribución del agroquímicos utilizados en la aplicación (**figura 1**).

- En la aplicación variable basada en mapas, se modifica la cantidad de agroquímico en función de la información obtenida de las propiedades de la parcela en los mapas de variabilidad. Este tipo de aplicación presenta un inconveniente, nos prefija la dosis, pero dado que transcurre un cierto tiempo entre el análisis del mapa y la aplicación, puede que las dosis prefijada no corresponda exactamente con la que se necesita en el momento de la aplicación si el análisis se ha basado en propiedades que varían rápidamente como: contenido de nitratos en el suelo, contenido de humedad en el terreno, mala hierba, etc.

En la Universidad de Davis (California), tienen gran experiencia en la robotización y automatización de maquinaria agrícola. De los proyectos en los que actualmente se encuentran trabajando se podrían citar varios relacionados con la aplicación variable basada en sensores.

Uno de los proyectos consiste en conseguir un sistema inteligente de aplicación para reducir la aplicación de herbicida, como el que se muestra en la **figura 2**. La detección de la mala hierba se realiza con una simple cámara progresiva de color (Tipo CCD) montada en la parte delantera del equipo de tratamiento. Las imágenes tomadas por la cámara son enviadas a un ordenador, colocado en la cabina del vehículo, donde serán procesadas mediante el software específico. Después del procesamiento de las imágenes ya se dispone de la información necesaria para que la barra de tratamiento, comandada por la caja controladora, pulverice en aquellas zonas donde se detectó mala hierba y no pulverice donde no se detectó mala hierba. En la **foto 6** vemos el equipo de tratamiento desarrollado durante las primeras fases de la investigación para culminar en un equipo comercial como el que se muestra en la **figura 2**.

MAYOR RESISTENCIA

Salud Interior, Belleza Exterior

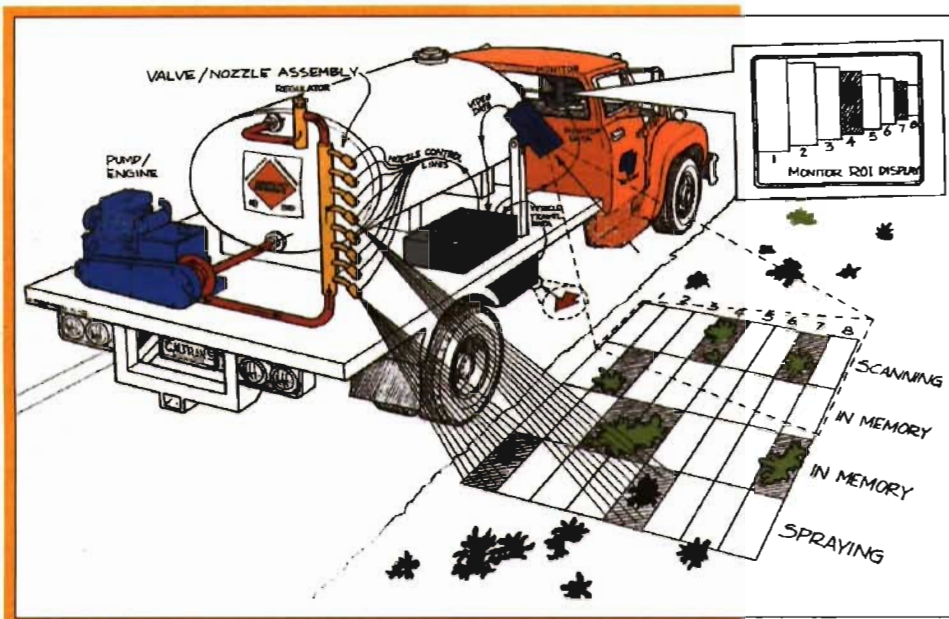
YaraLiva™ es una fuente de Nitrato de Calcio que mantiene la fruta y la verdura fresca durante más tiempo. Mejorando la estructura celular, no solo se alarga la vida postcosecha, sino que también se consigue mayor resistencia y firmeza del fruto, mayor crecimiento de las raíces y un cultivo de mejor calidad en general. El aumento de la calidad del cultivo hará aumentar la rentabilidad.



YaraLiva™

Figura 2.

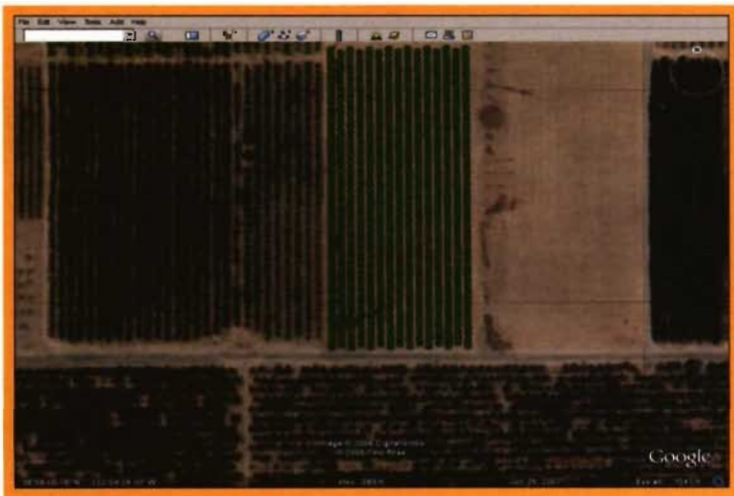
Sistema Inteligente de aplicación de agroquímicos.



Uno de los proyectos consiste en conseguir un sistema inteligente de aplicación para reducir la aplicación de herbicida. La detección de la mala hierba se realiza con una simple cámara montada en la parte delantera del equipo de tratamiento. Las imágenes tomadas por la cámara son enviadas a un ordenador, colocado en la cabina del vehículo, donde serán procesadas mediante el software específico. Después del procesado de las imágenes ya se dispone de la información necesaria para que la barra de tratamiento, comandada por la caja controladora, pulverice en aquellas zonas donde se detectó mala hierba

Figura 3.

Coordenadas donde se producirá la aplicación.



En esta misma Universidad también se está trabajando en proyectos donde el tratamiento contra la mala hierba está basado en mapas.

Uno de estos proyectos consiste en obtener las coordenadas exactas de la semilla en el momento de la siembra (para algodón) o de la planta en el momento de colocarla en el suelo (para tomate) (foto 7). Para ello se ha colocado un sistema RTK-GPS a la sembradora de manera que cada vez que una semilla cae por la bota de siembra quedan registradas sus coordenadas. Esto permite tener al finalizar la operación de siembra la información necesaria para construir el mapa de la parcela con las semillas o plantas georreferenciadas. El hecho de conseguir este mapa de semillas o plantas, permite posteriormente eliminar toda mala hierba que no se encuentra en esas coordenadas, bien de forma mecánica o con la aplicación de herbicida.

También se podrían destacar los avances que se han conseguido para reducir las aplicaciones de agroquímicos, antes de instalar una plantación en un terreno contaminado por algún hongo que pueda causar daño a los árboles. En primer lugar, se genera el mapa de las coordenadas exactas de cada uno de los árboles que formará la plantación y posteriormente usando este mapa como mapa de prescripción se hace la aplicación de agroquímicos justo en el área donde será plantado posteriormente el árbol (figura 3).

Con este artículo los autores han pretendido dar a conocer los diferentes desarrollos y técnicas que se están realizando en algunas de las universidades más importantes a nivel internacional en el sector agrícola. Esta breve descripción de algunas aplicaciones hace patente que la electrónica, la mecánica, la robótica, sumada al GPS y a los programas específicos constituirán los mayores adelantos en materia de prestación, automatización y entrega de información de la maquinaria agrícola del presente y del futuro. Podríamos pronosticar que aquellas empresas que no sigan el desarrollo de este tipo de avance tecnológico en procesos y productos pueden quedar fuera del mercado internacional y local de la maquinaria agrícola. ■

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la financiación del proyecto INIA N° RTA 2006-00058-C03-03 y al Department of Agricultural and Biological Engineering, University of Davis (California), por permitir realizar una estancia de investigación de seis meses al autor del artículo.

Bibliografía

- Coates, R., Shafii, M. and Upadhyaya, S. "Site-Specific Fumigant Applicator for Prevention of Almond Replant Disease". 2007 An ASABE meeting presentation, paper number: 071080
- Gliever, C.J., Slaughter, D.C., Giles, D.K., Lanini, W.T. and Upadhyaya, S.K. "Precision weed spraying utilizing GPS seed maps for increased image processing efficiency". ASAE 2003 International meeting July 30th.
- Pérez M., Agüera J. y Gil J. 2007. Desarrollo, evaluación y análisis de técnicas de agricultura de precisión para la optimización de insumos en cultivos característicos del valle del Guadalquivir. Tesis Doctoral, Universidad de Córdoba. Dpto. de Ingeniería Rural.
- Rodríguez, F. and Berenguel M. 2004 Control y robótica en agricultura. Universidad de Almería, ISBN: 84-8240-739-2
- Stentz, A., C. Dima, C. Wellington, H. Herman, and D. Stager. "A System for Semi-Autonomous Tractor Operations," Autonomous Robots, Vol. 13, No. 1, July, 2002, pp. 87-103.



¿Es usted un profesional de la cosecha?

TOUR 23

¡No se pierda el Tour 23 de John Deere!

Tecnología inteligente de recolección que puede proporcionarle hasta un 23% más de productividad*... esto es lo que ponemos a su disposición, y queremos darle la oportunidad de que lo experimente personalmente.

Visite el concesionario John Deere más próximo y pregunte por los detalles.

¡No pierda esta oportunidad!

*Tests en colaboración con la Universidad de Ciencias Aplicadas de Weihenstephan (2006) han demostrado que la combinación de los sistemas automáticos AutoTrac y HarvestSmart en cosechadoras operando en modo Capacidad proporcionan hasta un 23% más de rendimiento de trabajo (medido en t/hora) que operando en modo totalmente Manual.

www.JohnDeere.es



JOHN DEERE

La calidad es nuestra fuerza

SE APLICA EN VITICULTURA DE PRECISIÓN Y PERMITE MONITORIZAR EL VIÑEDO PARA LA TOMA DE DECISIONES

Estimación de la variabilidad del vigor del viñedo a través de un sensor óptico lateral terrestre

Tardáguila J¹, Barragán F², Yanguas R³, Diago M.P¹.

¹ VITUR. Departamento de Agricultura y Alimentación. Universidad de La Rioja. 26006. Logroño. España.

² Bodegas Dinastía Vivanco. 26330. Briones. España.

³ Ingeniero Agrónomo. 31610. Villava. España.

El NDVI (índice diferencial de vegetación normalizado) es un índice vegetativo, utilizado en viticultura de precisión, indicador del vigor y de la densidad foliar. En el presente trabajo se ha estudiado la variabilidad del vigor, a través del NDVI, en un viñedo en espaldera de Tempranillo, mediante un innovador sensor óptico lateral terrestre, con un sensor GPS y montado en un quad.

La variabilidad espacial de las características físico-químicas del suelo, topografía y condiciones climáticas de un viñedo es un hecho bien conocido en viticultura. Esta variabilidad espacial está relacionada directamente con la variabilidad espacial del vigor y los parámetros productivos y cualitativos del viñedo (Hall et al., 2002; Lamb et al., 2004; Bramley y Hamilton, 2004).

Actualmente, la viticultura de precisión permite detectar y gestionar esta variabilidad espacial (Bramley y Proffitt 1999; Lamb et al., 2004; Proffitt et al., 2006; Johnson, 2003). El desarrollo de nuevas tecnologías en la viticultura de precisión permite un mayor control del estado vegetativo y productivo del viñedo (Tardáguila y Diago, 2008).

El vigor es un indicador del crecimiento vegetativo de la planta. En viticultura, frecuentemente se relaciona con la biomasa vegetativa producida anualmente por cada pámpano. El vigor, que corresponde al desarrollo de cada pámpano, y no al desarrollo vegetativo total de una cepa, es un parámetro muy importante en la viticultura de calidad. Es perfectamente conocida la relación directa y negativa existente entre el vigor y la composición de la baya, como concentración de azúcares, antocianos y polifenoles (Cortell et al., 2005; Cortell et al., 2007).

Recientemente, en el contexto de la viticultura de precisión, se han desarrollado los denominados sensores laterales terrestres. Estos sensores miden la reflectancia de la pared vegetal, que puede relacionarse con la densidad de la *canopy*, el vigor y la actividad fotosintética. El sensor utilizado en los ensayos es un sensor lateral terrestre portátil, que dispone de una fuente de luz y unos detectores, capaces de emitir y registrar respectivamente, la luz reflejada por la pared vegetal.

A partir de la información obtenida en la banda roja del visible y el infrarrojo próximo, que son las regiones donde se observa una fuerte absorción por la vegetación fotosintéticamente activa, se pueden calcular distintos índices relativos al estado vegetativo (Rodríguez-Pérez et al., 2007). Uno de los índices más utilizados es el NDVI (índice diferencial de vegetación normalizado, en inglés *Normalized Difference Vegetation Index*) que se define como $NDVI = (R_{770} - R_{660}) / (R_{770} + R_{660})$, siendo R_{770} la reflectancia en el rojo y R_{660} la reflectancia en el infrarrojo cercano (Rodríguez-Pérez et al., 2007). El NDVI varía entre -1,0 y +1,0, según la productividad sea mínima (nula captura de energía luminosa) o máxima (total utilización de la energía luminosa disponible). La utilización conjunta del sensor lateral terrestre y un sistema GPS, permite obtener datos vi-



Sensor óptico con GPS montado en un quad en viñedos de Dinastía Vivanco en la D.O.C.a Rioja.

La empresa de servicios de **José Antonio Pena** deposita su confianza en New Holland

En la localidad leridana de Pla de la Font, visitamos la empresa de servicios de maquinaria agrícola propie-

dad de José Antonio Pena Galera. Con él hemos hablado largo y tendido sobre su empresa, las máquinas

de que dispone, sus clientes, su organización, y por supuesto de su principal proveedor: New Holland.



José Antonio Pena Galera, propietario, gerente y factotum de la empresa, era el hijo mayor de una familia de siete hermanos, agricultores. Hace ahora veintisiete años decidió dar una nueva orientación a su actividad vinculada con la agricultura, ofreciendo servicios de maquinaria agrícola, en una zona que estaba experimentando una transformación radical y en la que existían, y continúan existiendo, varias fincas de grandes dimensiones.

En estos momentos la empresa cuenta con tres cosechadoras de cereales (una TF 46, una TX 68 y una CX8080), todas ellas New Holland, dos vendimiadoras también New Holland ▶

A la izda.: El personal de la empresa: Antonio Pena, su hermano y su hijo, con Román Lopez, delegado comercial de New Holland, Francesc Concabella, del concesionario de New Holland Maquinaria Agrícola Solsona, y nuestro colaborador.

Debajo: Mural pintado en una pared lateral exterior del taller de la empresa que refleja claramente las preferencias en maquinaria agrícola.



NEW HOLLAND

AGRICULTURE



Una panorámica de las principales máquinas de la empresa

(una SB 65 y una VX7090), y tres tractores, el mayor de los cuales es un New Holland T8040, de 330 CV de potencia, que representan la parte más significativa de su potencial. Para extender su gama de servicios dispone asimismo de un tractor frutero y de un Fiat, de 115 CV, una sembradora volumétrica, para cereales, una monograno de seis hileras, fundamentalmente para maíz, un equipo de pulverización neumática Berthoud adaptable a una de las vendimiadoras, una grada de discos pesada Tractomotor, un subsolador de siete rejas, amén de remolques y algún otro equipo complementario. Como podemos apreciar se trata de una empresa importante, por su equipamiento, por el capital invertido, por los servicios que presta, y que ha sido creada, partiendo prácticamente de cero, por José Antonio Pena.

La solución: servicios a terceros

La situación de la maquinaria agrícola en España obliga cada día más a que se produzcan cambios importantes en su organización. El sistema actual en el que cada finca dispone de toda la maquinaria que necesita y lleva a cabo prácticamente todos sus trabajos es insostenible económicamente. Las máquinas cada vez más sofisticadas, más eficaces, más seguras, tienen, lógicamente, precios elevados y su correcta amortización exige que sean utilizadas el número necesario de horas a lo largo de una vida útil razona-

ble. Obviamente, muchas fincas en España, no justifican este número de horas, con lo cual alargan en exceso esta vida útil. La solución general a este grave problema pasa sin duda por la utilización en común de la maquinaria, y para esta utilización en común, una de las posibilidades más operativas la constituye, sin duda, la existencia de empresas de servicios debidamente equipadas y con personal altamente capacitado.

Este es el caso de la empresa que nos ocupa considerando los principales cultivos de la zona, las características de las fincas, las distancias máximas recorridas, el número de clientes, el número de horas que trabajan las máquinas, y el número de hectáreas "servidas".

Así, los cultivos principales de la zona son los cereales de invierno, el maíz, diversos cultivos forrajeros, y una superficie notable de viña, que se ha implantado recientemente y que en su mayor parte ya se plantó para ser recolectada mecánicamente.

«Tenemos dos clientes principales, dos fincas muy próximas a su domicilio, y el de la empresa, con superficies superiores a las 1.000 hectáreas cada una. Ello permite un arreglo muy interesante para ambas partes», nos comenta José Antonio Pena. La empresa tiene garantizadas muchas horas de trabajo al año, y las fincas tienen siempre a punto unas máquinas de reconocida eficacia, accionadas por personal que las conoce a fondo y que conoce además las fincas en que trabajan.

También le preguntamos si disponen de

algún programa de cálculo de costes de utilización que les permita determinar de forma eficaz los criterios y los plazos de substitución de las máquinas. La respuesta es pragmática: «las máquinas se cambian cuando empiezan a tener demasiadas reparaciones». Es un criterio de sólida experiencia. Para el tema relativo a los costes de utilización, pertenecen a una asociación de usuarios de maquinaria que les lleva la contabilidad y les indica los precios de coste y por tanto aquéllos a los que puede facturar su trabajo. Las cosechadoras de cereales, el elemento clave de la empresa, llegan a trabajar 1.000 horas al año. Con estas cifras el coste para el cliente puede ser muy razonable y asimismo el beneficio para la empresa.

¿Por qué New Holland?

Nos interesamos por las razones que han llevado a José Antonio a elegir New Holland como proveedor de las principales máquinas de su empresa. La respuesta tiene el aval de estas 27 campañas que lleva trabajando la empresa. «Los equipos New Holland son robustos, muy fiables, y trabajan con una gran precisión», nos comenta José Antonio Pena, mientras destaca el consumo razonable y un coste de mantenimiento muy reducido. Entre otras cualidades, Pena elogia el confort de las cabinas, con un nivel de sonoridad de los más bajos que se pueden encontrar en el mercado así como la amplitud del espacio interior. Y también piensa en el mañana, prueba de ello es la adquisición del potentísimo

tractor T8040 de New Holland que ha comprado con una clara visión de futuro que basa en la seguridad de que tarde o temprano la inmensa mayoría de los pequeños agricultores de la zona optarán por contratar servicios de maquinaria a terceros para las labores propias del cultivo.

Con New Holland desde la cosecha más tradicional hasta la más innovadora

Tras las adquisición de la TF 46, y la TX 68, José Antonio Pena ha decidido completar su flota de cosechadoras New Holland con una CX8080, que dispone de una potencia máxima de 394 CV, seis sacudidores y una capacidad de tolva de 10.500 litros.

Entre otras características técnicas señala que la última cosechadora de cereales que ha adquirido, la CX8080 de New Holland, está equipada con un sistema de seguimiento del flujo de grano que permite establecer los mapas de producción necesarios para poder incorporar las nuevas técnicas de agricultura de precisión. Con relación a estas máquinas subraya que una particularidad interesante es que el cilindro desgranador

trabaja con la máxima eficacia a un número de revoluciones relativamente bajo, alrededor de las 580 rpm, cuando son frecuentes, en otras marcas velocidades de giro mucho más elevadas, hasta 1.000 rpm. Este detalle es importante de cara al consumo del motor, a la generación de ruido de la máquina y al buen funcionamiento de la misma. Otro de los rasgos que destaca José Antonio de las cosechadoras New Holland que componen su flota, es que todas ellas poseen un cajón de criba autonivelante.

Soluciones a la carta

Hace ya seis años que José Antonio Pena adquirió su primera vendimiadora, una SB 65 de la firma New Holland. Comenzó cosechan-

do los viñedos de la bodega Raimat, que disponían de hileras muy largas en las que la capacidad de las tolvas de la vendimiadora no eran suficientes para llegar a justificar su utilización, dado que antes de que acabara la hilera las tolvas estaban llenas y tenía que ir a descargar y volver de nuevo a la misma hilera a continuar el trabajo.

Estudiando la finca, New Holland pensó que lo más rentable en este caso era cosechar con una vendimiadora SB 65 con descarga lateral, de forma que paralela a la vendimiadora iba un tractor con un remolque y la uva se iba descargando al remolque según

se iba cosechando. El acuerdo fue que José Antonio Pena vendimiaría estos viñedos con la máquina a modo de prueba, de forma que si luego quería adquirir la máquina entonces la pagaría, pero si no la quería podía devolverla. Sin duda, sólo una empresa de la envergadura de New Holland puede hacer este tipo de tratos, sobre todo si tenemos en cuenta que era una máquina a estrenar.

Pues bien, José Antonio había estado usando la vendimiadora durante toda la campaña, con unos resultados óptimos, pero la bodega Raimat decidió comprar sus propias máquinas, por lo que sólo necesitaría los servicios de José Antonio

en momentos de mucho trabajo, en los que no daba abasto con sus propias máquinas de vendimiar.

A la vez, a José Antonio Pena le surgió un nuevo cliente, las bodegas Nuviana, del grupo Codorníu, que le ofrecían cosechar gran parte de sus viñedos, los cuales tenían calles mucho más cortas, de un máximo de 300 metros, y en los que sin duda merecía la pena disponer de una vendimiadora con tolva, ya que se ahorraba el coste del tractor y el remolque. Comentando la nueva situación con New Holland, dieron una solución fácil al problema: el cliente podía devolver la máquina que había estado usando, y repetimos, que había estrenado, por otra de iguales características, también SB 65,

pero sin descarga lateral. Claro está que el cliente aceptó el trato, y hoy en día sigue usando esta misma máquina.

La vendimia más rentable

Hace apenas un año José Antonio ha adquirido una vendimiadora VX7090 New Holland, ya que además de estas 200 ha de las bodegas Nuviana, vendimiaba otras 100 ha de viñedos cercanos y unas 400 ha de olivar superintensivo. Se decidió por este modelo por estar indicado para hileras anchas con vegetación espesa. Los viñedos a vendimiar tienen un marco



Arriba: El tractor, modelo T8040, de 330 CV.



Centro: La cosechadora de cereales modelo TX 68, entre sus dos hermanas. Observar el estado de los neumáticos nos da una idea de lo a punto que están las máquinas en esta empresa.



Abajo: La cosechadora TF 46, otro modelo mítico de la marca.

de plantación de 2 x 3 m y una altura entre 1,1 y 1,2 m, y los olivos comprenden edades entre 3 y 18 años y con una densidad de planta de entre 1.100 y 2.500 árboles. Existe cierta controversia en cuanto al tamaño del túnel de cosechado y la altura de los olivos, así que al escuchar en primera mano que están cosechando olivos de hasta 18 años, la pregunta lógica es ¿qué altura puede tener el árbol para que sea cosechado con una vendimiadora?, a lo que nos contestan que aunque el túnel tiene unos 3 m de altura, se están cosechando olivos de hasta 4 m, dado que las ramas altas son flexibles y se doblan sin dañarse al entrar en el túnel. En cuanto al diámetro del tronco, la vendimiadora admite un máximo de 26 cm.

Con respecto a la rentabilidad para el productor, José Antonio Pena calcula que el rendimiento en vendimia con una de estas máquinas se sitúa en torno a 1,5 h/ha, con la ventaja de que se puede vendimiar de noche mejorando en gran manera la calidad del vino, gracias a que no se producen fermentaciones indeseables durante la recogida. De hecho, sus máquinas únicamente trabajan a partir de la puesta del sol, comenzando a entregar uva a la bodega a las diez de la noche, dado que así lo exige el cliente. El coste para el productor es aproximadamente de 231 euros/ha, lo que supone una importante reducción de costes de cosechado con respecto a la vendimia manual.

En lo que respecta al olivar, subraya que los costes normales de recolección sin mecanizar en la zona rondan los 0,33 euros/kg (55 de las antiguas pesetas), mientras que con la vendimiadora él ha llegado a cosechar a 0,048 euros/kg (8 ptas/kg). Sólo en un caso ha llegado a cosechar a 0,198 euros/kg (33 ptas/kg) y fue a un productor que tenía árboles de tan solo tres años con muy poca producción.

La importancia del servicio posventa

Otro de los aspectos que José Antonio Pena destaca en su elección es el servicio posventa de New Holland. «Para las máquinas agrícolas en general y en particular para

las cosechadoras es fundamental ser atendidos inmediatamente en cualquier emergencia».

En este sentido, Pena solo tiene elogios para Talleres Naval, de la localidad oscense de Binéfar, que tiene a su cuidado el servicio de posventa de New Holland en la zona, y que acude, si es necesario, a las 5 de la mañana, o incluso en domingo. Talleres Naval es el taller colaborador del concesionario Maquinaria Agrícola Solsona.

Como cliente de New Holland, José Antonio Pena disfruta de las ventajas del servicio

Determinadas máquinas de alta gama, como la CX8080, cuentan además con un servicio especial para la búsqueda y gestión inmediata de soluciones técnicas y suministro de recambios de máxima prioridad y rapidez que abarca desde acudir a la cadena de montaje a buscar la pieza, hasta la canibalización de una máquina si fuera preciso e incluso la puesta a disposición del cliente de una máquina de cortesía.

Sin embargo, José Antonio Pena no ha hecho uso de este número de atención nunca, y la única vez que ha tenido que recurrir a este servicio, la incidencia fue activada por Talleres Naval, y en menos de 24 horas tenía la pieza de recambio que precisaba la máquina.

Como propietario de la nueva VX7090, José Antonio Pena es también cliente del programa Vine Master de New Holland que ofrece condiciones especiales para estos grandes clientes que tiene que tratar habitualmente con varios concesionarios de diversas partes de España. A través del programa Vine

Master, New Holland coordina el trabajo de todos los concesionarios de cara al cliente y abre una línea de comunicación directa con él para mejorar el servicio.

El cliente Vine Master, que se identifica con una tarjeta personalizada, tiene línea directa con New Holland para resolver cualquier problema que surja con los equipos nuevos y usados de la marca, servicio de reparaciones y piezas de recambio las 24 horas del día, todos los días

de la semana, con un seguimiento especial desde la central en apoyo a los concesionarios implicados, servicio especial de mantenimiento e hibernación de las vendimiadoras, formación continua para sus operarios, posibilidad de conocer, probar y ayudar al desarrollo de prototipos de New Holland de forma exclusiva, así como labores de comunicación en apoyo de la imagen del cliente. ■

Carlos Bernat.

Experto en maquinaria agrícola.



Arriba: La vendimiadora modelo VX7090.

Abajo: Una vista del taller con la segunda vendimiadora en la que están instalando el kit de pulverización neumática Berthoud.



especial de entrega de recambios del programa de asistencia Top Service de New Holland.

Se trata de un número gratuito válido para toda Europa, en el que cualquier cliente de New Holland puede demandar desde información general hasta dar una aviso de una máquina parada en campo. El servicio, disponible 24 horas al día, 365 días al año, constituye en definitiva un proceso optimizado de atención al cliente que asegura que todas las peticiones de los clientes son atendidas hasta su resolución final.

tícolos georreferenciados, que posibilitan la generación de mapas de vigor y de porosidad de la vegetación (Goutouly et al., 2006).

El objetivo de este trabajo es explorar la aplicación de nuevos sensores ópticos para caracterizar la variabilidad espacial del vigor de un viñedo, y así poder continuar desarrollando la viticultura de precisión.

Material y métodos

El estudio se ha realizado durante 2007 en un viñedo de Bodegas Dinastía Vivanco de la variedad Tempranillo (*Vitis vinifera* L.), injertado sobre 110R, y plantado en 1986 en el municipio de Briones (DOCa Rioja, España). El viñedo estaba conducido en espaldera, con un marco de plantación de 2,8 x 1,20 m y podado en doble cordón Royat con una carga media de 12 yemas/cepa. El cordón de formación estaba situado a 0,70 m del suelo y la pared vegetativa de la espaldera tenía altura media de 1,1 m. La orientación de las filas era NE-SO. El viñedo estaba en condiciones de secano, sin riego.

Determinación del vigor

El vigor del viñedo fue determinado a través del NDVI mediante un sensor óptico portátil (Greenseeker modelo RT 100) que, montado en un quad, fue conectado a un sistema GPS y a una PDA, donde se registraban todos los datos. El quad circuló a una velocidad media de 10 km/h en el viñedo donde se realizó el ensayo. El sensor óptico estaba situado a una altura equivalente al tercio superior de la pared vegetativa (1,40 m del suelo) para evitar la influencia de la zona productiva y a 0,40 m de separación de la espaldera.

El NDVI o índice diferencial de vegetación normalizado fue calculado de la siguiente manera: $NDVI = (R_{770} - R_{660}) / (R_{770} + R_{660})$; donde R es la reflexión espectral adquirida en las regiones del rojo (R_{660}) e infrarrojo próximo (R_{770}), respectivamente.

El 11 de julio de 2007 a las 10:00 am se realizó un primer ensayo con el sensor, con objeto de determinar la influencia de la exposición foliar en la medición del vigor; se realizó un estudio en diez filas del viñedo determinando el NDVI en la cara iluminada (sureste) y en la cara a la sombra (noroeste) de la espaldera.

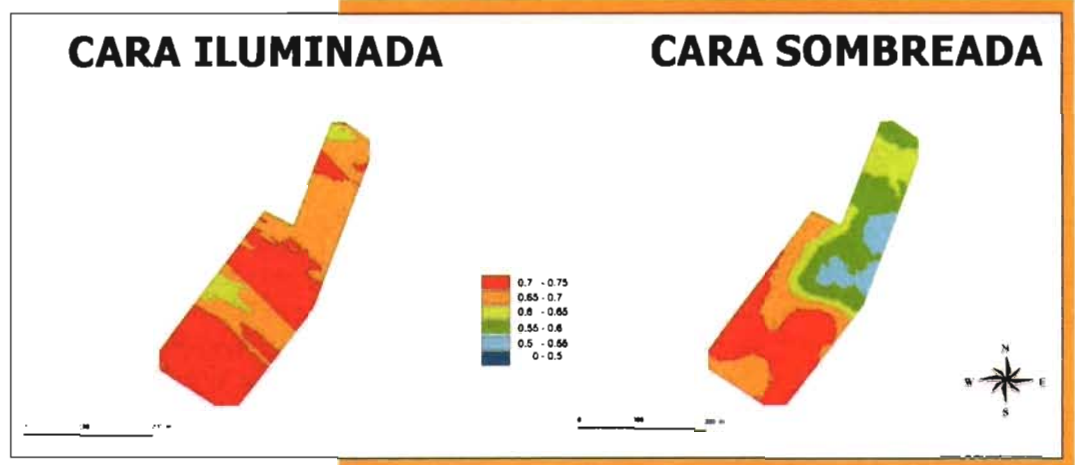
Por otro lado, se ha estudiado la variabilidad espacial del NDVI en la parcela completa de Tempranillo, con una superficie de 12 ha. Se ha determinado el NDVI en dos épocas diferentes: pleno desarrollo vegetativo (11 de julio de 2007) e inicio de la maduración de la uva (13 de agosto de 2007). Durante este ensayo se han obtenido datos de NDVI con el sensor en una de cada cuatro filas del viñedo, trabajando sobre la cara iluminada de la espaldera.

Resultados y discusión

A través del sensor óptico es posible evaluar la variabilidad espacial del vigor en el viñedo, que es un factor esencial en la producción de uva de alto potencial enológico. El vigor del viñedo se ha determinado a través del índice de vigor normalizado (NDVI) muy utilizado en numerosos trabajos (Johnson, 2003; Goutouly et al., 2006). Con el fin de determinar la influencia de la exposición de las hojas, la medición del vigor se realizó un estudio en diez filas determinando el NDVI en la cara iluminada (sureste) y en la cara a la sombra (noroeste) de la espaldera.

Figura 1.

Variación del índice de vigor NDVI en un viñedo de Tempranillo en la cara iluminada y sombreada de pared vegetativa de la espaldera.



ra. Los resultados de la variabilidad del vigor se pueden observar en la figura 1.

En la cara iluminada, el NDVI variaba entre 0,7 y 0,65, mientras que en la cara a la sombra oscilaba entre 0,7 y 0,55. Estos primeros resultados indican que determinando el NDVI en la cara de la espaldera a la sombra es posible detectar una mayor variabilidad, y por tanto podría permitir una mayor diferenciación de zonas con diferente vigor dentro de un viñedo. En un trabajo realizado en Burdeos (Goutouly et al., 2006)

**Alta expresión
en insumos
agrícolas
ecológicos**

Agromed

**High expression
in ecological
agriculture
supplies**

**Alta expresión en FORTIFICANTES
fitosanitarios y nutricionales ecológicos es:**

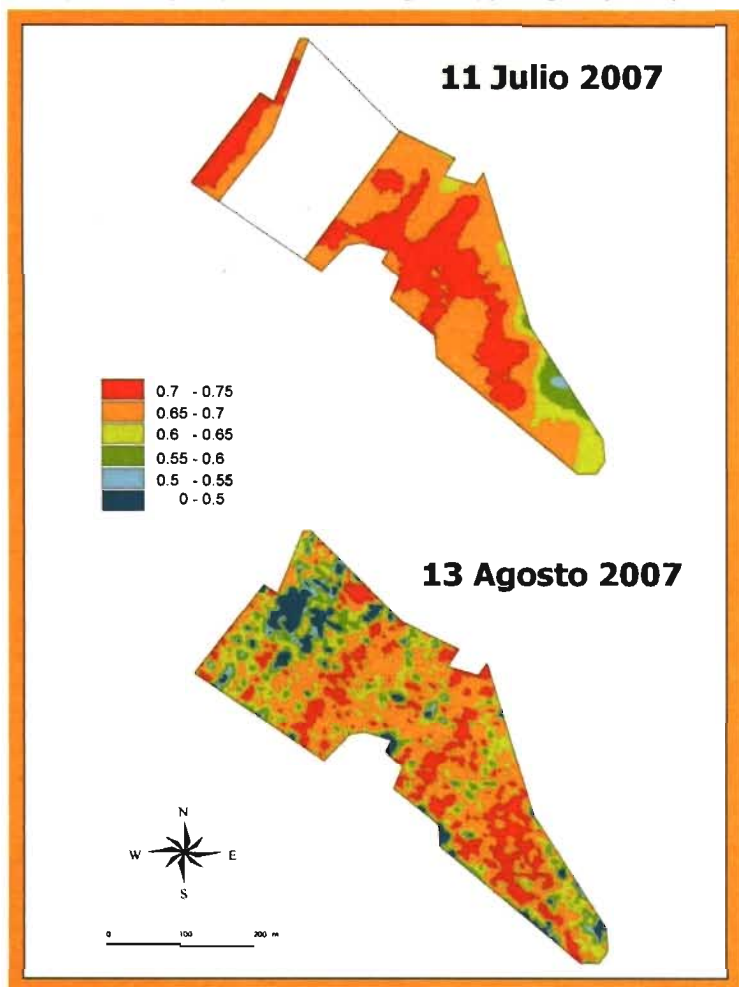
Composición: Las mejores materias primas = máxima calidad
Aplicación: La mejor formulación = máximo rendimiento
Garantía: Los mejores resultados en campo = máxima rentabilidad

Nutricionales Food chain	Fitosanitarios Crop protection	
H-2 Hulmax	BIO 7 Jacks Jabon	BIO 2001-P Bacillus
G-A2 Algas	BIO 50 Quassia Amara	BIO 4000 Rotenona
G-20 Germinator A.A.	BIO 75 Tomillo	BIO 6000 Piretrin
G-30 Germinator Nitro	BIO 125 Ajo	R-16 Trichoderma
	BIO 150 Citrico	Super BIO 175 Azadiractina
	BIO 175 Neem oil	Super BIO 6000 Piretro

Ctra. Gójar - Dilar, km. 2 • 18150 GÓJAR - GRANADA - SPAIN • Tel.: +34 958 59 71 17 • +34 958 59 76 11 • Fax: +34 958 59 71 17
Agroorgánicos Mediterráneo S.L. www.agromed.net E-mail: agromed@agromed.net

Figura 2.

Variabilidad del índice de vigor normalizado NDVI en un viñedo de Tempranillo en espaldera en julio (pleno desarrollo vegetativo) y en agosto (envero).



se observó que el NDVI determinado con el sensor estaba relacionado negativamente con la porosidad del viñedo, es decir con su desarrollo vegetativo. En nuestro estudio, la variación espacial del vigor determinado en la cara a la sombra representa mejor la variación del desarrollo vegetativo observado in situ en este viñedo (datos no publicados). Las zonas con NDVI más bajo corresponden con zonas con menos vigor y con mayor porosidad de la espaldera (más huecos entre las hojas).

Por lo que se refiere al vigor de la parcela de viñedo, se ha obser-

vado una notable variabilidad del vigor del viñedo, determinado a través del índice de vegetación NDVI, tanto en julio como en agosto (figura 2). En agosto (inicio del envero) se ha observado una mayor variabilidad que en julio, de hecho el NDVI en agosto variaba entre 0,75 y 0,50 y en julio solamente entre 0,75 y 0,65. Estos resultados parecen coherentes con las observaciones realizadas a pie de campo (datos no publicados). En un trabajo realizado en un viñedo de Merlot en espaldera en Burdeos se observó que el NDVI determinado con este mismo sensor era un buen indicador de la superficie foliar expuesta de la espaldera (Goutouly et al., 2006). Por otro lado, en nuestro trabajo, el NDVI ha disminuido en general de julio a agosto, de forma similar a los resultados obtenidos en Burdeos (Goutouly et al., 2006). Otros autores han utilizado también el sensor óptico junto con otros sensores de ultrasonidos para caracterizar el desarrollo vegetativo del viñedo (Brancadoro et al., 2007).

La caracterización del vigor es esencial en la viticultura de precisión. Nuestros resultados indican que es posible utilizar este sensor óptico para describir el vigor de un determinado viñedo. La variabilidad espacial del vigor del viñedo es consecuencia de la variabilidad espacial del suelo. Así la variación de factores como textura, profundidad, agua útil, fertilidad, etc., en el suelo influyen sobre la variabilidad del vigor del viñedo.

Para una adecuada gestión vitícola, se debería disponer de tecnologías fiables y precisas para monitorizar la variabilidad espacial del viñedo. Actualmente, se utilizan nuevas y potentes tecnologías para estimar la variabilidad espacial de un viñedo en la viticultura de precisión (Tardáguila et al., 2008). El uso de este tipo de sensores ópticos terrestres permite adquirir información de forma sencilla y no muy cara, pudiendo llegar a ser complementarios de otras técnicas más potentes y caras como la teledetección.

Conclusiones

Se presentan las primeras experiencias en España sobre la caracterización del vigor de un viñedo mediante un nuevo sensor óptico terrestre.

Los primeros resultados obtenidos apuntan la posibilidad real de obtener un mapa de vigor de forma rápida y flexible utilizando un sensor óptico disponible a nivel comercial.

Esta nueva tecnología, que se aplica en la viticultura de precisión, permite monitorizar el viñedo y por tanto tomar decisiones técnicas tomando como base datos reales y fiables, incrementando la eficiencia productiva y mejorando la calidad de la uva. ■

Bibliografía

- Bramley, R.G.V. Proffitt, A.P.B. 1999. Managing variability in viticultural production. *Grapegrower and Winemaker*, 427 11-16.
- Brancadoro L., Mazzeto F. Oberti R., Carnevali P., Scienza A. 2006. Use of optical and ultrasonic sensors for determining canopies structure and productive parameters in viticulture. XV GESCO Symposium. Poreč, Croatia.
- Cortell, J. M. Halbleib, M. Gallagher, A. V. Righetti, T. Kennedy, J.A. 2007. Influence of vine vigor on grape (*Vitis Vinifera* L. cv. Pinot Noir) anthocyanins. 1. Anthocyanin concentration and composition in fruit. *J. Agric. Food Chem.* 55, 6575-6584.
- Cortell, J. M. Halbleib, M. Gallagher, A. V. Righetti, T. Kennedy, J.A. 2005. Influence of vine vigor on grape (*Vitis Vinifera* L. cv. Pinot Noir) and wine proanthocyanidins. *J. Agric. Food Chem.*, 53, 5798-5808.
- Goutouly J.P., Drissi R., Gorget, D., Gaudillere J.P. 2006. Characterization of vine vigor by ground based NDVI measurements. *Vith Inter. Terroir Congress 2006 July 2006 Budeaux*. 237-241 pg.
- Hall, A., Lamb, D.W. Holzapfel, B. Louis, J. 2002. Optimal remote sensing applications in viticulture - a review. *Aus. J. Grape Wine Res.* 8 (1) 36-47.
- Johnson, L.F. 2003. Temporal stability of an NDVI-LAI relationship in a Napa Valley vineyard. *Aust. J. Grape Wine Res.* 9:96-101.
- Lamb, D.W., R.G.V. Bramley, A. Hall. 2004. Precision viticulture: An Australian perspective. *Acta Hort.*, 640:15-25.
- Proffitt T., Bramley, R. Lamb D., Winter E. 2006. Precision Viticulture. A new era in vineyard management and wine production. *Winetitles*. Adelaide.
- Rodríguez-Pérez, J.R. Riaño D., Carlisle E., Ustin S., Smart RE 2007. Evaluation of hyperspectral reflectance indexes to detect grapevine water status in vineyards. *Am. J. Enol. Vitic.*, 58: 302-317.
- Tardáguila J., Diago M.P. 2008. Viticultura de precisión: principios y tecnologías aplicadas en el viñedo. *World Wine Forum*, 2008 Logroño, Spain.

SEMBRADORA AIRSEM



Tolva de gran capacidad
Presiembra independiente
Tramos laterales flotantes
Plegado a 2,5 mt.



GIL

Calidad rentable



Desde 1954

Ctra. Alcalá, Km. 10,- 28814 Daganzo (Madrid)
Tel. 91 884 54 49- ventas@sembradorasgil.com

www.sembradorasgil.com

Caracterización de operaciones mecanizadas mediante técnicas de agricultura de precisión

Juan Agüera Vega¹ y Manuel Pérez Ruiz².

¹ Dpto. de Ingeniería Rural. Universidad de Córdoba.

² Dpto. de Ingeniería Aeroespacial y Mecánica de Fluidos.
Área de Ingeniería Agroforestal. Universidad de Sevilla

En este trabajo se presenta el diseño y los primeros resultados obtenidos con un sistema de toma y registro de datos completamente autónomo, con envío de la información por GSM (telefonía móvil), instalado a bordo de un tractor agrícola. Su objetivo final es disponer de una metodología que permita desvincular radicalmente las tareas de medición de parámetros relativos a las operaciones mecanizadas, de las tareas propias de la operación en sí misma, lo que reduce drásticamente el esfuerzo necesario para su consecución, al tiempo que aumenta la precisión y fiabilidad.

El concepto de agricultura de precisión (AP) ha ido evolucionando desde que se acuñara a finales del pasado siglo. Una idea muy extendida es que la AP es sinónimo de Tecnología de Distribución Variable (VRT), es decir, realización de operaciones de distribución de productos en parcela (semillas, herbicidas, fertilizantes, agua, etc.) basadas en mapas de prescripción o en las lecturas que proporcionan distintos tipos de sensores, a medida que se realiza la operación. También está muy difundida la idea de considerar la AP como la aplicación del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) en la actividad agraria. Similares a éstas existen otras percepciones de la AP, que sin ser del todo incorrectas tampoco son del todo completas.

Los sistemas de ayuda al guiado o de guiado automático no podrán encuadrarse en la AP atendiendo a la primera idea de las expuestas anteriormente, ya que no implican distribución variable. En viticultura y en otros frutales, la simple observación de las zonas de cultivo por donde comienza la caída de la hoja respecto a las zonas más tardías puede servirnos de orientación para realizar una cosecha de precisión, ya que en estas zonas más prematuras también comienza antes la maduración, por tener el ciclo ligeramente adelantado. En este caso se están aplicando técnicas de AP sin precisar ningún equipo GPS, lo que contradice la segunda de las ideas.

La AP debe entenderse hoy día como algo más amplio que todo esto, extendiéndose a cualquiera del conjunto de tareas encuadradas en el ciclo operativo de la AP. En este ciclo se agrupan las distintas tareas en cuatro partes:

- Recogida de información (mapas de distribución de cosechas anteriores, análisis de suelos, sensores remotos, distribución de malas hierbas, etc.).

- Análisis de la información, donde se cruzan los distintos datos disponibles para obtener conclusiones.

- Toma de decisiones, basadas en las conclusiones del análisis realizado anteriormente. En este punto se elaboran los mapas de prescripción, ya sean en un formato digital para ser utilizados por máquinas del punto siguiente, o a mano alzada sobre una simple hoja de papel, para indicar a los operarios de la recolección de uva por donde comenzar y seguir después, por ejemplo.

- Ejecución de las decisiones tomadas en el punto anterior, lo que puede implicar el uso de máquinas VRT capaces de interpretar los mapas digitales de prescripción y/o las señales generadas por los sensores que incorporan, para aplicar en cada zona de la parcela la dosis que se decidió. Además, se incluyen en este punto los sistemas de ayuda al guiado y guiado automático, puesto que suponen la forma de ejecutar de manera precisa las operaciones de cualquier tipo, incluso las aplicadas a dosis fija sobre toda la parcela.

En definitiva, la AP debe ser considerada como un sistema de gestión de explotaciones agrarias basado en el conocimiento pormenorizado de su funcionamiento, unos criterios de decisión racionalizados y una ejecución precisa de las operaciones de cultivo. Las nuevas tecnologías juegan un papel fundamental en su implantación, pero sus fundamentos teóricos son conocidos desde antiguo.

El presente trabajo puede encuadrarse en el primer y segundo punto del mencionado ciclo al tratarse de un sistema para la recogida de datos de campo y su posterior procesado.

Justificación y objetivos

En la actualidad, uno de los capítulos más importantes de los costes de cultivo de las explotaciones agrarias es el referido al uso de la maquinaria agrícola, acentuándose cada vez más con el aumento de precio de los combustibles. Por otro lado, las emisiones de carbono a la atmósfera como consecuencia de la combustión estarán cada vez más penalizadas, lo que de una forma u otra también repercutirá en la economía de la explotación. Varios factores intervienen en la optimización de los costes de los trabajos mecanizados: correcto dimensionado del parque de maquinaria, momento de realización de las operaciones, mantenimiento y renovación de las máquinas y, por supuesto, una buena planificación de las operaciones.

Así pues, para realizar una gestión del parque de maquinaria agrícola según los criterios de la AP, es necesario disponer de datos detallados referidos al uso de cada máquina en las condiciones particulares en las que debe trabajar, lo cual sólo puede conseguirse con rigurosidad recurriendo a la medición de los parámetros necesarios para caracterizar cada operación, en las condiciones reales de trabajo. Ello no sólo permite acumular información para realizar programaciones cada vez más precisas, sino que además hace posible evaluar los costes de las operaciones mecanizadas y así repercutirlos en los costes de cultivo de las parcelas. Quizás de un análisis preciso de estos costes se pueda concluir la conveniencia de recurrir a empresas de servicios de maquinaria agrícola, con lo cual serán estas empresas las interesadas en disponer de información para realizar sus presupuestos, facturaciones por trabajos realizados, etc.

Dependiendo del nivel de detalle con el que queramos caracterizar una operación mecanizada, los parámetros a medir serán más o menos numerosos. Los tiempos de trabajo y su distribución en los distintos conceptos que integran la operación, junto a las superficies trabajadas, suele ser suficiente en muchos casos. Si además se dispone de

Materiales y métodos

Entre los requerimientos que nos impusimos para el diseño del equipo de toma de datos para la caracterización de las operaciones mecanizadas, cabe destacar:

- Total autonomía en cuanto a intervenciones por parte del operario del tractor o de cualquier otra persona de la explotación.
- Volcado de la información de forma remota, evitando desplazamientos hasta el tractor y problemas mecánicos relacionados con sistemas de volcado susceptibles de ser enchufados como memorias extraíbles o conexión de cables directos a PC portátiles.
- Capacidad de ampliación mediante la incorporación de sensores específicos de los parámetros que se pretendan medir, lo que implica que debe estar dotado de sistemas de acondicionamiento de señales, lenguaje de programación y posibilidad de manejar grandes volúmenes de información.
- Robustez mecánica para soportar las condiciones de trabajo a bordo de tractores y dimensiones adecuadas para no afectar la visibilidad, accesibilidad y ergonomía del puesto de conducción.

Los elementos seleccionados para cumplir con estos requisitos fueron dos: un equipo de adquisición y registro de datos marca Datataker modelo DT85 y un Modem GSM modelo SMSX de la misma marca. El primero admite lecturas de entre 32 y 48 sensores, dependiendo del tipo de sensores empleados, así como de receptores GPS. Posee un lenguaje de programación propio que permite adaptarlo a la aplicación deseada. Mediante el programa DeLogger Pro se facilita su programación y su comunicación con el PC a través de distintas vías. En cuanto al modem utilizado es de tecnología GPRS permitiendo además de la comunicación de datos en forma digital, el envío y recepción de mensajes SMS hacia y desde teléfonos móviles convencionales. Ambos equipos pueden ser alimentados a 12 V y su consumo eléctrico es bastante reducido.

Al tratarse de pruebas preliminares para evaluación de la metodología, sólo se han manejado dos tipos de señales: la procedente de un receptor DGPS Trimble modelo AgGPS132 y la tensión de batería del tractor. El programa de control que se ha elaborado inicia el alma-

cenamiento de información cuando se activa el contacto del tractor y continúa a intervalos de un segundo mientras el contacto esté activado. Cada registro consta de: latitud, longitud, fecha, hora, velocidad y dirección de movimiento del tractor. Además, cada vez que se activa o se desactiva el contacto del tractor, se envía de forma automática un mensaje SMS al número que se le ha programado con información básica sobre el estado del equipo. También puede recibir, procedente de cualquier teléfono móvil, un mensaje SMS con un texto clave para responder con otro SMS informando de su estado. Todo el equipo se alimenta con dos baterías, una interna en el DT85 de 6V y otra externa para el modem de 12V, cuya recarga se lleva a cabo cuando el tractor está en marcha. Con el contacto desactivado, todo el equipo se encuentra eléctricamente aislado de la instalación del tractor.

El tractor con el que se han realizado los ensayos es un Massey-Ferguson 390 (**foto 1**) que forma parte del parque de maquinaria de la explotación "La Parrilla" situada a unos 50 km al oeste de Córdoba capi-

Foto 1. Tractor equipado con el equipo de adquisición, registro, volcado remoto de la información y GPS.



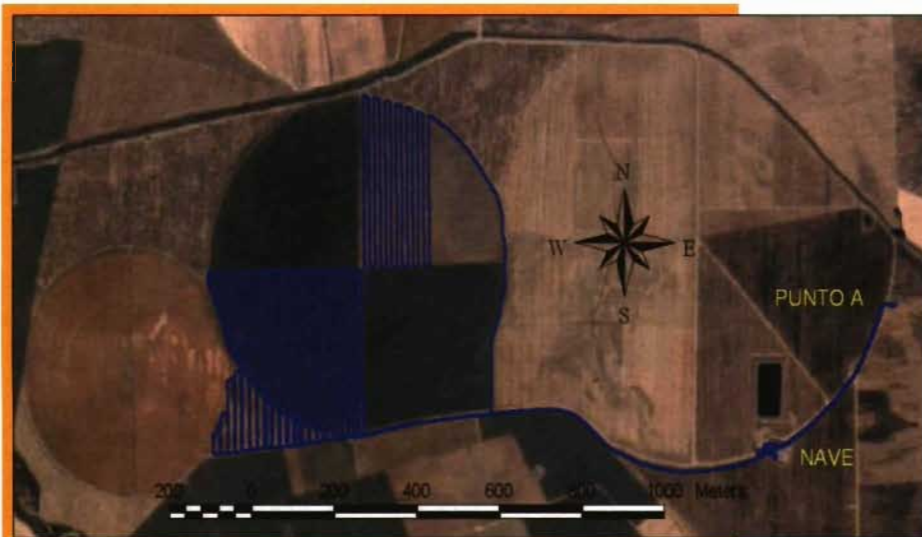
datos de velocidad, consumo de combustible, resbalamiento de ruedas motrices y potencia necesaria, la caracterización será casi completa.

Pero la medición precisa de estos parámetros requiere de una dedicación que suele ser difícil de abordar, sobre todo cuando ha de realizarse a diario y en el ámbito de una empresa, fuera del ámbito de la pura investigación.

En este trabajo se presenta el diseño y los primeros resultados obtenidos con un sistema de toma y registro de datos completamente autónomo, con envío de la información por GSM (telefonía móvil), instalado a bordo de un tractor agrícola. Su objetivo final es disponer de una metodología que permita desvincular radicalmente las tareas de medición de parámetros relativos a las operaciones mecanizadas, de las tareas propias de la operación en sí misma, lo que reduce drásticamente el esfuerzo necesario para su consecución al tiempo que aumenta la precisión y fiabilidad.

Figura 1.

Recorrido realizado por el tractor en una jornada de trabajo (27 de marzo de 2008).



Cuadro I.

Localización de los lugares y momentos de inicio/fin de cada concepto en una jornada de trabajo (5 de mayo de 2008, resiembra de algodón).

LONGITUD	LATITUD	HORA	CONCEPTO
-5,14853379	37,73775348	07:35:48	Arranca motor
-5,148781745	37,73786863	07:38:14	Para motor
-5,148781745	37,73786863	07:40:03	Arranca motor
-5,148847563	37,73783238	07:40:26	Para motor
-5,148847563	37,73783238	07:45:14	Arranca motor y sale de nave
-5,166989567	37,73666427	07:54:59	Llega a parcela
-5,167313017	37,7367143	09:10:59	Inicia recarga en borde parcela
-5,16730085	37,73671175	09:23:30	Finaliza recarga
-5,167432067	37,73974088	09:52:09	Para motor
-5,167432067	37,73974088	09:52:21	Arranca motor
-5,16778225	37,73687967	11:28:04	Para motor e inicia pausa operario
-5,16778225	37,73687967	11:47:20	Arranca motor. Fin pausa operario
-5,16787025	37,73690548	12:07:31	Inicia recarga en borde parcela
-5,16786555	37,73691107	12:17:36	Finaliza recarga
-5,16842465	37,73719895	14:37:19	Sale de parcela
-5,14887236	37,73786697	14:47:26	Llega a nave
-5,148672072	37,73780117	14:51:48	Para motor

El programa de control que se ha elaborado inicia el almacenamiento de información cuando se activa el contacto del tractor y continúa a intervalos de un segundo mientras el contacto esté activado. Cada registro consta de: latitud, longitud, fecha, hora, velocidad y dirección de movimiento del tractor. Además, cada vez que se activa o se desactiva el contacto del tractor, se envía de forma automática un mensaje SMS al número que se le ha programado con información básica sobre el estado del equipo

tal. Desde que se instaló el equipo, a finales de marzo del presente año, este tractor ha estado realizando prácticamente a diario trabajos de distinto tipo en las parcelas de la explotación dedicadas a cultivos anuales, las cuales están configuradas en lomos, tienen riego por pivot y siguen un régimen de siembra directa, con cultivos de algodón, cebolla, maíz y girasol.

Cada día, una vez finaliza la jornada de trabajo, se conecta con el equipo a bordo del tractor desde la oficina, a más de 50 km de la explotación, mediante un PC equipado igualmente con modem GSM, para descargar la información que se ha ido registrando a lo largo de la jornada y liberar la memoria una vez comprobado que se ha grabado en el PC sin errores. El archivo generado, en formato ".csv" consta por lo general de unos 25.000 registros, dependiendo del tiempo que el tractor haya estado en marcha ese día. Este archivo se vuelca sobre la aplicación AgGIS SStoolbox lo que nos permite entre otras cosas, la visualización de todo el recorrido hecho en el día (figura 1).

El análisis de los archivos generados ha consistido en detectar entre todos los registros de que consta,

los correspondientes a los siguientes eventos (cuadro I):

- Arranque y paradas del motor del tractor.
- Salidas y entradas en el recinto de la nave de maquinaria hacia/desde las parcelas de trabajo.
- Salidas y entradas en las parcelas de trabajo.
- Inicio y finalización de las recargas (por ejemplo el punto A de la figura 1).
- Inicio y finalización del tiempo de descanso del operario.

Además de esto se calcula la velocidad media de trabajo en parcela y la superficie cubierta, ambos datos por separado para cada una de las recargas en el caso de que implique regresar a la nave o al punto A (cuadro II y figura 2).

Una vez detectados estos momentos, por diferencias entre ellos, se obtienen los tiempos empleados en cada concepto que hemos considerado de interés:

- Tiempo de trabajo en el recinto de la nave (preparación de trabajos, reparaciones, etc.).
- Tiempo de transporte a/desde parcelas de trabajo a nave o punto A.
- Tiempo empleado en el reabastecimiento (en su caso).
- Tiempo de trabajo en parcelas.
- Tiempo de descanso del operario.
- Tiempo que el tractor ha permanecido con el motor en marcha.

Resultados

Como comprobación de la eficacia de la metodología propuesta, se muestran los resultados del análisis de tres jornadas de trabajo del tractor. El cuadro II muestra los resultados obtenidos del día 27 de

Cuadro II.

Características del trabajo realizado con máquina pulverizadora, para cada carga (27 de marzo de 2008).

	Superficie trabajada (ha)	Velocidad media (km/h)	Ancho de trabajo (m)	Capacidad de trabajo teórica (ha/h)	Tiempo empleado	Capacidad de trabajo en parcela (ha/h)	Rendimiento en parcela (%)
Área 1	5,8	7,44	13,3	9,90	01:02:49	5,54	56,0
Área 2	5,3	7,71	13,3	10,25	01:01:32	5,17	50,4
Área 3	2,6	7,59	13,3	10,09	00:26:35	5,87	58,1
Área 4	5,9	7,60	13,3	10,11	00:46:24	7,63	75,5

Figura 2.

Áreas trabajadas con cada carga del pulverizador (27 de marzo de 2008).



marzo de 2008 en que trabajó sobre las parcelas que se muestran en la **figura 2** con una máquina pulverizadora.

En este primer análisis que se efectúa cuando la máquina necesita regresar a la nave o al otro punto de recarga (punto A), se calcula el rendimiento en parcela a partir de la capacidad de trabajo teórica de la máquina y de la capacidad de trabajo en parcela. La primera son las hectáreas por hora que la máquina sería capaz de trabajar sin ningún tipo de interrupción. Resulta de multiplicar el ancho de trabajo por la velocidad media en parcela, con los cambios de unidades adecuados. La capacidad de trabajo en parcela es el cociente entre la superficie trabajada con cada carga y el tiempo que la máquina ha permanecido en la parcela.

Por comparación con la anterior tenemos un indicador de las interrupciones y tiempos empleados en maniobras que se han producido. El menor rendimiento obtenido en el área 2 es consecuencia de una instalación fija de riego situada entre pivots, que obliga a levantar uno

Cuadro III.

Características del trabajo realizado en tres diferentes jornadas con el tractor ensayado.

Operación realizada	27/3/08	5/5/08	16/5/08
	Pulverizador	Sembradora	Pulverizador loc.
Ancho de trabajo (m)	13,3	3,8	3,8
Superficie trabajada (ha)	19,60	5,9	4,8
Tiempo en parcela	03:17:20	06:00:28	04:35:37
Tiempo en transporte	01:33:35	00:19:52	01:07:10
Tiempo en recargas	01:27:06	00:22:36	00:29:28
Tiempo en nave	00:24:00	00:13:48	00:48:34
Tiempo pausa operario	00:11:24	00:19:16	00:23:44
Tiempo total empleado	06:53:25	07:16:00	7:24:33
Tiempo con motor en marcha	06:42:25	06:49:55	5:59:20
Velocidad media en parcela (km/h)	7,58	3,06	4,14
Capacidad de trabajo teórica (ha/h)	10,08	1,16	1,57
Capacidad de trabajo en parcela (ha/h)	6,11	0,98	1,04
Capacidad de trabajo real (ha/h)	2,84	0,81	0,65
Rendimiento de trabajo en parcela (%)	60,62	84,46	66,47
Rendimiento de trabajo real (%)	28,21	69,83	41,21



Checchi & Magli

Tecnologías para horticultura

**RIO 31
UTILITY
AUTOPROPULSADA**



TRASPLANTADORAS



**MAQUINAS PARA
LA PATATAS**



**ACOLCHADORAS
Y ENTABLONADORAS**

SOLICITEN NUESTRO CATALOGO

Via Guizzardi, 38 40054 BUDRIO BOLOGNA ITALIA

Tel. 051.80.02.53 Fax 051.69.20.611

www.checchiemagli.com

Figura 3.

Distribución de tiempos de trabajo con pulverizador (27 de marzo de 2008).

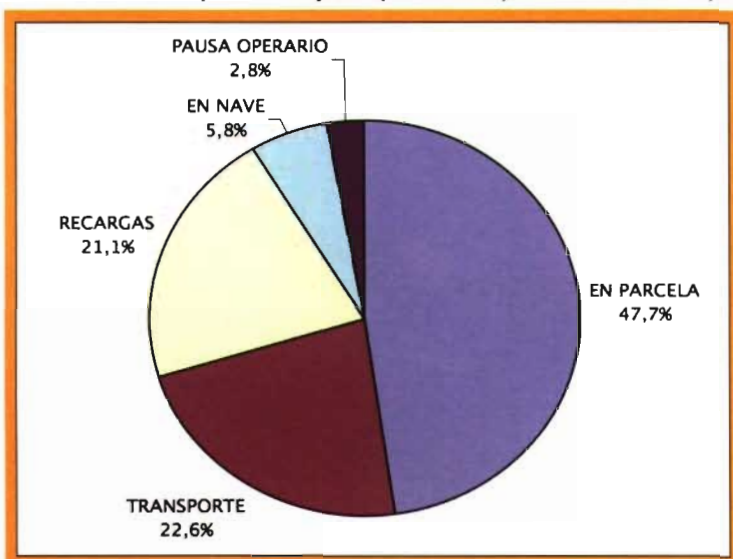


Figura 4.

Distribución de tiempos de trabajo con sembradora (5 de mayo de 2008).

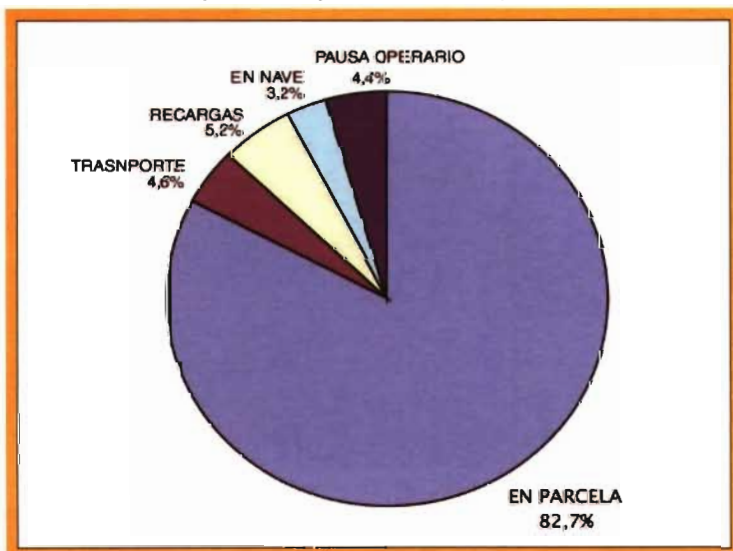
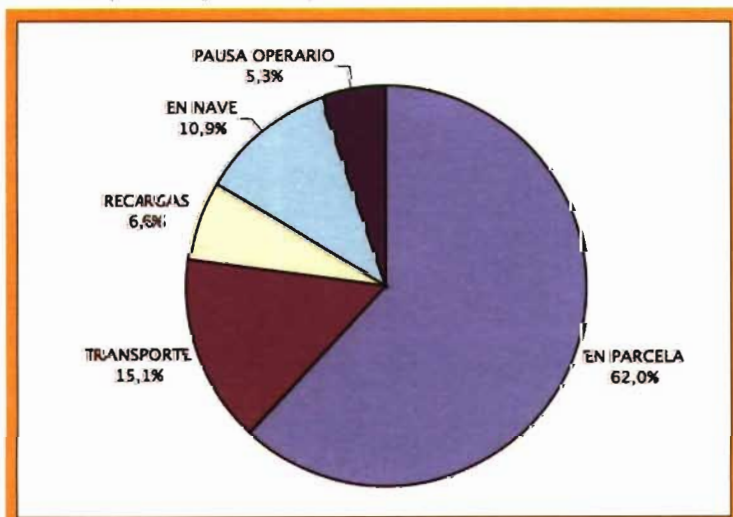


Figura 5.

Distribución de tiempos de trabajo con máquina de aplicación localizada de herbicida (16 de mayo de 2008).



Cada día, una vez finaliza la jornada de trabajo, se conecta con el equipo a bordo del tractor desde la oficina, a más de 50 km de la explotación, mediante un PC equipado igualmente con modem GSM, para descargar la información que se ha ido registrando a lo largo de la jornada y liberar la memoria una vez comprobado que se ha grabado en el PC sin errores

de los laterales de la barra cada dos pases al pasar por esta zona. En el área 4 los pases son más largos y sin obstáculos en los extremos lo que reduce los tiempos muertos y aumenta el rendimiento.

El **cuadro III** muestra los resultados de los parámetros que caracterizan las operaciones realizadas en los tres días analizados. En ellos se globalizan los obtenidos de las distintas recargas en el caso de existir y además se obtiene la capacidad de trabajo real como cociente entre la superficie trabajada y el tiempo total empleado en la operación. El rendimiento de trabajo real es el cociente entre la capacidad de trabajo real y la capacidad de trabajo teórica multiplicado por 100, lo que supone un indicador del tiempo que es ocupado en el resto de conceptos distintos al trabajo de la máquina. Las **figuras 3, 4 y 5** muestran gráficamente esta distribución de tiempos, poniendo de manifiesto la gran diferencia que supone reabastecer la máquina a pie de parcela (sembradora, 5 de mayo) frente al reabastecimiento en puntos alejados (pulverizador, 27 de marzo).

Conclusiones

La metodología expuesta permite la obtención de datos muy valiosos en la gestión de explotaciones y empresas de servicios de maquinaria agrícola, con las grandes ventajas de no interferir con el trabajo del operario del tractor y no requerir desplazamientos hasta la explotación para recoger los datos. La incorporación de nuevos sensores como medidor de consumo de combustible, velocidad de giro del motor y de las ruedas, medidores de fuerza y par en los acoplamientos, entre otros, permitirá en el futuro la caracterización aún más detallada de las operaciones mecanizadas. ■

Agradecimientos

Este trabajo ha sido posible gracias a la financiación del proyecto INIA RTA 2006-00058-C03-03, cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional de la UE. Los autores también manifiestan su agradecimiento a Rafael Calleja y Rafael Galisteo por las facilidades que nos han brindado para realizar los ensayos en la explotación "La Parrilla" en Palma del Río, Córdoba.

Bibliografía

- Agricultura de precisión: nuevas herramientas para el campo. J. Agüera. Vida Rural. Vol 2001-8. pp 58-61.
- Sistemas de ayuda al guiado y guiado automático de tractores y maquinaria agrícola. J. Agüera; M. Pérez. Terralia. Vol 2004-43. pp 40-47.
- Monitores de rendimiento para cosechadoras de algodón y tomate. M. Pérez; J. Agüera. Vida Rural. Vol 2005-202. pp 60-63.
- La Agricultura de Precisión aplicada al cultivo de la vid. M. Pérez; J. Agüera. Vida Rural. Vol 2005-212. pp 48-53.

SIMULACIONES REALIZADAS POR UN MODELO DE TRANSPORTE DE AGUA Y SOLUTOS EN CUATRO SISTEMAS DE RIEGO LOCALIZADO

Estrategias de fertilización nitrogenada a través del riego localizado

B. R. Hanson¹, J. W. Hopmans², A. Gardenas³ y J. Simunek⁴.

¹ Especialista en riegos del Departamento LAWR, UC Davis.

² Profesor del Departamento de LAWR de la UC Davis.

³ Departamento de Suelos de Swedish University of Agricultural Science.

⁴ Profesor del Departamento de Environmental Science de Riverside, California.

En este trabajo se estudian los efectos del tipo de suelo y de la estrategia de fertirrigación en cuatro sistemas de riego localizado, utilizando las simulaciones realizadas por el modelo de transporte de agua y solutos, Hydrus-2D (Simunek y col. 1999). En concreto, se estudia la distribución del nitrato, la urea y el ión amonio en el bulbo húmedo en función del momento en el que se inyecta a través de la red de riego.

El lavado de nitrógeno por debajo de la zona radicular de los cultivos contribuye al aumento de las concentraciones de nitrato en las aguas subterráneas de zonas con agricultura de regadío. Reducir este lavado requiere mejorar las prácticas de riego y fertilización. El riego localizado (goteros, mangueras emisoras o microaspersores) tiene el potencial de aplicar con precisión el agua y los agroquímicos necesarios en la cantidad y en el momento adecuado. Sin embargo, es necesario utilizar la estrategia correcta para aplicar los nutrientes cerca de las raíces de las plantas y reducir así las pérdidas de fertilizante por lavado.

Distribución de nitrato

El nitrato es un ión muy móvil, fácilmente transportado por el agua. Por lo tanto su distribución con los sistemas de riego localizado está fuertemente afecta-

da por la estrategia de fertirrigación.

En este artículo se muestran distribuciones de nitrato simuladas con el programa Hydrus con distintos sistemas de riego localizado y bajo diferentes estrategias de fertirrigación. Las concentraciones resultantes en la simulación y su localización en el perfil del suelo se representan gráficamente mediante líneas de igual concentración trazadas mediante un programa informático de gráficos (**figuras 1, 2, 3, 4 y 5**). Se asignaron colores a los intervalos entre las líneas de contorno para mostrar más claramente las distribuciones. Con las figuras se incluye una escala de color para correlacionar color y concentraciones relativas de nitrato. Por ejemplo, en la **figura 1**, los colores rojizos y amarillos indican alta concentración de nitrato mientras que los colores azulados indican baja concentración. El color blanco indica ausencia de nitrato.

Los efectos de las diferentes estrategias de fertirrigación se comparan en diferentes sistemas de riego localizado (Hanson y col., 2004). Los sistemas incluían riego por goteo subterráneo mediante tuberías emisoras (comúnmente usada en el cultivo de tomate para industria); sistema de goteo superficial (comúnmente usado en viñedos y otros frutales); microaspersores (comúnmente usado en cítricos) y sistemas superficiales con mangueras emisoras (comúnmente usados en el cultivo de la fresa).



Riego subterráneo mediante tubería emisora

En el caso de riego subterráneo se han estudiado tres supuestos en los que, manteniendo la misma cantidad de horas de riego, se ha aportado la misma cantidad de abono, pero en momentos diferentes. Los resultados se analizan a continuación:

- Inyectando el nitrato durante dos horas, comenzando esta inyección una hora después del inicio del riego, da lugar, en un suelo franco-arenoso y una vez terminado el riego, a una banda de nitrato alrededor de la línea de goteros sin prácticamente nitrato alrededor de la manguera (mostrado por el color blanco (**figura 1a**)). El tiempo de riego fue de 27 horas. Encima de la línea emisora se encuentran mayores concentraciones que debajo, como resultado del flujo ascendente de agua hacia el suelo seco situado por encima de la manguera. Una distribución similar ocurre en un suelo franco y en un suelo franco-limoso.

- Inyectando durante dos horas hacia el final del periodo de riego da lugar a una alta acumulación de nitrato justamente alrededor de la línea emisora (**figura 1b**). Con esta estrategia se consiguen mayores concentraciones de nitrato en el suelo comparado con la inyección al comienzo del riego. Similares resultados ocurren en suelos franco-limosos.

- Inyectando el fertilizante en medio del riego, durante el 50% del tiempo central de riego, es decir, dejando el 25% inicial y final del tiempo de riego sin fertilizar, el nitrato se extiende por casi prácticamente todo el bulbo húmedo (**figura 1c**). La zona lavada alrededor de la manguera (color blanco) fue más reducida que en el caso de la inyección al comienzo del riego. Bajo la tubería emisora aparecen mayores concentraciones que por encima, comportamiento que es opuesto a lo que ocurre inyectando al comienzo del riego. Este comportamiento es debido a que el suelo está más húmedo por encima de la manguera al comienzo de la inyección del fertilizante, lo cual reduce el flujo ascendente en este caso. Similares distribuciones ocurren en suelos francos y franco-limosos.

Riegos con líneas portagoteros superficiales

Para el supuesto de riego por goteo con líneas superficiales se presentan dos grupos de figuras; el primero para suelos francos y franco-arenosos y el segundo para arcillo-limosas. Los resultados obtenidos son:

- La inyección de nitrato durante dos horas al principio del riego en un suelo franco da lugar a una banda de nitrato situada de 38 a 45 cm de la línea de goteros (**figura 2a**). Cerca de la línea de goteros se aprecia lavado de nitrato (color blanco). El tiempo de riego fue de 1,5 días. Similar comportamiento ocurre en suelos franco-arenosos.

- Inyectando durante dos horas hacia el final del tiempo de riego el resultado es una zona de altas concentraciones relativas próxima a la línea de goteros (**figura 2b**). Un comportamiento similar ocurre en suelos franco-arenosos.

- La inyección en el periodo medio del riego produce una distribución más uniforme de nitrato en el perfil comparado con las otras estrategias de inyección (**figura 2c**). El resultado fue similar en un suelo franco-arenoso.

- En un suelo arcillo-limoso se crea una banda de nitrato que se extiende aproximadamente hasta los 50 cm de profundidad al inyectar durante dos horas al comienzo del riego (**figura 3a**). La baja infiltración de este suelo da lugar al encharcamiento de la superficie del suelo durante el riego. Este agua al ir infiltrando produce la banda de nitrato.

Figura 1.

Distribuciones de nitrato alrededor de una tubería emisora subterránea en un suelo franco-arenoso.

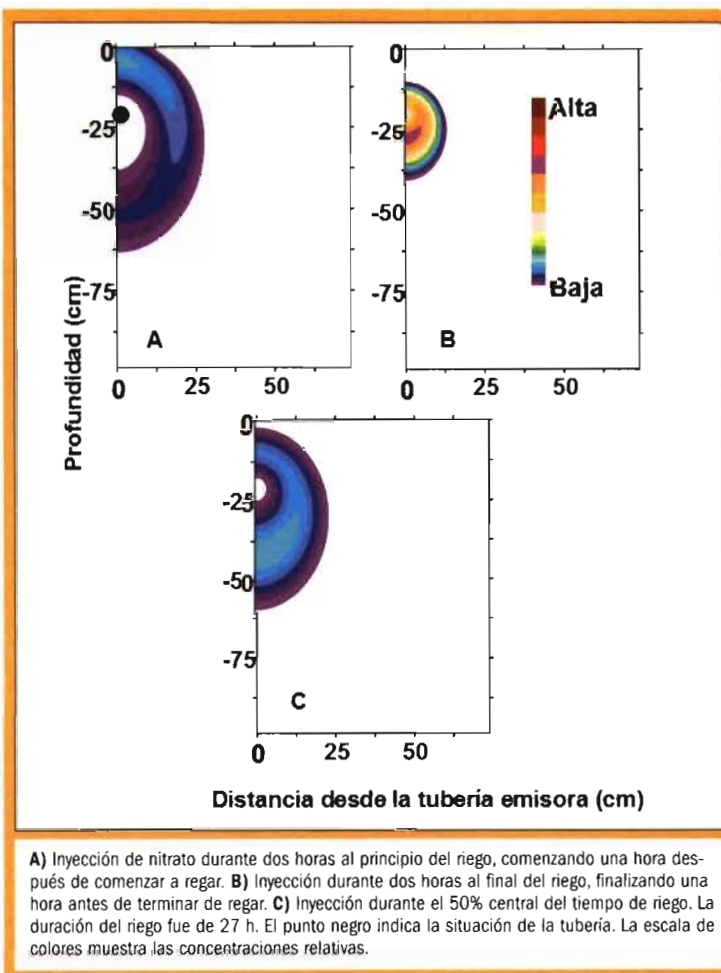
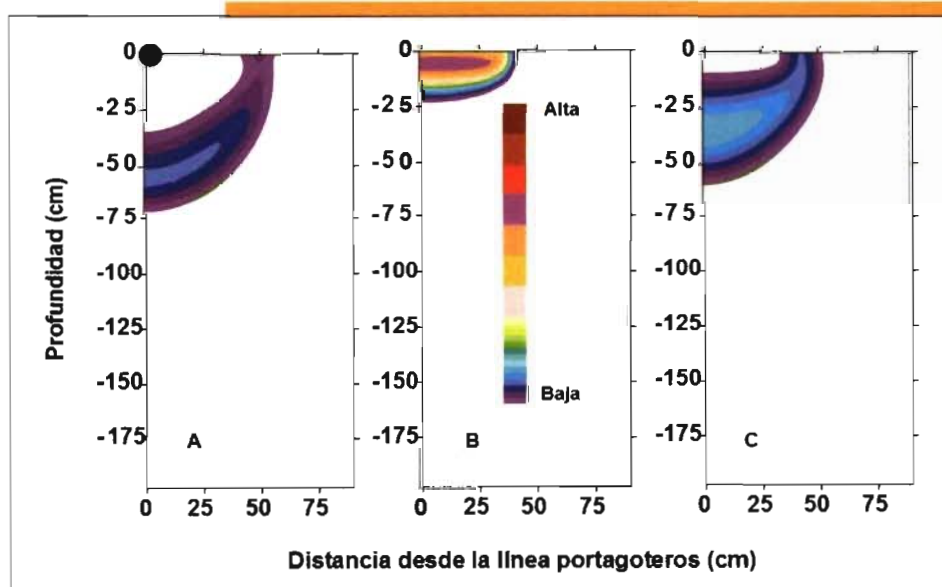


Figura 2.

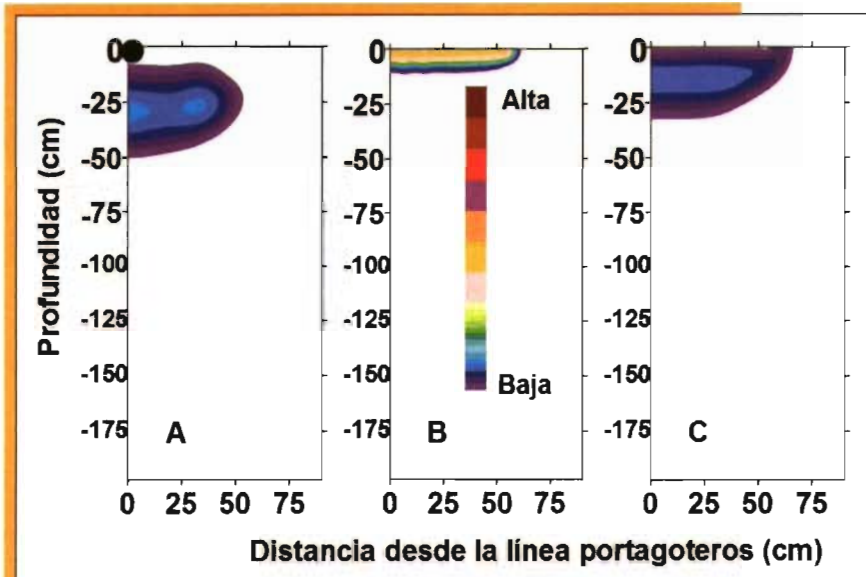
Distribuciones de nitrato alrededor de una línea superficial portagoteros en un suelo franco.



A) Inyección de nitrato durante dos horas al principio del riego, comenzando una hora después de comenzar a regar. B) Inyección durante dos horas hacia el final del riego, finalizando una hora antes del fin de terminar de regar. C) Inyección durante el 50% central del tiempo de riego. La duración del riego fue de 36 horas. El punto negro indica la situación de la tubería. La escala de colores muestra las concentraciones relativas.

Figura 3.

Distribuciones de nitratos alrededor de una línea superficial portagoteros en un suelo limo-arcilloso.



A) Inyección de nitrato durante dos horas al principio del riego, comenzando una hora después de comenzar a regar. **B)** Inyección durante dos horas hacia el final del riego, finalizando una hora antes de terminar de regar. **C)** Inyección durante el 50% central del tiempo de riego. La duración del riego fue de 36 h. El punto negro indica la situación de la tubería. La escala de colores muestra las concentraciones relativas.

- Una acumulación de nitrato cerca de la superficie en forma de banda horizontal que se extiende aproximadamente unos 60 cm desde la línea de goteros, se produce al realizar la inyección en un suelo franco-limoso durante dos horas hacia el final del ciclo de riego (**figura 3b**). En este caso se produce poca penetración del nitrato en el perfil del suelo.

- Inyectando durante la mitad media del tiempo de riego en un suelo franco-limoso resulta una más uniforme y profunda acumulación de nitrato (**figura 3c**).

Riego con microaspersores

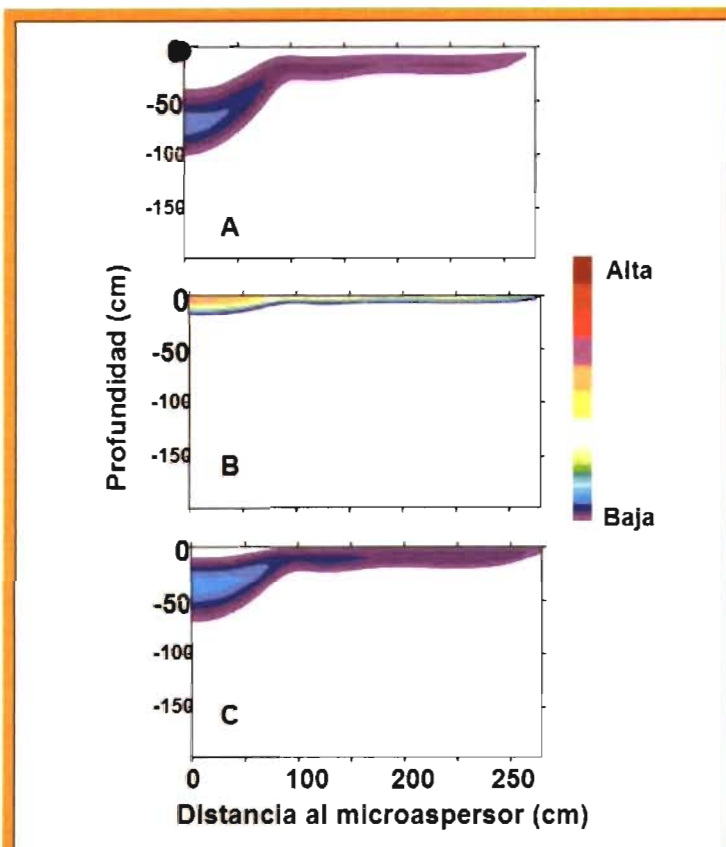
- La distribución de nitrato en un suelo regado con microaspersores refleja la distribución del agua con este sistema de riego (**figura 4**). El agua aplicada por el microaspersor se distribuye circularmente alrededor del mismo con un radio de 1,2 m. La inyección del fertilizante durante las dos primeras horas del riego da lugar a que, al final del riego, en las zonas situadas a menos de un metro del aspersor, se produzca un lavado del nitrato a más de 1,5 m de profundidad (**figura 4a**). En las zonas alejadas a más de 1 m del aspersor, el nitrato permanece cerca de la superficie a causa de la relativamente pequeña aplicación de agua en estas zonas.

- La inyección del fertilizante durante dos horas hacia el final del riego deja a la mayoría del nitrato cerca de la superficie (**figura 4b**).

- Inyectando en el periodo central del riego y durante el 50% del tiempo de riego, el nitrato se distribuye más uniformemente en las

Figura 4.

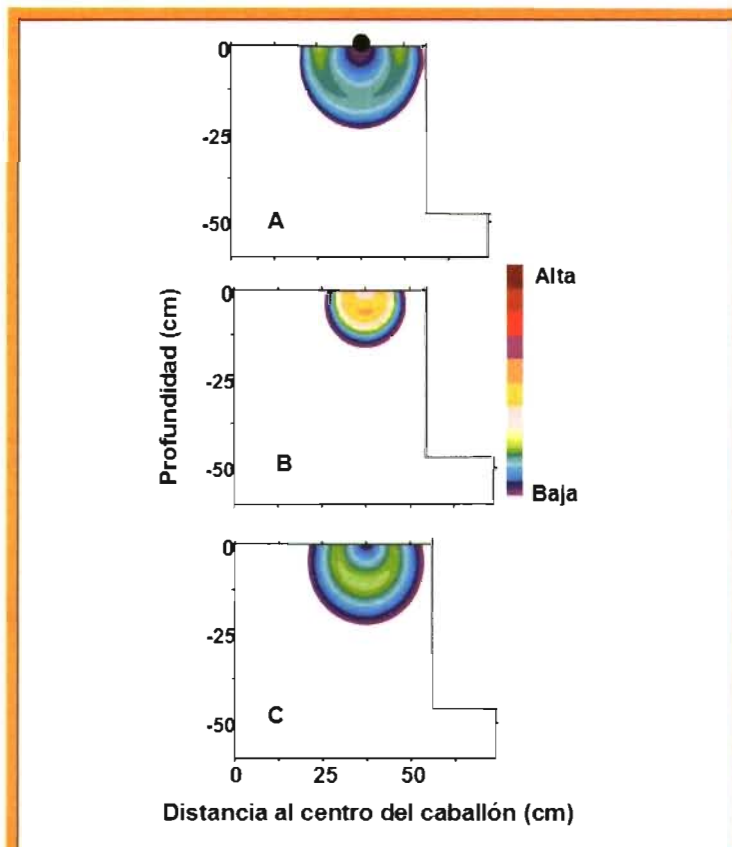
Distribución de nitrato alrededor del microaspersor.



A) Inyección de nitrato durante dos horas empezando una hora después del comienzo del riego. **B)** Inyección de nitrato durante dos horas hacia el final del riego, finalizando una hora antes de terminar de regar. **C)** Inyección durante el 50% central del tiempo de riego. El tiempo de riego fue de 1,85 días. El punto negro indica la situación del microaspersor. La escala de color muestra las concentraciones relativas.

Figura 5.

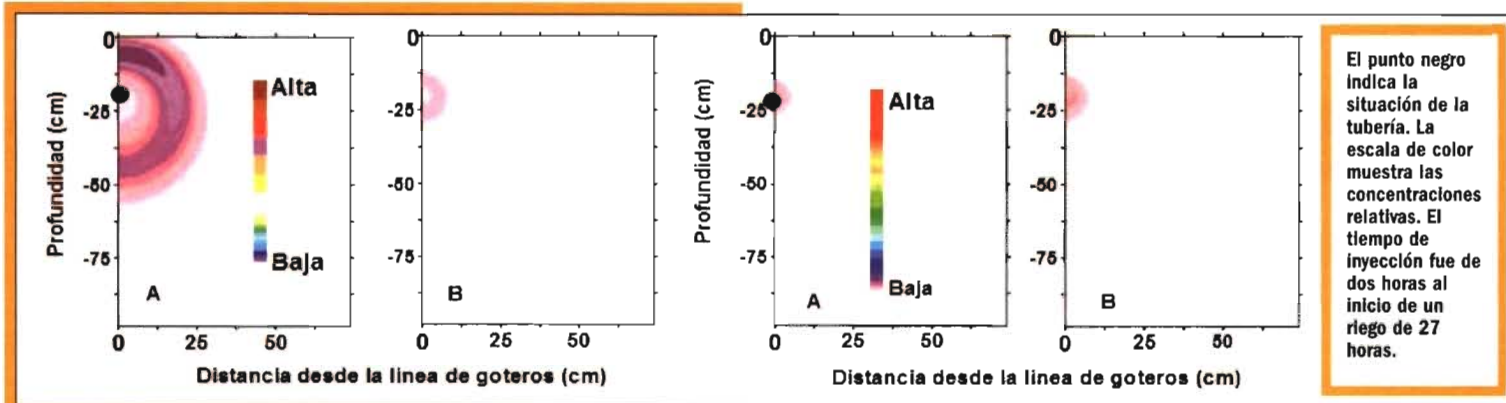
Distribución de nitrato alrededor de una manguera emisora sobre caballón.



A) Inyección de nitrato durante media hora empezando 15 minutos después del comienzo del riego. **B)** Inyección durante media hora hacia el final del riego, finalizando 15 minutos antes de terminar de regar. **C)** Inyección durante el 50% central del tiempo de riego. El tiempo total de riego fue de 3,2 horas. El punto negro indica la situación de la manguera. La escala de color muestra las concentraciones relativas.

Figura 6.

Distribución de (A) urea y (B) amonio al final de un riego subterráneo mediante tubería emisora en un suelo franco.



zonas situadas a menos de 1 m del aspersor que con las otras estrategias de fertirrigación (figura 4c).

Riego superficial con mangueras

Las figuras anteriores mostraban distribuciones de nitrato para riegos de larga duración. Sin embargo, para riegos cortos de unas 3,2 horas, se encontraron pequeñas diferencias en las distribuciones de nitrato para los diferentes escenarios de fertirrigación (figura 5). En este caso el lavado de nitrato inyectado al comienzo del riego produce poco drenaje debido al corto tiempo de riego.

Distribución de urea

La urea es una molécula altamente móvil con el agua del riego. Por lo tanto, el movimiento de la urea después de un evento de riego/fertirrigación resulta similar al del nitrato (figura 6a). Esta distribución ocurre al inyectar urea durante las primeras dos horas de un riego que se prolongó durante 27 h. La urea con el tiempo se transforma a amonio, que es adsorbido a las partículas del suelo. La mayor parte de esta transformación probablemente tiene lugar una vez que el riego ha finalizado.

Acumulación de amonio

El amonio es adsorbido a las partículas del suelo y no se mueve tan fácilmente con el agua a través del suelo. Por tanto el amonio se acumulará en las proximidades de los emisores, especialmente en los suelos de textura media y fina (figura 6b). Esta distribución ocurre para una inyección de 2 horas al comienzo de un riego de 27 horas.

Conclusiones

En los sistemas de riego localizado con líneas portagoteros situadas sobre la superficie del suelo, la fertirrigación al comienzo del riego seguida de un riego largo produce una acumulación de nitrato en la periferia del bulbo húmedo, sobrepasando las zonas de máxima densidad radicular. También se produce un mayor lavado de nitrato comparado con inyecciones de fertilizantes cortas realizadas al final del riego. Las inyecciones del fertilizante prolongadas que ocupan el 50% central del tiempo de riego producen distribuciones más uniformes comparadas las inyecciones cortas.

En los sistemas subterráneos se produce un flujo ascendente de agua sobre la línea de riego. Este flujo produce más acumulación de nitrato sobre la línea de riego cuando los eventos de fertirrigación son cortos y al comienzo del riego en comparación con otras estrategias. La acumulación sobre la línea emisora es más pequeña con eventos cortos de fertirrigación al final del ciclo, ya que en este caso se produce poco flujo ascendente debido al mojado previo de la zona superficial.

Similares distribuciones ocurren cuando los tiempos de riego fueron cortos, independientemente de la estrategia de fertirrigación. ■

Bibliografía

Hanson, B.R., J.W. Hopmans, A. Gardenas, and J. Simunek. 2004. Crop Nitrate Availability and Nitrate Leaching under Micro-irrigation for Different Fertigation Strategies. Progress Report, May 20, 2004, submitted to the California Department of Food and Agriculture Fertilizer Research and Education Program.

Simunek, J., Sejna, M., Van Genuchten, M.Th., 1999. The HYDRUS-2D software package for simulating two dimensional movement of water, heat, and multiples solutes in variable saturated media. Version 2.0, IGWMC-TPS-53. International Ground Water Modeling Center, Colorado School of Mines, Golden, Colorado.

COSECHADORAS DE OCASIÓN



Enrique Segura

www.enriquesegura.com

Polígono industrial Sector 4, nº 9
50830 Villanueva de Gállego (Zaragoza). España
Tfno.: 976 18 50 20 • Fax: 976 18 53 74

Móvil: 609 300 299 • E-mail: enrique@enriquesegura.com

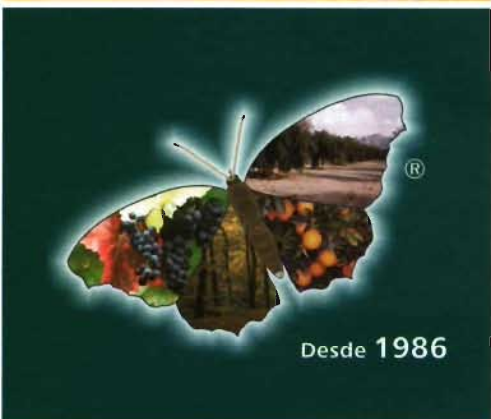




www.e-econex.com



**ESPECIALISTAS
EN FEROMONAS
Y TRAMPAS**



Amenaza de nuevos patógenos en el cultivo de la patata

La polilla del tomate y el fitoplasma Stolbur se sumarían a los patógenos de cuarentena ya presentes en España

En este artículo se describen los síntomas de los nuevos patógenos de cuarentena que afectan al cultivo de la patata, para que sean más fácilmente reconocibles en caso de aparecer, dado que una detección precoz es un factor clave en la lucha contra cualquier plaga o enfermedad.



FOTO 1

Fernando Alonso Arce.

Centro de Control de Patata de Castilla y León.

Bien conocidas son las plagas y enfermedades de cuarentena que afectan al cultivo de la patata, como las bacteriosis –marchitez bacteriana y necrosis bacteriana, producidas respectivamente por *Ralstonia solanacearum* y *Clavibacter michiganensis* ssp. *Sepe-dónicus*– y el nematodo dorado de la patata –*Globodera rostochiensis* y *Globodera pallida*–.

Sin embargo, en este momento corremos el peligro de que

afecte al cultivo una nueva plaga, también de cuarentena y que ocasionar daños mucho mayores que las anteriores. Se trata de una mariposa llamada *Tuta absoluta*, conocida como polilla del tomate, por ser en este cultivo donde más daños produce. También se han visto ciertos síntomas que son los descritos para el fitoplasma Stolbur y que es otra enfermedad de declaración obligatoria o cuarentena, en este caso únicamente para la patata de siembra.

Polilla del tomate

La polilla del tomate (*Tuta absoluta* Meyrick) está presente en toda América del Sur, donde se considera plaga clave para el tomate fresco e industrial. Los daños son producidos por la larva (foto 1) de esta mariposa. Afecta principalmente a tomate, donde destruye los frutos, pero también afecta a la vegetación de la patata.

Los frutos de tomate son penetrados en estado inmaduro, preferentemente por el extremo peduncular dejando túneles que provocan deformaciones, facilitando así el ataque de agentes patógenos, favoreciendo su pudrición, además de dejarlos inservibles comercialmente (foto 2). De entre las especies vegetales cultivadas, los hospedadores preferenciales de esta plaga son: tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.), patata (*Solanum tuberosum*

L.), berenjena (*Solanum melongena*) y tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), además de hospedarse en solanáceas silvestres como el tomatito y el estramonio. Los daños sobre la vegetación, tanto en tomate como en patata se producen cuando la larva se introduce entre el haz y el envés de la hoja, haciendo galerías (foto 3).

En España se detectó por primera vez en la Comunidad Valenciana en junio de 2007, en el término de Torreblanca (Castellón). Para el mes de octubre ya se había detectado en múltiples puntos de la Comunidad Valenciana, Cataluña, Murcia e Ibiza, habiendo ocasionado importantes daños en distintas variedades de tomate, tanto en cultivos de invernadero como al aire libre, habiéndose destruido 86 hectáreas en Castellón y Valencia y 20 hectáreas en Ibiza para dar cumplimiento a lo exigido por la normativa fitosanitaria. El avance de la *Tuta ab-*



FOTO 2

solita ha sido tan espectacular que ya está en Andalucía y, previsiblemente, llegará pronto a la mayoría de las comunidades autónomas. Aunque los daños producidos en patata se limitan a unas galerías en los folíolos de las hojas, al ser un patógeno de cuarentena, obligará a tomar medidas sobre los cultivos en los que se detecte su presencia, con lo que ello puede suponer.

Ante esta situación y dadas las graves consecuencias económicas que podría llevar su aparición sobre el cultivo de patata, en Castilla y León, la Consejería de Agricultura y Ganadería ha elaborado un plan para detectar lo antes posible la presencia de la plaga, mediante la colocación de trampas tipo delta (**foto 4**), con feromonas sexuales que atraen a estos insectos en las nueve provincias de la comunidad autónoma.

Fitoplasma Stolbur

Existen sospechas de que determinados síntomas que se han visto en semilla y en cultivos se corresponden con los descritos por la bibliografía para el fitoplasma Stolbur. Estos síntomas se han observado tanto en patata de siembra producida en España, como en semilla proveniente de otros países europeos.

Determinados lotes han tenido una nascencia muy pobre, sin

EXISTEN SOSPECHAS DE QUE DETERMINADOS SÍNTOMAS que se han visto en semilla y en cultivos se corresponden con los descritos por la bibliografía para el fitoplasma Stolbur. Estos síntomas se han observado tanto en patata de siembra producida en España, como en semilla proveniente de otros países europeos.

existir podredumbre, produciendo el tubérculo madre brotes ahilados muy finos (**foto 5**), que en muchos casos no son capaces de emerger de la tierra y, en otros, aunque consiguen emerger, la planta tiene un único tallo muy débil, haciendo que estas plantas no produzcan prácticamente nada. Esta enfermedad es de cuarentena en la producción de patata de siembra y no ha sido declarada su existencia, que se sepa, en ningún país europeo.

Los síntomas en vegetación de esta enfermedad se corresponden con su nombre en castellano: punta morada; los folíolos de las hojas superiores se enro-



llan (**foto 6**) y toman un color morado de donde toma su nombre la enfermedad. Es corriente ver tubérculos aéreos y a veces también se aprecia una proliferación de yemas axilares en la planta (**foto 7**). A veces, sólo un tallo de la mata está afectado. Las plantas suelen ser enanas y morir prematuramente. En el campo, en los tallos inferiores de la planta suele aparecer necrosis cortical y decoloración vascular.

En el momento de la recolección, la planta enferma suele tener, tanto tubérculos maduros como inmaduros y se suelen formar tubérculos flácidos, como de goma. Los tubérculos infectados están correosos, elásticos y arrugados, y normalmente desarrollan brotes en forma de pelo (**foto**

8). Los síntomas del tubérculo no son confundibles, ya que ningún otro patógeno produce tubérculos de goma.

Cuando el micoplasma sobrevive al almacenaje en aquellos tubérculos que se utilizan como semilla, las plantas que crecen de éstos presentan síntomas.

En el caso más normal de que el agente causal no sobreviva en los tubérculos, las plantas de segundo año pueden no presentar síntomas, pero son de menor tamaño que las normales e incluso a veces no llegan a emerger. A veces, los tubérculos afectados producen brotes ahilados, filamentosos. Otras veces, las plantas acaban muriendo prematuramente (**foto 9**).

Los principales vectores del

FOTO 6



FOTO 7



FOTO 8



FOTO 9



Stolbur son los insectos *Empoasca fabae* y *Macrostelus fascifrons* y otras pequeñas chicharras. Ni las ninfas ni los adultos del insecto pueden adquirir el patógeno de la planta de patata; la transmisión a la patata se produce cuando la chicharra se ha alimentado de otro hospedante infectado dos o tres semanas antes de alimentarse en la planta de patata.

Desde hace algunos años, la paratrioza o pulgón saltador (*Bactericera cockerelli* (Sulc.)) se ha convertido en una de las plagas más importantes de la patata en México, no solo por los daños directos que ocasiona al inyectar toxinas, sino también por la transmisión de fitoplasmas como la punta morada.

La enfermedad no se transmite mecánicamente por jugos de la planta enferma.

Entre las medidas preventivas para evitar la aparición de esta enfermedad, podemos citar:

- Utilizar semilla controlada oficialmente.

- Hacer tratamientos insecticidas para luchar contra los insectos vectores de la enfermedad.

- Si aparece la enfermedad en patata de siembra, establecer cuarentena en las condiciones que dispone la legislación.

Como ya se ha dicho, en el

año 2006, pero sobre todo en 2007 ha habido reclamaciones referentes a lotes de patata de siembra procedentes de Francia y Holanda, además de algunos lotes de procedencia nacional, en los que se presentaban síntomas como los descritos anteriormente, u otros muy parecidos. Si se llegara a confirmar que esos síntomas se corresponden con el patógeno citado, esta patología podría representar un problema añadido para la producción de patata de siembra.

► Nematodo del quiste

Por otra parte, el 16 de junio de 2007 apareció publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, la Directiva 2007/33/CE del Consejo de 11 de junio de 2007, relativa al control de los nematodos del quiste de la patata y por la que se deroga la Directiva 69/465/CEE. Esta Directiva es importante, porque por primera vez se obliga a tomar medidas sobre parcelas destinadas a la producción de patata de consumo, en las que se haya detectado la presencia del nematodo del quiste de la patata (*Globodera rostochiensis* y *Globodera pallida*). Sin embargo, no entrará en vigor hasta el 1 de julio de 2010, por pre-



siones de ciertos países europeos muy afectados por esta plaga.

En cuanto a la producción de patata de siembra en Castilla y León, donde se produce más del 70% de la cultivada en España, no le afecta la modificación porque desde hace diez años se vienen aplicando medidas más estrictas que las que se contemplan en esta Directiva, habiéndose adelantado a lo que aquí se establece. La novedad principal estriba en que, en principio, hay que analizar cada año, como mínimo, el 0,5 % de la superficie dedicada a patata de consumo a nivel nacional, lo cual supone el análisis de poco más de

425 hectáreas al año por este concepto, pero en las parcelas

declaradas positivas habrá de establecerse una cuarentena, parecida a la que se aplica en los casos de detección de las bacterias *Ralstonia solanacearum* y *Clavibacter michiganensis* ssp. *Sepedonicus*. Esta misma Directiva obliga al análisis para detectar el nematodo dorado en las parcelas

QUE LA SEMILLA

UTILIZADA es una de las vías de entrada de la enfermedad en la explotación lo demuestra el caso que detectamos en 2007 de patata de siembra variedad Spunta proveniente de Holanda, que no presentaba síntomas en tubérculo, pero tenía la bacteria de forma latente.

en que se cultiven plantas madre de fresa, que en el caso de Castilla y León son más de 1.600 hectáreas, y prohibir tanto su cultivo como el de patata y tomate en las parcelas donde se detecte la presencia de este nematodo.

Marchitez bacteriana y necrosis bacteriana

Después de los casos que han venido apareciendo desde mediados de la década pasada, parece que en cuanto a la necrosis bacteriana, causada por la bacteria *Clavibacter michiganensis* ssp. *Sepedonicus*, prácticamente no aparecen nuevos brotes, lo que viene a corroborar que su pervivencia en el terreno o su dispersión puede ser controlada, a la vez que demuestra que se han hecho bien las cosas y se han puesto los medios para frenarla por parte de la Junta de Castilla y León.

A pesar de que las acciones llevadas a cabo por la Junta para controlar los brotes de marchitez bacteriana o podredumbre parda, producida por la bacteria *Ralstonia solanacearum* han sido muy parecidos a los de la bacteria descrita en el párrafo anterior, el éxito no ha sido tan claro y siguen apareciendo casos, unas veces ligados al agua de riego y otros a la semilla utilizada.

Que la semilla utilizada es una de las vías de entrada de la enfermedad en la explotación lo demuestra el caso que detectamos en 2007 de patata de siembra variedad Spunta proveniente de Holanda, que no presentaba síntomas en tubérculo, pero tenía la bacteria de forma latente. Tras la detección de la bacteria por nuestro laboratorio, las 23,5 toneladas de que constaba el envío fueron destruidas en un vertedero controlado, como establece la legislación vigente. ■

EPSO Top
Verde, que te quiero verde

EPSO Microtop
Verde fructífero

EPSO Combitop
Verde para energía

● EPSO Top®	16 % MgO · 32 % SO₃
● EPSO Microtop®	15 % MgO · 31 % SO₃ · 1 % B · 1 % Mn
● EPSO Combitop®	13 % MgO · 34 % SO₃ · 4 % Mn · 1 % Zn

Es compatible con la mayoría de los fitosanitarios y fertilizantes.
Su uso en Agricultura Ecológica está autorizado según CEE 2092/91.

COMPO Agricultura S.L.,
División K+S KALI GmbH, Joan d' Austria 39 - 47, 08005 Barcelona, España, Teléfono: 932 247 334, Fax: 932 259 291
E-Mail: enrique.tonagel@kali-gmbh.com, Web: www.kali-gmbh.com
Una empresa del Grupo K+S

Novedades en los equipos para la preparación del suelo

El mercado pone a disposición del agricultor una amplia gama de equipos que contribuyen al rendimiento de las explotaciones

La preparación del suelo ha representado, tradicionalmente, alrededor de la mitad del tiempo de maquinaria dedicado a los cultivos, en casi cualquiera de ellos. Esta importancia se mantiene, a pesar de la creciente generalización de las téc-

nicas de siembra directa o de mínimo laboreo y, por tanto, continúa siendo uno de los sectores que más ha evolucionado puesto que con ello se puede intentar mejorar sensiblemente el rendimiento económico de las explotaciones.



FOTO 1



FOTO 2

Carlos Bernat.

Experto en maquinaria agrícola.

En efecto, en aquello que nos ocupa más tiempo, y nos cuesta más dinero, es donde podremos encontrar la posibilidad de realizar un ahorro mediante las racionalizaciones pertinentes. Al ser también el conjunto de operaciones de la explotación que requiere una mayor cantidad de potencia de tracción, la evolución de los equipos necesarios ha avanzado con un cierto paralelismo a la evolución de los tractores, que progresivamente han ofrecido más y más potencia. En este sentido han tenido mucha relevancia las mejoras generales en la calidad de los materiales que deben soportar mayores esfuerzos puntuales y que deben

tener una resistencia mayor al desgaste.

Una primera distinción general, muy importante a la hora de elegir los equipos, es la que podemos establecer entre lo que podríamos llamar cultivo tradicional y la que empieza a tener una consideración importante, el cultivo reducido. Dentro del cultivo tradicional siempre se ha hecho, o se ha podido hacer, de más y de menos, según las circunstancias que concurren en la explotación, como el tipo de suelo, condiciones climáticas, tipo de cultivo, resultados esperados, incluso nivel de implicación del jefe de la explotación. Si en un extremo colocamos la siembra directa, en la que no se hace prácticamente ningún tipo de actuación específica en el suelo antes de aquella, en el otro podemos hallar casos de utilización de arado rastrojero,

subsolador, arado convencional, cultivador, grada de discos, rotavator (**foto 1**), rastra de púas, rodillos, en una misma parcela y una misma campaña. Hallar el justo término medio que garantice una buena producción a un coste razonable es el mérito del buen agricultor y para ello el mercado pone a su alcance una amplia gama de equipos de eficacia demostrada.

El factor tiempo es, a menudo, determinante en las labores agrícolas. Por ello, en estos últimos tiempos y gracias al espectacular aumento de potencia de los tractores, se han generalizado bastante las combinaciones de aperos, que permiten realizar dos o más operaciones en una sola pasada. Podríamos hablar de una mejora importante, y muy generalizada, de la oferta de la mayoría de las marcas. Equipos de púas o

dientes más rodillos diversos, y en muchos casos con la sembradora incorporada, se han generalizado. Hace ya unos años apareció la combinación de arado de vertedera con rodillo que, superando el problema de la reversibilidad, permitió que en determinados suelos se pudiera levantar el rastreo, voltear el suelo, terminar de prepararlo y sembrar en una sola pasada. Estos equipos continúan teniendo una buena aceptación.

La alternativa, para realizar una labor más precisa y en un lapso total de tiempo razonable, es el incremento de anchura de trabajo de cada uno de los equipos que se van utilizando uno tras de otro. Los sistemas de plegado a posición de transporte han ido mejorando y automatizándose (**foto 2**). Las velocidades de trabajo han podido aumentar gra-

cias a la mayor oferta de potencia de tracción y a la mayor calidad y resistencia de los materiales a la rotura y al desgaste. La posibilidad de realizar las tareas a tiempo a pesar de las posibles dificultades climáticas es cada vez más amplia.

El hecho de que estemos ante un sector tan dinámico, que viene evolucionando de forma notable a lo largo de muchos años, hace también que ya no sea frecuente que se produzcan novedades espectaculares. Así, en las últimas grandes Ferias no se han otorgado grandes premios a este tipo de

las sembradoras, la calidad de las semillas, las aportaciones racionales de fertilizantes permiten obtener buenos resultados con menos aportación de potencia.

Algunos cultivos, sin embargo, continúan exigiendo labores bastante profundas y los arados convencionales continúan teniendo un buen predicamento (**foto 5**). Las grandes marcas ofrecen unas gamas completas y variadas, para todo tipo de potencia de tractores. Recientemente se ha puesto de moda el récord del mundo de labranza, con tractores de ocho ruedas motrices, o de

cuatro juegos de cadenas de goma, y potencias cercanas a los 500 CV, que arrastran arados de veinte cuerpos (**foto 6**). No suelen ser condiciones de trabajo asimilables a las de muchas fincas, a ninguna en algunas regiones, pero como en el caso de la Fórmula 1 de carreras de coches, puede ser que sirvan de estímulo a la investigación y al hallazgo de nuevas soluciones.

Últimamente empezamos a ver en España vertederas discontinuas. No es una novedad absoluta. Hace tiempo que se utilizan mucho, particularmente en Ale-

mania, pero no habían encontrado mucha aceptación en nuestro país.

De manera general, se ha trabajado mucho en los sistemas de fijación de los diferentes elementos de trabajo a los cuerpos, con el fin de abaratar el producto final sin menoscabo de la eficacia, a la vez que se facilitan las tareas de recambio.

Los modelos de grandes dimensiones incorporan sistemas intermedios de apoyo que permiten una nivelación más fácil y eficaz, y en muchos casos empiezan a introducir sistemas de memoria para el posicionamiento automático después del giro, en profundidad y alineación. Algunos modelos, en aras de la polivalencia, pueden conectar o desconectar fácilmente una parte de los cuerpos (la que va detrás de las ruedas de apoyo y de control de profundidad) así como los rodillos desterronadores, en el caso de que los lleven, para disponer de una herramienta polivalente, adaptada a las diversas condiciones del suelo, de la parcela o de la potencia disponible.

En el mismo sentido, diversos modelos incorporan la posibilidad de regular la anchura de trabajo, desde la cabina, incluso durante la labor, para adaptarse también a posibles variaciones en la consistencia de los suelos o para terminar las parcelas. A la vez pueden corregir errores de trazado que, sin ser graves, producen una mala impresión en el observador. Y hoy en día el valor paisajístico de los campos bien labrados es un activo a tener en cuenta.

El laboreo vertical

Dentro de lo que llamamos labores primarias, las primeras que se realizan dentro del ciclo preparatorio para la siembra, ha tomado definitivamente carta de naturaleza el laboreo sin volteo. Es, evidentemente, menos eficaz contra las malas hierbas pero tiene otras claras ventajas para la estructura del terreno en determinados suelos, para el mantenimiento de la fertilidad en la capa superficial en suelos poco profundos, y exige claramente menos



equipos, lo cual no impide que sean uno de los sectores de la maquinaria que más atrae la atención de los visitantes especializados en las ferias.

Labores primarias o profundas

Respetamos la doble denominación clásica, primarias, porque cronológicamente se llevan a cabo antes que otras, y profundas, porque son más profundas que otras, pero a menudo, hoy, ya no son tan profundas. El arado clásico de vertedera (**foto 3**) continúa siendo un elemento clave, pero junto a los modelos convencionales, todas las marcas ofrecen ya unas series "ligeras" que pueden trabajar más deprisa, que exigen menos potencia y que pesan menos (**foto 4**). Labrar profundo ya no es tan importante, en muchos casos. La precisión de

EN HECHO DE QUE ESTAMOS ANTE UN SECTOR TAN DINÁMICO hace que no se produzcan novedades espectaculares, sin embargo este es uno de los sectores de la maquinaria que más atrae la atención de los visitantes especializados en las ferias





potencia de tracción para lograr unos resultados finales bastante similares.

Todas las empresas del sector, grandes y pequeñas, ofrecen diferentes modelos que se distinguen unos de otros por el diseño del brazo, el ángulo de ataque, las piezas de trabajo, y en que unos y otros se adaptan mejor a un tipo de suelo, a una velocidad de trabajo, pero que en general generan una remoción suficiente del suelo para garantizar una buena penetración del agua, un buen desarrollo radicular y una buena facilidad para eventuales intervenciones posteriores.

Cuando impartíamos clases, los alumnos solían tener ciertas dificultades en distinguir entre subsoladores, chísels (**foto 7**), cultivadores, etc. Cuando uno confundía un vibrocultor con un subsolador, ¡esto era ya un error

de bulto! Pero más allá, la cuestión no era fácil. Repasando notas, catálogos, informaciones en Internet, encuentro hoy denominaciones dispares, como subsoladores de pierna corta, eurochísels (hasta 30 cm ¡con eficacia!), cultivadores chísels, cultivadores mini-chísels (**foto 8**), que posiblemente agradecerían una labor de normalización. Ha desaparecido, en cambio, una denominación que mi vena literaria apreciaba, la de arado cincel, mucho más ibérica. En cualquier caso, las herramientas de brazos, que trabajan el suelo sin voltearlo, son hoy en día una opción a tener en cuenta.

Tampoco es una novedad absoluta, ya habíamos visto diversas versiones en los últimos años, pero nos es grato señalar una aportación reciente de una empresa nacional, un descompactador que facilita la penetra-



ción del agua, disminuye la evapotranspiración y al mismo tiempo tiene un buen efecto sobre las malas hierbas de raíz pivotante.

El otro elemento notable para estas labores primarias, la grada de discos pesada, se mantiene como opción. Su gran ventaja es la rapidez de trabajo. Entre las últimas novedades podemos señalar un sistema hidráulico de regulación de profundidad situado entre los dos grupos de cuerpos, manejable desde el tractor y que permite una transferencia parcial

importante de peso sobre las ruedas de tracción, mejorando la adherencia y la capacidad de tiro.

▮ Labores complementarias

El cultivador clásico, quizás la herramienta más utilizada en muchas de nuestras explotaciones (¡yo lo he visto utilizar para el transporte de dos bidones de gasoil!), ya no es tan simple (**foto 9**). Ahora hay que especificar qué cultivador se quiere, para qué tipo





dades de la labor y del momento, así como cuando es necesaria la sustitución, para que ésta no vaya demorándose excesivamente. También nos han señalado que en Francia, por ejemplo, donde son frecuentes las asociaciones para la utilización en común de maquinaria, cada usuario puede tener su propio juego de recambios con los que prefiera trabajar.

■ Equipos combinados

Los equipos combinados no son, desde hace ya bastantes años, ninguna novedad en sí mismos, pero han ido incorporando todas las novedades que han ido apareciendo con lo cual su capacidad de trabajo,

y la calidad del mismo, continúan incrementándose. Los sistemas de plegado automático, desde la cabina, así como las regulaciones, con sistemas electro-hidráulicos ya se han generalizado.

Disponemos de combinaciones de aperos múltiples, tanto para siembra directa, como para siembra detrás de una primera labor, con anchuras de trabajo de hasta 14 m y, por tanto, con capacidades de trabajo (hectáreas/día) muy notables (**foto 10**). El acabado final de la cama de siembra es óptimo. La velocidad de trabajo puede llegar hasta los 18 km/h.

Los sistemas de nivelado y regulación garantizan el mínimo movimiento de tierra necesario para conseguir una germinación y una nascencia correctos, que hayamos establecido para el cultivo de que se trate. De este factor depende fundamentalmente el coste en combustible, que cada vez adquiere más importancia relativa en el coste total de la labor, y que es uno de los grandes objetivos de las tendencias actuales de la racionalización del cultivo.

Los precios que están alcanzando, y no parece que hayan to-



FOTO 9



FOTO 10

cado techo, los combustibles están haciendo imprescindible que estas labores, grandes anchuras de trabajo, elevadas velocidades, múltiples operaciones en una sola pasada, deban ser estudiadas al máximo y los equipos deben ofrecer posibilidades de adaptación al tiempo que cumplen las normativas cada vez más estrictas de respeto al medio ambiente. No es fácil, pero el mercado ofrece actualmente un amplio

abanico de posibilidades. El agricultor, el responsable de la explotación agrícola, tiene que conocer a fondo las características y las necesidades de ésta para hallar el equipo, o los equipos, que se adapten mejor a aquéllas, y le permitan obtener producciones con un margen suficiente para justificar las considerables inversiones necesarias. ■

de suelo, para qué tipo de cultivo, y de qué potencia de arrastre se dispone. El mercado ofrece una gama considerable que cubre prácticamente todas las posibles necesidades. El diseño de los brazos, específico de cada marca, influye sobre el tipo de trabajo. La velocidad genera una vibración que tiene mucho que ver con el desmenuzamiento del suelo. Los sistemas de seguridad non-stop se han generalizado, con algunos sistemas hidroneumáticos.

Entre algunas novedades presentadas recientemente podemos mencionar los sistemas de regulación independiente para cada cuerpo o brazo, de forma que se pueda dar algo más de profundidad a las rejas que siguen las huellas de los neumáticos.

Otra novedad que se va generalizando (empezó con los puntales de las rejas de los arados) es la fijación de las piezas de trabajo, por encaje, sin tornillería. Esto favorece considerablemente la facilidad de cambio y ello puede ser muy positivo cuando se trata de trabajar con aquel elemento concreto que se adapte a las necesi-

El grupo Kverneland presenta su nuevo centro logístico situado en la ciudad francesa de Metz

La nueva imagen del grupo se compone de dos líneas de producto con dos marcas diferenciadas: Kverneland y Vicon

Los pasados 21 y 22 de abril tuvimos ocasión de asistir, invitados por Kverneland Ibérica, al nuevo centro logístico de distribución que el grupo Kverneland ha puesto en marcha en la ciudad francesa de Metz.

Ubicada de forma estratégica en el centro geográfico de Europa, la ciudad de Metz representa una elección ideal desde el punto de vista de distancias a mercados estratégicos como Polonia, España o Reino Unido, lo que sin duda repercutirá de forma notable en la calidad y rapidez de servicio y en «una mayor atención al cliente, nuestro objetivo principal» en palabras de Magne Svendsen, director general del servicio postventa del grupo.

Centro logístico

El recién inaugurado centro de distribución de recambios de Kverneland forma parte de un conjunto mayor de centros de distribución multiempresarial, gestionado por Cat Logistics. Caterpillar Logistics Services (CLS) tiene una amplia experiencia en el sector de la logística y la distribución en Europa, y especialmente en Francia (Metz) donde opera desde 1992 como responsable de los recambios de Land Rover y de MG, dando un importante servicio a mercados tan exigentes como Alemania, Francia y Benelux.

La decisión de centralizar los servicios de distribución de repuestos que el grupo Kverneland disponía hasta el momento (Giesen en Alemania y Orleans en Francia) se adopta en el año 2006, en que se firma el acuerdo con Cat Logistics, si bien el inicio del proyecto hay que datarlo dos años atrás, en 2004. Tras varios contactos con diferentes empresas y después de los correspondientes análisis de alternativas,



Momento de la inauguración oficial del centro logístico de Metz. El director general de Kverneland y el responsable de Cat Logistics en el acto protocolario de corte de la cinta.

Kverneland decide ubicar el nuevo centro logístico en la ciudad francesa de Metz, centro que se inauguró oficialmente durante nuestra visita el pasado 22 de abril.

Se trata de unas instalaciones de 15.000 m² de superficie, gestionadas por Cat Logistics, compañía subsidiaria de Caterpillar. El acuerdo alcanzado entre Kverneland y Cat Logistics es por un periodo de diez años, con un valor aproximado de la inversión de 35 millones de euros. La inversión aproximada de Kverneland se cifra en 3,6 millones y el objetivo es la reducción de costes por un valor de 1,2 millones de euros al año. Sin embargo no se trata de una operación exclusivamente económica. Según Magne Svendsen «la principal razón ha sido la de potenciar nuestro servicio postventa, especialmente en los mercados francés y alemán». Además, continúa Svendsen, «con la puesta en marcha de este centro de distribución estamos en disposición de atender mucho mejor la demanda del mercado, ofreciendo servicios de 24 horas y con posibilidad de atender nuevas zonas hasta ahora difíciles».

En el nuevo centro de Metz trabajan un total de doscientas personas, de las cuales ochenta lo hacen en la zona dedicada al grupo Kverneland. Y son estas personas las encargadas de recibir, gestionar y ejecutar los pedidos para el suministro de las más de 100.000 referencias distintas disponibles en las ordenadas y precisas estanterías. Durante la visita tuvimos oportunidad de comprobar las gestiones realizadas para el caso de un pedido urgente (entrega al día siguiente) y para pedidos «normales», y comprobar como todas las gestiones se realizan de forma coordinada, precisa y manual. La ausencia de sistemas automáticos de manejo de piezas sorprende inicialmente, si bien la respuesta del responsable del centro aclara cualquier duda: «hemos analizado a conciencia las distintas alternativas y la conclusión ha sido clara: la automatización del proceso se complica enormemente con la gran variabilidad de piezas de recambio. Quizá para piezas uniformes y de pequeño tamaño se hubiera podido adaptar, pero no en la situación actual». Además, desde el punto

de vista de amortización de la inversión, es preciso garantizar un mínimo de 1,5 millones de órdenes anuales, mientras que «en estos momentos las cifras que barajamos están alrededor de las 600.000», dijo Svendsen en la rueda de prensa posterior.

Nueva imagen del grupo

La visita al centro logístico de Metz se inició por la mañana con la organización de una rueda de prensa, en el Castillo de Malbrouck, a la que asistieron más de 120 representantes de medios de comunicación especializados europeos.

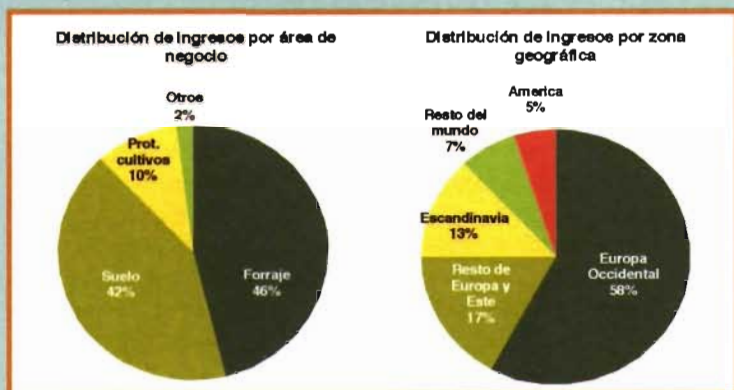
La rueda de prensa se inició con la presentación Ingvald Løyning, director general del grupo quien, tras realizar una breve presentación de la compañía, habló de los retos que presenta la actual situación agrícola y las expectativas de futuro (incremento de la demanda de alimentos, aumento del precio de los cereales, supresión de las ayudas, expectativas de los biocombustibles, etc.) y de cómo el grupo Kverneland se prepara para hacer frente a esta nueva situación.

A lo largo de los últimos dos años, el grupo Kverneland ha renovado el 70% de su gama de productos, lo que le permite ofrecer una gama completa que satisfaga las necesidades de usuario. «Nuestra estrategia de futuro —afirma Ingvald Løyning—, se fundamenta en cuatro pilares: una oferta competitiva, una estrecha colaboración con el distribuidor, gran capacidad de negocio y liderazgo en los mercados clave».

El grupo ha realizado una importante inversión en los actuales centros de producción, incrementando las ventas en un 12,7% el año 2007. Como consecuencia de ello, además de incrementar la

Figura 1

Ingresos totales del grupo Kverneland en 2007: 503,8 millones de euros.



solidez de las factorías ya establecidas en Noruega, Alemania, Francia, Italia y Dinamarca, y se ha puesto en marcha un nuevo centro de producción de sembradoras neumáticas en Rusia, con un claro objetivo hacia el mercado de los países del Este de Europa. «Para ser fuertes globalmente necesitamos ser fuertes también en los mercados nacionales», dijo Løyring durante la presentación.

Tras esta presentación inicial, el turno fue para Arild Gjerde, director de Ventas y Marketing, quien entre otras cosas anunció la nueva política de marcas del grupo. El exponencial crecimiento del grupo en los últimos años ha tenido como consecuencia un cúmulo de marcas, logotipos e identificaciones que en muchos casos ha supuesto una complicación añadida para el usuario. Ante esto, el grupo ha decidido el mantenimiento de dos líneas de producto con dos marcas o canales diferenciados: el canal 1, que con el nombre de Kverneland, acogerá

las marcas Taarup, Kverneland y Accord; y el canal 2 que engloba a Vicón y Rau bajo el nombre genérico de Vicón. Y ambos canales bajo el paraguas de Kverneland Group. Se trata sin duda de una medida que, independientemente de los beneficios internos que pueda reportar, sin duda facilitará la labor de una cada vez más numerosa red de concesionarios y, sobre todo clarificará y despejará muchas dudas al usuario final.

La tercera y última presentación durante la rueda de prensa le correspondió a Magne Svendsen, director del servicio postventa y máximo responsable del nuevo centro logístico, quien informó a los asistentes de todo lo relacionado con su creación, desde la gestación de la idea hasta la puesta en marcha definitiva. Para los no expertos asistentes al acto, resultó ciertamente interesante la dificultad y las soluciones adoptadas para el delicado proceso de traslado de todo el material de repuesto existente en los ante-

riores centros logísticos de Giesen y Orleans, en un alarde de organización y rapidez ciertamente envidiable. Svendsen, tras explicar los pormenores del proyecto y el montante total de la inversión (3.700 millones de euros) mostró a los asistentes los detalles del funcionamiento del servicio, pieza clave dentro del grupo, no en vano «más del 20% del beneficio proviene de la venta de repuestos». Durante su presentación, Svendsen insistió en que «uno de nuestros principales objetivos es la rapidez en la respuesta y el servicio uniforme a toda la geografía europea». Como ejemplo, un pedido realizado desde Suecia antes de las cinco de la tarde, se entrega en el punto solicitado antes de las diez de la mañana del día siguiente. Aunque este hecho pueda parecer anecdótico, lo cierto es que el beneficio que ello puede reportar al usuario final es enorme porque, como siempre les comento a mis estudiantes en las clases de maquinaria, la sembradora solo se rompe cuando se está sembrando, y el disponer de las piezas de repuesto en un tiempo breve puede ser clave para el desarrollo del cultivo.

Ramón Carnasa, nuevo director general de Kverneland Ibérica

La presentación del centro logístico de Metz coincidió en el tiempo con la semana anterior a la toma de posesión oficial del cargo de director general de Kverneland Ibérica, por parte de Ramón Carnasa, quien afirma que su intención es la de mantener la

línea de actuación de los últimos años. Bien puede decirse que el acto de inauguración oficial del nuevo centro de distribución de Metz ha sido el pistoletazo de salida para el nuevo director general de Kverneland Ibérica. Ha sido sin duda una excelente oportunidad ya que, a lo largo de los dos días de visita Carnasa ha tenido ocasión de recibir el apoyo incondicional tanto de los responsables del grupo como de sus homólogos en los distintos países.



En este caso, no solo en calidad de representante de la prensa técnica sino también, y sobre todo, como profesor del que un día fue mi alumno Ramón, deseándole suerte y éxito en esta nueva etapa y manifestar públicamente mi orgullo al ver como, una vez más, alguno de mis estudiantes alcanza cotas importantes de responsabilidad en este apasionante mundo de la maquinaria agrícola. ■

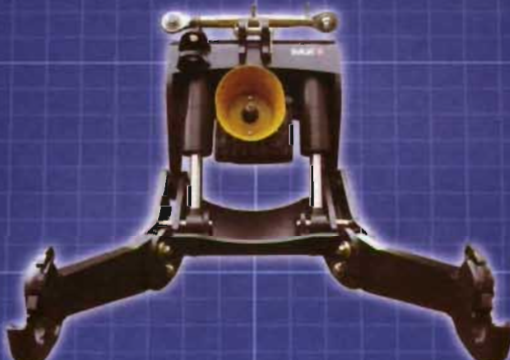
Emilio Gil. Profesor titular del Departamento de Ingeniería Agroalimentaria y Biotecnología de la Universidad Politécnica de Cataluña.

AGRINAVA



ENGANCHES DELANTEROS

Para todo tipo de marcas y modelos de tractor



AgroQualità presenta un plan de abonado para obtener el máximo potencial del cultivo

Los actuales precios de los abonos están favoreciendo una fuerte reducción de las dosis de los fertilizantes en el abonado de fondo, de este modo los agricultores están ahorrando en costes de abonado a costa de perder parte del potencial productivo de sus cultivos. En este contexto de mercado, con altos precios de los abonos

y alto valor de la producción, se hace aún más necesario planificar muy bien el abonado del cultivo para conseguir el mayor potencial productivo posible según sea la climatología de la campaña, pero ajustando los costes a ese potencial real.

En este sentido, AgroQualità, presenta un plan de abonado que consigue obtener el máximo potencial del cultivo, pero ajustando los costes iniciales. El plan con-



siste en sustituir el abonado convencional de fondo por los fertilizantes microgranulados Umoplast como fertilizante localizado junto a la semilla en el momento de la siembra. Con este abonado se asegura la mejor implantación posible del cultivo en la primera fase de crecimiento. Así, una vez que el cultivo se desarrolla y según sea la climatología de la campaña, se irá realizando el abonado de cobertera que el cultivo re-

quiera. Por tanto, esta decisión la podemos tomar cuando conozcamos el potencial productivo del cultivo y estemos seguros que la inversión en abonado será rentable.

Umoplast dispone de siete diferentes formulaciones adaptadas a todo tipo de zonas y a todo tipo de maquinaria de siembra. El agricultor profesional puede fácilmente sustituir el abonado de fondo convencional por Umoplast y asegurarse así una buena implantación del cultivo que le será siempre rentable. La amplia experiencia obtenida en el desarrollo de los fertilizantes Umoplast ha conseguido que miles de agricultores que ya lo utilizan (una tecnología desarrollada y avalada por el Grupo Sipcam Inagra), ya que han comprobado cómo sus producciones aumentan y el manejo del abonado se hace más sencillo y agronómico-

mente lógico, sin necesidad de tirar abono antes de conocer el desarrollo del cultivo.

Además, en este 2008, AgroQualità va a lanzar otros tres fertilizantes microgranulados que se van a unir al nuevo Umoplast Cereal Combi, un fertilizante microgranulado que se puede aplicar con cualquier sembradora del mercado, sin necesidad de ningún equipo o elemento adicional, mezclándose simplemente con la semilla en el momento de la siembra. Así, próximamente aparecerán tres nuevas formulaciones destinadas a tres suelos diferentes: zonas con contenidos normales de fósforo, con y sin parada invernal, con altos potenciales productivos; zonas húmedas, con dificultades para la aplicación de coberteras tempranas; y zonas vulnerables en las que se encuentra limitado el uso de nitrógeno en fondo. **Más Información:** agroqualita@sipcam.es ■

Repsol renueva sus líneas de compuestos para agricultura

Frente a los retos planteados por una sociedad en permanente cambio y crecimiento, la plasticultura se perfila como uno de los ejes de actividad económica y de desarrollo a escala global. Consciente de su importancia crítica, la Química de Repsol es pionera en el desarrollo de compuestos para la fabricación de filmes agrícolas, que incorporan las propiedades óptimas para maximizar los rendimientos requeridos en cada aplicación. Mediante su uso se consigue un mejor aprovechamiento de los recursos naturales y una mayor rentabilidad de las explotaciones agrícolas.

En los últimos meses, el Ne-

gocio Químico de Repsol ha llevado a cabo una reorganización de activos en sus plantas para mejorar la producción de compuestos para agricultura. En el caso concreto de la planta de Puertollano (España), se ha aprobado la inversión en una nueva línea de composición, y está en estudio la ampliación de capacidad de compuestos agrícolas en Sines (Portugal), cuya línea de compuestos EBA ya fue mejorada en 2007. Con esta actuación, se mejora sensiblemente la oferta de compuestos de polietileno de baja densidad (PEBD), y los copolímeros de etileno y acetato de vinilo (EVA) y acrilato de butilo (EBA). ■

Collis, el nuevo antioídio de Basf para cucurbitáceas

La multinacional alemana Basf ha lanzado al mercado un nuevo producto, Collis, antioídio de máxima potencia para el tratamiento de las cucurbitáceas.

Durante la presentación, celebrada a comienzos del mes de abril en la localidad murciana de Torrepacheco, más de doscientas personas pudieron conocer de primera mano las ventajas de este producto resultante de la combinación de Boscalid con Kresoxim-metil.

Entre otras, cabe destacar que Collis ha mostrado una gran eficacia en los ensayos de campo, gracias a la doble forma de distribución de sus materias activas: translaminar y hacia el

ápice de las hojas. Ambas materias activas atacan distintos puntos del metabolismo del hongo, lo que representa un eficaz mecanismo para el control de resistencias, un grave problema en el caso del melón.

Además, Collis es una solución flexible, ya que puede mezclarse y alternarse con gran variedad de productos para lograr unos cultivos más sanos, siendo excepcional su resultado en mezclas con azufre en tratamientos preventivos. Su plazo de seguridad es de tres días, lo que, unido a su compatibilidad con los insectos beneficiosos más importantes, lo posiciona en los mercados más exigentes. ■

John Deere aumenta su capacidad de producción de tractores de alta potencia

Deere & Company ha anunciado una inversión adicional de 58 millones de euros en su factoría de Waterloo (Iowa) con el propósito de aumentar la capacidad de producción de tractores de alta potencia, para hacer frente a la creciente demanda mundial de estos equipos, según han indicado los representantes de la compañía.

«John Deere ha experimentado una fuerte demanda mundial de los tractores fabricados en Waterloo, que combinan complejos sistemas electrónicos y mecánicos proporcionando máquinas potentes y versátiles», subraya Dave Everitt, presidente de la división Agrícola para Norteamérica, Australia y Asia, y sumi-

dad de fabricación de tractores de alta potencia aproximadamente en un 25%. La finalización de las mejoras está prevista para principios del año 2010.

Este proyecto es la continuación de un programa de inversiones anuales escalonadas por valor de más de 90,3 millones de euros llevado a cabo por Deere para modernizar y mejorar la eficacia de estructura fabril en Waterloo, que incluye la factoría de tractores John Deere más grande del mundo.

«Esta inversión nos permitirá satisfacer la creciente demanda de tractores de las series 8030 y 9030, particularmente en mercados europeos clave, en Rusia y en sus países vecinos», añade

Markwart von Pentz, presidente de la división Agrícola para Europa, África y Sudamérica. «Solo en el año 2007 el suministro de tractores de alta potencia a los mercados de Europa, África y Oriente Medio se ha incrementado en un 25%

con respecto al año anterior. Este aumento de la capacidad será un complemento a la inversión en nuestras unidades europeas para aumentar nuestra oferta de productos, para mejorar nuestros servicios, y para contratar jóvenes profesionales de talento», concluye.

John Deere está expandiendo de manera continuada su presencia en Europa, África y Oriente Medio. En los tres últimos años la empresa ha invertido más de 193,4 millones de euros en la modernización y expansión de sus instalaciones fabriles, unidades comerciales y sistemas de apoyo al cliente, e incrementado su fuerza laboral en la zona hasta las 10.000 personas. ■



nistro global de tractores. «Los clientes John Deere en todo el mundo –continúa Everitt– están reinvertiendo en maquinaria agrícola gracias a la venta de sus productos a precios más altos debido al incremento de la demanda de alimentos, especialmente carne, y el incremento global en la utilización de biocombustibles».

Los tractores fabricados en Waterloo se exportan a más de 130 países y son muy populares entre los agricultores más productivos de Estados Unidos, países de Europa Central y del Este, y los países de la antigua Unión Soviética. Aunque la inversión no representará un aumento de la superficie de las instalaciones, permitirá incrementar la capaci-

MINI chisel Mantenimiento Cero



El sistema Non Stop patentado por Ovlac a base de tacos de caucho aporta todas las ventajas de un sistema tradicional de muelle y elimina totalmente el mantenimiento. Sin bulones. Sin casquillos. Olvidate de engrasar. Olvidate de las holguras.

OVLAC



OVLAC, S.A.
POLIGONO INDUSTRIAL, P-163
E-34200 VENTA DE BAÑOS (PALENCIA) ESPAÑA

Tel.: +34 979 76 10 11
Fax: +34 979 76 10 22
E-mail: comercial@ovlac.com
Web: <http://www.ovlac.com>

Los agricultores reciclan el 40% de envases de fitosanitarios

Sigfito Agroenvases, entidad sin ánimo de lucro cuyo objetivo es organizar un sistema de recogida periódica de envases de productos fitosanitarios para darles un destino final adecuado, recogió durante el año pasado en España, un total de 2.660 toneladas de este tipo de envases, es decir, un 41% del total de los envases puestos en el mercado.

De todos los envases recuperados, un 87% (sobre todo plástico) fue directamente reciclado para hacer nuevos objetos de este material, mientras que otro 4,89% fue aprovechado para la obtención de energía.

La ley obliga a los agricultores a deshacerse correctamente de los envases de productos fitosanitarios y Sigfito facilita al agricultor la recogida, transporte y tratamiento de estos residuos, evitando posibles sanciones que parten de un mínimo de 3.000 euros y ayudando a preservar el medio ambiente con unas prácticas sostenibles. Con esta iniciativa se evita que este tipo de residuos agrarios sean quemados, enterra-

dos o abandonados en el campo y los agricultores logran cumplir requisitos que cada vez son más solicitados para acceder a ayudas o certificados de calidad, esenciales para la venta de los productos agrícolas.

El campo español tiene la opción de depositar estos envases adheridos a Sigfito en cualquiera de los contenedores situados en los más de 2.000 puntos de recogida –más de dos centros por cada mil agricultores– que se pueden encontrar en su web: www.sigfito.es.

Sólo autorizado a recoger los envases con el logo de Sigfito

No obstante, Sigfito ha informado de que está rechazando todos los envases que no estén adheridos al sistema y que no estén limpios, vacíos y secos. Esta entidad sólo está legalmente autorizada a recoger envases vacíos y secos, que contengan el logo de Sigfito, mayoritariamente fitosanitarios. El sistema no admite recipientes con resto de producto ni



otros envases (de aceites, semillas, abonos, etc.) ni otros residuos agrarios. La normativa no ha planteado la solución al problema de los residuos agrarios de una forma global. En este sentido, «Sigfito –comentan sus responsables– no es ni puede ser una solución integral a los residuos agrarios, ya que la ley sólo obliga a los fabricantes de productos fitosanitarios a organizar un sistema de recogida y para los residuos restantes, la responsabilidad es del agricultor».

La utilización de Sigfito para deshacerse de otro tipo de envases que no pertenecen al SIG compromete la viabilidad econó-

mica del sistema y la seguridad de los más de 2.000 puntos de recogida que hay en toda España que son parte fundamental del proceso de recogida de estos envases.

«Tras superar los obstáculos iniciales, Sigfito se encuentra en un periodo de madurez, es un sistema consolidado. Así lo confirman las más de cien empresas adheridas a la entidad, el haber superado el 40% de recogidas, y que nos encontremos en pleno proceso de renovación de licencias, con cuatro autorizaciones ya renovadas», señala Pedro Domingo García-Milá, presidente de Sigfito Agroenvases. ■

Caja Rural de Toledo aplica un sistema novedoso para medir el nivel de plaguicidas en los olivos

De acuerdo con las directivas comunitarias referentes a residuos de plaguicidas en productos de origen vegetal, la CE tiene establecidos unos Límites Máximos de Residuo para una serie de plaguicidas en determinados productos agrícolas.

Caja Rural de Toledo, sensible a los problemas y a las posibles soluciones que se plantean día a día en el mundo agropecuario castellano-manchego, decidió incorporar a su laboratorio una novedosa metodología analítica que posibilita contrastar y verifi-

car el nivel o concentración de los diferentes plaguicidas en las muestras de aceitunas y aceites de los olivares castellano-man-

chegos que se reciben.

Consecuencia de esta normativa, en 2005 el Laboratorio de Caja Rural de Toledo instala en sus dependencias un sistema combinado multidimensional de cromatografía líquida de alta resolución acoplado en línea a cromatografía de gases y a espectrometría de masas, el sistema más novedoso y avanzado para análisis de residuos de plaguicidas.



Sin embargo, no fue hasta 2006 cuando esta técnica analítica comenzó a estar operativa, y desde esa fecha y hasta el día de hoy se llevan analizadas un total de 2.500 muestras, de las que un 66% corresponden a aceitunas y el 34% restante a aceite.

El origen de las muestras analizadas es el procedente de los diferentes olivares de Castilla la Mancha, con la variedad de Cornicabra como la más analizada, además de como Arbequín, Picual, Redondilla o Manzanilla. ■

Rolf Deege, nuevo director de Bayer Cropscience en España

Rolf Deege ha sido nombrado recientemente director general de Bayer Cropscience en España. Deege se hace cargo del negocio del subgrupo de Bayer que opera en el ámbito de la protección fitosanitaria, el tratamiento de semillas y la biotecnología vegetal con el objetivo de potenciar la mejora de productos y servicios innovadores para la agricultura.

Las instalaciones centrales de Bayer Cropscience en España están en la provincia de Valencia: las oficinas en la población de Alcácer y la planta de formulación en Quart de Poblet. Además, dispone de una estación experimental en la población de Brenes (Sevilla) y cuenta con un total de 240 colaboradores.

La amplia trayectoria profesional de Deege en Bayer Cropscience se inició en 1987 en la central de Monheim (Alemania) en desarrollo de productos. Desde entonces, ha asumido diferentes responsabilidades hasta llegar a ser, en 1996, coordinador de Marketing y responsable del equipo de desarrollo de Marketing en Latinoamérica.

Después asumió la gerencia de Bayer Cropscience en Centro América y en el Caribe. En 2004 fue nombrado máximo responsable de Cropscience para Rusia, Bielorrusia y Kazajistán y desde principios de 2006 ha asumido adicionalmente la función de senior Bayer representative de CIS (Commonwealth of Independent States). ■

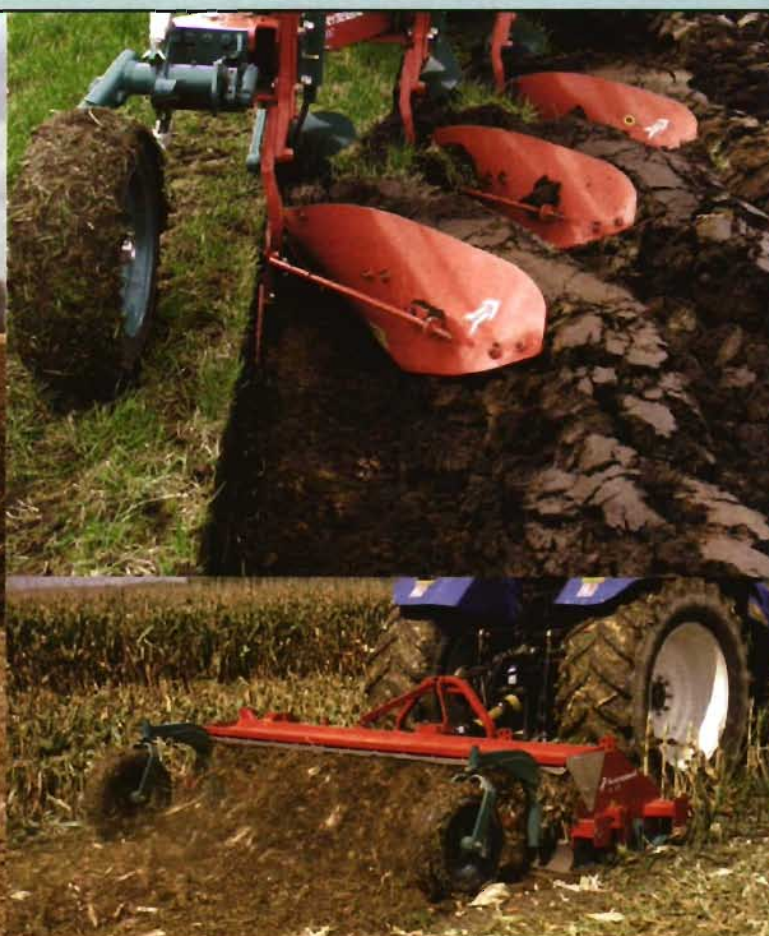
La empresa química Lainco renueva su página web

Con el objetivo de mejorar el servicio a sus clientes, la empresa química de investigación, desarrollo, fabricación y comercialización de productos fitosanitarios y farmacéuticos, Lainco, ha renovado completamente el diseño y contenidos de su página web (www.lainco.es)

La nueva página pretende facilitar la navegación a través de un diseño claro y práctico para acceder fácilmente a toda la información disponible. La web se estructura a partir de tres secciones principales: Empresa, Farmacia y Fitosanitarios. En esta última se distinguen claramente los catálogos de la empresa (Fitosanitarios España, Huerta y Jardín, Exportación y Portugal) ordenados

por familias, marcas y, también, por materias activas. La ficha de cada producto contiene toda la información sobre su correcta utilización (especificaciones técnicas, usos autorizados, forma de aplicación, toxicología, envases, clasificación de transporte ADR, Ficha Datos de Seguridad, etc). La información actualizada sobre los últimos productos que se incorporen al catálogo podrá encontrarse en las secciones de Novedades.

Entre otros apartados podemos destacar la nueva sección de Servicios, donde se puede encontrar información sobre el uso racional de fitosanitarios, un resumen de legislación española básica, la previsión meteorológica e interesantes enlaces sobre protección de cultivos. ■



 **Kverneland**

taarup
ACCORD

Kverneland Group Ibérica S.A.

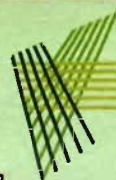
Zona Franca, Sector C, Calle F nº 28

08040 Barcelona

Tel.: 93.264.90.50

Fax: 93.336.19.63

E-mail: kv.iberica@kvernelandgroup.com

 **kverneland**
group

SUSCRÍBASE

Eumedia le ofrece las mejores publicaciones del sector agroalimentario, indispensables para estar al día de toda la actualidad económica, las últimas novedades técnicas y los mejores productos de calidad españoles.

DATOS PERSONALES

Nombre y Apellidos

Domicilio

Localidad Cod. Postal

Provincia E-mail

Telef. Fax N.I.F.

PRECIOS DE SUSCRIPCIÓN*

- ☐ Vida Rural (20 nº/año) 90,00 €
- ☐ Mundo Ganadero (10 nº/año) 66,00 €
- ☐ Agronegocios en papel (42 nº/año) 70,00 €
- ☐ Agronegocios por Internet (42 nº/año) 50,00 €
- ☐ Origen (10 nº/año) 60,00 €

OFERTAS*

Vida Rural

- ☐ Con Agronegocios en papel 120,00 €
- ☐ Con Agronegocios por Internet 105,00 €

Mundo Ganadero

- ☐ Con Agronegocios en papel 102,00 €
- ☐ Con Agronegocios por Internet 87,00 €

50% Dto. en Origen (30 €) si está suscrito o se suscribe a otra publicación de Eumedia S.A.

Ejemplar gratuito (si no conoce nuestras publicaciones puede solicitarnos un ejemplar gratuito)

☐ Mundo Ganadero ☐ Vida Rural ☐ Agronegocios ☐ Origen

TEMAS DE INTERÉS

- ☐ Maquinaria agrícola
- ☐ Riegos
- ☐ Horticultura
- ☐ Fruticultura
- ☐ Viñedo/vino
- ☐ Olivar
- ☐ Cereales
- ☐ Medioambiente
- ☐ Agricultura ecológica
- ☐ Agricultura de conservación
- ☐ Biotecnología
- ☐ Invernaderos/cultivos sin suelo
- ☐ Flores y plantas ornamentales
- ☐ Cultivos aromáticos/farmacéuticos

PROFESIÓN

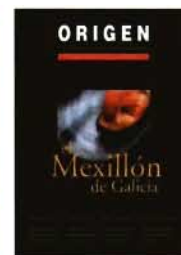
- ☐ Agricultor
- ☐ Técnico superior/medio
- ☐ Industria sector
- ☐ Distribución maquinaria
- ☐ Distribución zoosanitaria
- ☐ Distribución fitosanitaria
- ☐ Administración
- ☐ Estudiante



Vida Rural



Mundo Ganadero



Origen



Agronegocios

FORMAS DE PAGO

- ☐ Adjunto talón a nombre de Eumedia, S.A.
- ☐ Domiciliación Bancaria (Código Cuenta Cliente):
C.C.C. ____ / ____ / ____ / ____

☐ Contrarreembolso

☐ Tarjeta Visa/Master Card

Nº ____ / ____ / ____ / ____

Válida hasta final ____ / ____

Firma

SUSCRÍBASE

ENVIANDO SUS DATOS A

Eumedia, S.A. Dpto. de Suscripciones
c/Claudio Coello, 16, 1º. 28001 Madrid
☎ 91 426 44 30. ☎ 91 575 32 97
✉ suscripciones@eumedia.es

INFORMACIÓN SOBRE PROTECCIÓN Y TRATAMIENTO DE DATOS PERSONALES. Sus datos serán introducidos en nuestro fichero de datos de carácter personal y serán utilizados para el funcionamiento normal de nuestra relación comercial tanto de envío de ejemplares, facturación y envío de información que pueda ser de su interés. Para ejercitar los derechos de acceso, rectificación y cancelación en los términos establecidos en la legislación vigente, por favor póngase en contacto con nosotros en la dirección Eumedia, S.A., c/Claudio Coello, 16 - 1º, 28001 Madrid.

*Precios válidos para España para 2008.

www.eumedia.es

eumedia 

Formación e información
para el sector agroalimentario

Fercam

48ª

Manzanares

Feria Regional del campo
y muestras de Castilla La Mancha



2008

Del
16
al
20

Julio

Maquinaria Agrícola

Obras Públicas

Construcción

Automoción

Turismo

Riegos



Excmo. Ayuntamiento
de Manzanares



Junta de Comunidades de
Castilla-La Mancha



Excmo. Diputación
de Ciudad Real



fercam

● Manzanares

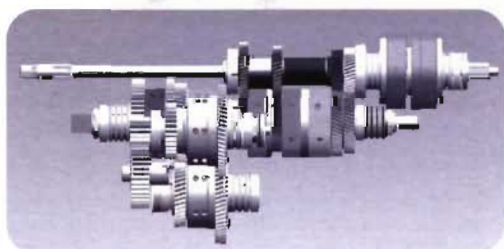


T6000. NUEVOS MODELOS RANGE COMMAND™ Y POWER COMMAND™ TRANSMISIÓN DE LIDERAZGO



btsadv.com

AMBRA lubricantes



MAYOR POTENCIA. MÁS PRODUCTIVIDAD

DOS TIPOS DE TRANSMISIONES QUE COMPARTEN LAS MISMAS CARACTERÍSTICAS QUE LAS INCLUIDAS EN LOS GALARDONADOS T7000. ELIJA ENTRE LA VERSIÓN ESTÁNDAR DE 40 KM/H O LA OPCIONAL DE 40 KM/H ECO.

MÁXIMA VERSATILIDAD

Una excelente relación peso-potencia y hasta 34 cv de extrapotencia para aplicaciones con pala y toma de fuerza, hacen que los tractores T6000 Grande, **Range Command™** y **Power Command™** sean perfectos para cualquier aplicación.

MÁXIMO CONFORT

Incorpora de serie una extraordinaria visibilidad gracias a la cabina Horizon™, y un gran confort con la cabina suspendida Confort Ride™.

CALIDAD Y FIABILIDAD PROBADAS

Los procesos más avanzados de ingeniería y fabricación en nuestra fábrica del Reino Unido, están respaldados por más de 27.000 horas de pruebas en campo en dos continentes.

Tres modelos con motores de 6 cilindros de 125 a 155 cv.
(De 159 hasta 178 cv de potencia máxima con la Gestión de la Potencia).

Visítenos en www.myT6000.com

NEW HOLLAND TOP SERVICE 00800 64 111 111 (*)

Asistencia e información 24/7

www.newholland.es

(*) La llamada es gratuita desde teléfono fijo. Antes de llamar con su teléfono móvil, consulte tarifas con su operador.



Especialistas en tu éxito