

**Influencia de la
variabilidad del suelo
en la agricultura de
precisión**

**Agricultura de
precisión y
teledetección:
aparición en España**

**Cosechadoras de
cereales y mapas de
rendimientos**

**Viticultura de
precisión. Aplicación
modular de
fitosanitarios en viña**



Los satélites artificiales son pieza clave en la agricultura de precisión.

INTRODUCCIÓN

La agricultura de precisión: de la teoría a la aplicación real

En España empiezan a realizarse experiencias que demuestran la rentabilidad de esta tecnología

En estos últimos años se viene hablando mucho de "agricultura de precisión", asociando además la idea, en líneas generales, con la utilización de satélites artificiales para el posicionamiento de las máquinas sobre el campo. Cuando se empezó a pensar en aplicaciones agrícolas de los sistemas GPS (Global Positioning System), inicialmente investigados para utilizaciones militares y en una fase posterior para la navegación, marítima o aérea, se empezó a utilizar esta nomenclatura. De hecho, los agricultores, unos más y otros menos, siempre han hecho agricultura de precisión. Precisión en la medida de la capacidad de sus sistemas de medición y de control.

● **Carlos Bernat Juanós.** Profesor de la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona.

Cuando un agricultor ha obtenido mejores resultados que su vecino, a igualdad práctica, evidentemente, de sus factores de producción, es porque ha llevado a cabo una agricultura más precisa, porque ha hecho un mejor uso de los medios que tenía a su disposición. Desde los tiempos más antiguos algunos agricultores han conseguido obtener resultados muy buenos aplicando los conocimientos disponibles, intentando sacar el máximo partido de las condiciones climáticas: en un momento dado, sembrar una semana antes o después podía ser una decisión "precisa" que determinará una variación sensible en la producción final.

El instrumento utilizado para tomar la decisión podía ser la memoria colectiva que se ha ido transmitiendo por vía oral o un registro rudimentario de las circunstancias de los últimos años. En cualquier caso, siempre ha habido agricultores que han obtenido más o menos sistemáticamente buenos resultados o, como mínimo, mejores que otros. En algunas ocasiones puede haber influido la suerte, pero, en general, es bien seguro que estos mejores resultados han correspondido a aquellos que han procurado apli-

car sistemáticamente los conocimientos disponibles en cada momento. La práctica a lo largo de los años, por ejemplo, ha ido indicando dosis de siembra relacionadas con tipos de suelo o, al menos, con parcelas concretas, para obtener determinadas producciones. La experiencia más elemental ha demostrado que, justamente, aumentar indefinidamente la dosis de siembra no incrementaba de igual modo la producción o que, en años lluviosos, dosis más altas de siembra eran más eficaces que en años secos. Esta mínima información ha permitido a los agricultores, a lo largo de los años, tomar decisiones más o menos acertadas, y participar, en definitiva, en una evolución que ha desembocado en la situación actual en la que el agricultor puede saber, con un mínimo error de pocos metros, donde se encuentra una máquina sobre su parcela.

De hecho, el agricultor ya sabe muy bien donde está, cuando está en su campo. Es a la máquina a quien hay que indicar la posición. Y la máquina puede saber, además, innumerables informaciones sobre aquel punto concreto de la parcela y tomar decisiones inmediatas, consultado amplios ficheros con más información complementaria, relativas a la operación que se está llevando a cabo en aquel momento.

Ésta es la gran novedad del trabajo agrícola, y de otros muchos, con toda seguridad. Cuando hablamos de "precisión", en estos momentos, nos estamos refiriendo, fundamentalmente, a la capacidad de disponer, y de utilizar de manera eficaz, de una gran cantidad de información sobre la que basar nuestras decisiones y, más aún, de delegar en máquinas inteligentes esta toma de decisiones cuya ventaja fundamental sobre el ser humano es la capacidad de analizar muchos datos en poco tiempo.

Nos estamos refiriendo, obviamente, a los ordenadores, que igual que han ido ocupando un lugar fundamental en tantos aspectos de la vida cotidiana, se han generalizado también en las máquinas agrícolas. La comunicación vía satélite es una aportación sin duda muy interesante, pero que no hubiera sido posible, o que no tendría demasiado sentido, sin los equipos informáticos y electrónicos comunes ya en tractores y máquinas agrícolas modernas.

La denominada, pues, "agricultura de precisión", que utiliza los sistemas GPS o DGPS (más preciso) mediante satélites artificiales, parece que empieza ya a ser "operativa" en Estados Unidos, en Inglaterra, pero está aún en fase experimental en otros países de agricultura avanzada. Parece claro que, para aprovechar al máximo la capacidad de posicionamiento sobre una parcela determinada de una máquina y tomar decisiones diferenciadas sobre operaciones de distribución de semilla, fertilizante, tratamientos fitosanitarios (realizando una gestión de la distribución "intraparcelaria"), es necesario que la parcela tenga una dimensiones relativamente grandes. Ni en España, ni en Holanda, ni en Dinamarca, ni de hecho en casi ninguno de los países europeos del

Oeste, con la excepción del Reino Unido, existen demasiadas parcelas "muy grandes".

¿Quiere ello decir que debemos renunciar a la famosa "agricultura de precisión"? En absoluto. Y, además, en España, en un momento de dificultades ciertas en la agricultura tradicional (queremos matizar lo de "tradicional": el adjetivo no tiene en absoluto un cariz peyorativo, pero si bien en los últimos años nuestra agricultura se ha modernizado mucho, en muchos aspectos continúa siendo bastante tradicional), la precisión debería ser justamente una de las principales bazas para un desarrollo necesario.

Si hemos hablado de la dimensión de las parcelas, que en muchos casos representa un freno, no sólo a la utilización del GPS, sino a la utilización eficaz de algunas máquinas modernas, sería de desear que en un plazo no demasiado largo se fueran constituyendo "unidades de producción" más racionales que las actuales. No queremos hablar de la propiedad, que continúa siendo uno de los obstáculos en los procesos que se han intentado para mejorar la estructura de la producción. Pero insistimos en el hecho de que las máquinas, y la tecnología en general, están adquiriendo cada vez un mayor protagonismo y la eficacia económica de la producción pasa por la eficacia económica de estos componentes.

Sin embargo, éste es un proceso largo y difícil, y no es el objetivo concreto de estas líneas. En cambio, la precisión, aún en las circunstancias actuales, debe ser una de las preocupaciones básicas de todos los agricultores. Por precisión continuamos entendiendo, en definitiva, lo



La precisión consiste en aplicar la dosis de siembra adecuada en cada parcela.

mismo que el agricultor que mencionábamos al principio. Él tenía que determinar la dosis de siembra en función de los escasos conocimientos que tenía de cosechas anteriores y de condiciones climáticas. El agricultor actual dispone de mucha más información y de sistemas para hacer el mejor uso de ésta. Y la precisión consistirá en aplicar la dosis de siembra justa en función de unos objetivos no sólo de máxima producción, sino de producción más rentable o de producción sostenible.

El mismo razonamiento puede hacerse para fertilizantes y productos fitosanitarios, con una mayor incidencia, en estos casos, de la "sostenibilidad". El agricultor actual tiene mayores responsabilidades con respecto al medio ambiente y a no comprometer con medidas excesivas actuales la productividad futura. Pero no sólo por ello debe cuidar con mucha atención la precisión de sus aplicaciones, la cuestión económica es también fundamental. En un momento en que los precios de venta de la mayor parte de los productos están muy condicionados por cuestiones "políticas", entendiendo por ello cuestiones que están prácticamente fuera del alcance de la influencia directa de los propios agricultores, la manera de mejorar los márgenes disponibles es hacer el uso más racional posible de los diversos factores de producción.

Por agricultura de precisión, hoy en día, debemos entender

INTRODUCCIÓN



Cuestiones económicas y medioambientales apoyan el empleo de la agricultura de precisión en la aplicación de tratamientos fitosanitarios.

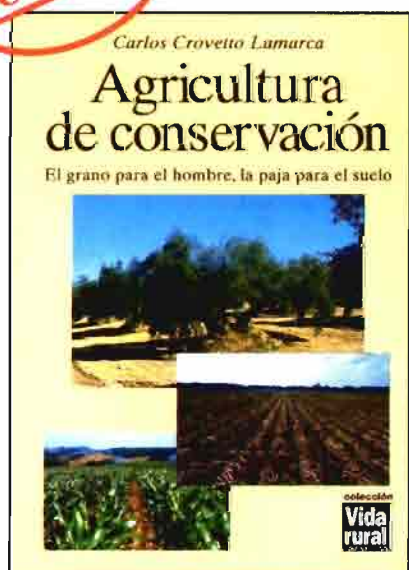
aquella agricultura que hace las labores necesarias, a la profundidad necesaria y no excesiva; que aplica las dosis de siembra adecuadas, con una correcta y regular distribución en todo el campo, y, en aquellos casos en que dispone de datos, con modulaciones en distintas zonas de la parcela; que aplica las mínimas dosis posibles de los productos fitosanitarios autorizados, y los aplica con eficacia (tratando sólo aquella zona de la vegetación que lo requiera y evitando pérdidas en el suelo o en campos vecinos); que realiza las numerosas labores de manutención con los equipos adecuados; en definitiva, que aplica los distintos inputs (mano de obra, maquinaria, semillas, abonos, pesticidas...) en las dosis necesarias y suficientes.

Para ello, y a la espera de que podamos utilizar los famosos

sistemas "vía satélite", la maquinaria moderna ofrece ya numerosas posibilidades. Los ordenadores de "a bordo" que equipan ya muchos modelos de tractores o cosechadoras permiten controlar perfectamente el trabajo que se va realizando. Los sistemas de radar pueden controlar la velocidad real de desplazamiento con la máxima precisión. Se están poniendo a punto un cierto número de sensores que transmiten la información al ordenador que la procesa y emiten las órdenes oportunas a los sistemas de regulación de las máquinas, evidentemente automatizados. Podemos citar como ejemplos sensores ópticos que determinan la existencia o no de vegetación y, en consecuencia, abren o cierran el paso del líquido por las boquillas de los pulverizadores; aquellos que miden la intensidad de color verde en sembrados, calculando por analogía la actividad clorofílica y la necesidad de nitrógeno; los que determinan, por un procedimiento análogo, la presencia de malas hierbas y activan la pulverización sólo en aquellos casos en que es necesaria.

Otros ejemplos interesantes los ofrecen algunas marcas de abonadoras que llevan la precisión a tener dispositivos especiales para el abonado en bordes, los cuales pueden representar una parte significativa de la superficie de la parcela. O los sistemas automáticos para realizar las mezclas en los equipos para la aplicación de pesticidas, en aras de mejorar la precisión y disminuir el riesgo para los operarios. En muchos de estos ejemplos la informática juega un papel destacado y, no cabe duda, a la vista de la velocidad a que se desarrollan las nuevas tecnologías, que en los próximos años irán apareciendo sistemas cada vez más perfeccionados, a la espera de que paralelamente podamos ir mejorando las estructuras, acercándonos a estas "unidades de producción racionales" que facilitarán la aplicación de todos estos perfeccionamientos y harán operativos los sistemas de posicionamiento por satélite. ■

OFERTA DE LANZAMIENTO



Oferta especial para los suscriptores de alguna de nuestras revistas: Vida rural, Mundo Ganadero y AgroNegocios.

Precio (PVP): 5.800 ptas.

OFERTA PARA SUSCRIPTORES: consultar con Dpto. de Suscripciones, telf.: 91 426 44 30, e-mail: suscripciones@eumedia.es

Envíenos este boletín de pedido por correo o por fax al nº: 91 575 32 97.

Envíenme el libro "Agricultura de conservación..." de Carlos Crovetto

Suscriptor nº..... No suscriptor

Nombre y apellidos

Domicilio..... Localidad.....

Código Postal..... Provincia..... Telf:.....

FORMA DE PAGO:

Firma:

Contrarreembolso

Adjunto talón a nombre de Eumedia, S.A.

Visa/Master Card: _____ Fecha caducidad: __ / __

*Oferta válida para España. Para envíos al extranjero, consultar al Dpto. de Suscripciones.