

La difícil
evaluación
económica
de la
agricultura
de
precisión

Estudios
sobre
agricultura
de
precisión
en
Andalucía



Imagen de cosechadora con sistema de localización por satélite de John Deere.

INTRODUCCIÓN

Agricultura de precisión: aplicar las últimas tecnologías al campo

Se trata de aportar exclusivamente aquello que las plantas necesitan en el lugar y el momento adecuado

En estos últimos años se está hablando mucho de "agricultura de precisión" y, no cabe duda, que en los próximos todavía oiremos hablar más. Se habla, sobre todo, de agricultura de precisión, asociada a la utilización de máquinas que disponen de una buena dosis de equipos electrónicos e informáticos y, más recientemente, de aquella maquinaria equipada con sistemas GPS (Global Positioning System) o DGPS (Differential Global Positioning System). Se trata de sistemas de localización que, a través de una red de satélites artificiales, permiten situar, en cada momento, el equipo emisor-receptor de una determinada señal en un punto concreto sobre un plano.

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

Las primeras utilizaciones de este sistema fueron, obviamente, militares. Más tarde, su uso se generalizó rápidamente en navegación. En estos momentos, se están anunciando en nuestro país modelos de automóvil provistos de este sistema. En agricultura, podemos decir que su utilización es aún bastante incipiente, en países de agricultura avanzada y grandes explotaciones. Estados Unidos, como es habitual, es uno de los pioneros. En Europa, Inglaterra, que dispone de fincas de buenas dimensiones, es posiblemente el país que más ha trabajado en este sentido. Y estamos convencidos que en un plazo de relativamente pocos años el sistema se generalizará ampliamente.

Sin embargo, es importante destacar que el porcentaje de máquinas que utilizan estos sistemas, en el mundo, es aún mínimo, y no por ello la "agricultura de precisión" tiene menos importancia. Debemos tener la idea clara de que **se puede hacer agricultura de precisión aunque no se disponga de la red de satélites.** El satélite, y el sistema GPS, permiten situar, con notable precisión, el tractor o la cosechadora en el campo, pero el elemento fundamental para recoger en cada momento esta posición y procesar, junto con ella toda la información acumulada que se le ha suministrado y alguna más complementaria que van recogiendo, *in situ* y de forma conti-

INTRODUCCIÓN

nua, determinados sensores especiales, es el ordenador de a bordo. Esta es la pieza clave de la agricultura de precisión. Las máquinas, en general, son cada vez más sofisticadas y permiten una mayor precisión en sus regulaciones, y en la variación de éstas a lo largo del trabajo. Y esta capacidad de las máquinas ha mejorado tanto que en muchos casos supera, de largo, la capacidad del propio operario, por cualificado que sea, para ir modificando sobre la marcha determinados parámetros. Y ahí, el ordenador cumple una función decisiva. El ordenador sí puede procesar en tiempo real una gran cantidad de información y emitir las órdenes correspondientes a los sistemas de regulación de abonadoras, sembradoras, equipos para la aplicación de productos fitosanitarios.

Y la precisión, justamente, está ahí. En nuestro mundo “desarrollado” se están abandonando, rápidamente y un poco a la fuerza, los criterios de “productividad”. Hasta hace bien poco (y en muchas zonas del mundo estos criterios todavía priman), se trataba de producir el máximo posible. Ahora, los criterios son los de “rentabilidad”: se trata de producir cantidades razonables, a costos razonables, maximizando dentro de lo posible el “margen”, el “margen bruto”, el “margen disponible”. Y digo, dentro de lo posible, teniendo en cuenta que están adquiriendo cada día mayor importancia una serie de elementos, ajenos a la producción, y absolutamente respetables, como son el respeto al medio ambiente, la preocupación por la salud del consumidor y las medidas contra la contaminación.

Coinciden, pues, una serie de factores económicos y sociales que están imponiendo, más o menos rápidamente, según las zonas, los criterios básicos de lo que podría ser la agricultura de precisión. Se trata de aportar aquello que las plantas necesitan, pero sólo aquello que necesitan, y aportarlo, tanto como sea posible en el lugar adecuado y en el momento adecuado. Y estos criterios varían, a veces bastante deprisa, en función de factores climáticos, edafológicos, biológicos... Y la lectura e interpretación de estas variaciones, para que tengan efectos inmediatos sobre la labor que estamos efectuando, no está al alcance del hombre, pero sí de la máquina. Es evidente que, por lo menos en nuestro país, un 99%, largo, de las máquinas se regula y se acciona manualmente, y que en un buen número de los casos se hace “bien”. Es decir, se aplican las cantidades de semilla, de abono, de pesticidas que se han presta-



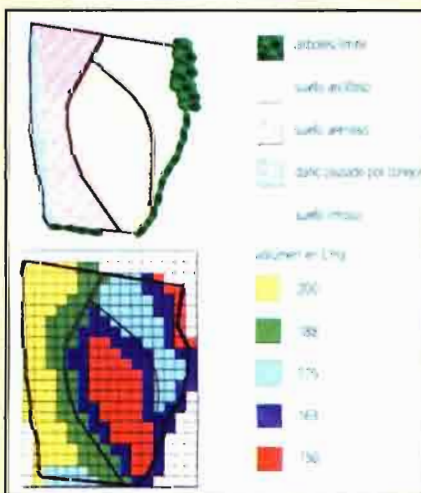
Nueva abonadora de Amazone, cuyos sensores miden la intensidad del verde del cultivo para modular el aporte del nitrógeno. Dcha. La cosechadora Lexion de Claas, equipada con control GPS y ordenador de a bordo.



blecido con criterios agronómicos, y se distribuyen con una uniformidad aceptable. Pero, también, es cierto que en muchos otros casos, demasiados, desgraciadamente, se aplican dosis excesivas, se distribuyen muy irregularmente, con resultados insuficientes o deficientes para el cultivo y francamente negativos para el entorno.

Una primera fase pues, fundamental, de la agricultura de precisión debe consistir en ir alcanzando niveles de precisión correctos en la distribución de los diferentes inputs, particularmente aquellos cuyos efectos secundarios puedan ser más nocivos para el entorno, léase fertilizantes y pesticidas. Y, en segundo lugar, aquellos cuyo precio de adquisición pueda tener una sensible repercusión en el balance económico del cultivo. Dentro de este capítulo, debemos añadir las semillas selectas, que en dosis excesivas o con una mala distribución representan una muy mala gestión de los recursos.

Y no sólo debemos pensar en inputs individualizables, como los que hemos mencionado. El trabajo del suelo, la preparación de la siembra, implican también un coste importante en horas de tractor y de apero, y de tractorista evidentemente, que a menudo no se corresponden con lo que sería más lógico, o más razonable, o simplemente suficiente. Ahí también la precisión debería ser de rigor, y los objetivos perseguidos definidos claramente y los medios necesarios para obtenerlos utilizados racionalmente, sin pasarse. En numerosas ocasiones una pasada menos de cultivador o de grada sería suficiente para controlar las malas hierbas o para conseguir un lecho de siembra de calidad que correspondiera a la producción presumible del cultivo en cuestión; en otros casos, cinco o diez, o quince centímetros menos en las labores profundas permitirían alcanzar los mismos resultados finales en la producción, con el ahorro correspondiente de tiempo y dinero. El coste económico de una labor es directamente proporcional a la potencia empleada, y ésta, a la profundidad de labor. Pero no se trata sólo del aspecto económico. Un exceso de labores, en algunas tierras, puede tener una influencia nefasta en la erosión, también puede implicar una degradación excesiva de



Ejemplo de aplicación de herbicida basado en mapa de parcela realizado gracias al ordenador Hardi Pilot con Fieldstar DGPS en el pulverizador.

INTRODUCCIÓN

la materia orgánica del suelo, que en nuestro país, y en una buena parte de las regiones, no abunda. En definitiva, en este caso, precisión implica realizar las labores justas, siempre que sea posible en el momento justo, con los aperos más adecuados al tipo de suelo, a una velocidad también adecuada (la considerable potencia de los tractores actuales permite en muchos casos trabajar muy de prisa, a menudo demasiado de prisa, con consecuencias como un posible desmenuzamiento excesivo y un incremento del riesgo de erosión).

Evidentemente, casi para todo cuanto hemos dicho la ayuda de una máquina (el ordenador) con una memoria muy superior a la nuestra, con una capacidad de cálculo y de síntesis también mejores que las nuestras, es fundamental. Y si, además, gracias al GPS y su red de satélites, en cada momento el tractor y la máquina saben exactamente (con una precisión notable, que unos cifran en 10, otros en 1 metro, pero que, en cualquier caso, es mucha más precisión de la que podríamos esperar de sistemas "convencionales") en qué punto de la finca o de la parcela se encuentran y, en función de toda la información que hemos podido acumular en esta notable memoria, decidir, a tiempo, qué dosis aplicar en cada punto, la precisión con que se llegaría a trabajar puede ser considerable.

Como hemos indicado, en los próximos años y en nuestra agricultura "desarrollada" la utilización de estos recursos, informática y electrónica, irá generalizándose. Indiquemos también, insistiendo, que no todo es el "satélite". En un modelo reciente de abonadora, de la marca alemana Amazone, concretamente, dotado de todos los elementos necesarios (la mayoría de ellos en el tractor, evidentemente) para realizar la labor de precisión que hemos estado describiendo, encontramos, además, unos sensores, (suponemos que algún tipo de célula fotoeléctrica) que van midiendo la intensidad del

verde del cultivo, y en función de esta lectura, y de toda la información "histórica" adicional que le hayamos facilitado, van modulando las aportaciones de nitrógeno en función del estado vegetativo del cultivo. Pero, no acaba aquí la precisión de estas máquinas. ¡Otra célula fotoeléctrica va registrando la intensidad lumínica en cada momento, porque la lectura de la intensidad de verde no es la misma si está nublado o si hace sol! Trabajando con esta máquina, teóricamente, no podrían venir los ecologistas a decir que estamos aplicando demasiado nitrógeno.

Y hemos dicho "teóricamente", porque la capacidad del hombre continúa estando siempre por encima de la de las máquinas. A pesar de todos los sensores, a pesar del ordenador y su memoria de la historia de la parcela en los últimos veinte años, a pesar de la señal del satélite que indique con seguridad la posición en cada momento, si el tractorista quiere doblar la dosis no tiene más que disminuir a la mitad la velocidad de trabajo, o bloquear con un palo la compuerta de la abonadora o, simplemente, desconectar el ordenador.

Con este último párrafo, queremos decir que los medios técnicos a nuestro alcance en estos momentos son numerosos y sofisticados, y fiables, por supuesto, pero la voluntad del hombre puede imponerse siempre. No basta, pues, con ir mejorando las técnicas. Es imprescindible incidir, a nivel de formación y de información, en la mentalidad de las personas que utilizan estas técnicas. Hay que convencer a los agricultores de la necesidad, no sólo de la bondad, de la precisión en el trabajo (en cualquier trabajo, por otra parte, no sólo en agricultura), y ésta puede ser un labor tan importante en los próximos años como el diseño de ordenadores o la puesta en órbita de satélites. ■

Gasóleo B Agrícola

Seguimos trabajando en el campo.

Trabajamos día a día para hacer más fácil el trabajo del campo, ayudándote a mejorar su rentabilidad, protegiendo tu vehículo agrícola y también el medio ambiente, ofreciéndote el combustible de mejor calidad y confianza:

Gasóleo B Agrícola de Galp.

GALP

Y Seguimos Creciendo.

Petrógal Española, s.a.
Tel. 914 427 099