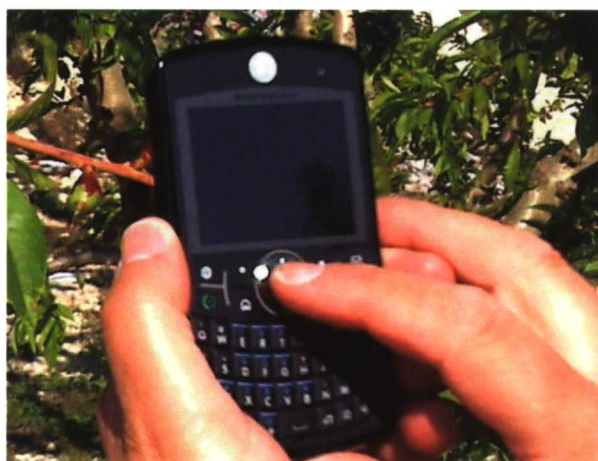


La nueva sección del autor José Luis Ramos, tratará sobre temas relacionados con la agricultura y la informática, una herramienta muy útil para gestionar y mejorar la productividad y la economía de la empresa agraria.

La gestión agraria informatizada: nueva frontera de colonización agrícola

JOSÉ LUIS RAMOS

*Ingeniero Técnico Agrícola
agrodata@gmail.com*



que la experiencia del que los usa se elegiría la más apropiada. Sin descartar la elaboración de programas expertos, que por la complejidad de su programación encarecerían mucho su desarrollo, lo más operativo en la gestión técnica es crear un modelo en que bases de datos interrelacionadas con hojas de cálculo proporcionase un abanico de respuestas a las cuestiones planteadas. El análisis detallado de dos aspectos importantes en la producción, la fitosanidad y el abonado, nos proyecta a ejemplos concretos este modelo de gestión informatizada abierta y dinámica. A su vez la relación pormenorizada de los diversos tipos de datos y su interrelación muestran la necesidad del uso del ordenador para poder procesar una información tan amplia y entrelazada. Señalar también que en un tema tan importante para el análisis económico como el cálculo de costes y de productividad horaria es imprescindible el empleo del ordenador.

Veamos primero cuáles serían las bases de datos a emplear y posteriormente como se procesarían. Igualmente es necesario definir cuáles son los parámetros básicos a calcular. El procesamiento de los datos por medios informáticos puede generar un exceso de información que entorpezcan la toma de decisiones. El fijar los objetivos con nitidez ayuda a procesar los datos imprescindibles.

En la gestión de la empresa agraria hay dos tipos de bases de datos: las que genera la propia fin-

Con este artículo se inicia una sección monográfica mensual sobre el tema de Informática y Agricultura. En ella se podrán encontrar reflexiones, noticias y análisis sobre el sector TIC aplicado a la técnica agrícola: programas informáticos de gestión, análisis de web de contenido agrario, etc. Las Nuevas Tecnologías, y en especial Internet, deben jugar un papel primordial en la modernización de la agricultura. Desde este mirador tecnológico se dará a conocer la información que ayude a mejorar la productividad de la empresa agraria y, en consecuencia, su rentabilidad económica.

Los ultraportátiles van a ser de gran ayuda en el campo. Con ellos se puede consultar, por ejemplo, la trazabilidad fitosanitaria de una parcela en el programa "Isamargen" de Isagri.

Los teléfonos móviles son ya pequeños ordenadores de bolsillo: correo electrónico, hojas de cálculo, ebook, etc.

Cuando se piensa en la aplicación de la informática en las ramas de la ingeniería la agricultura aparentemente no es una técnica en la que más se puede aprovechar las posibilidades del ordenador. La característica de la agricultura, con la gran variabilidad de situaciones y la consiguiente diversidad de soluciones, hace pensar que en la toma de decisiones la "experiencia" es algo más fiable que los métodos informatizados. No obstante, precisamente por esta imprecisión de las soluciones, los procesos automatizados que

permite el ordenador son de una ayuda inestimable en la gestión agrícola basada en la experiencia.

Las aplicaciones informáticas no pueden ser del tipo cerrado como las que se usan para el cálculo de una estructura o de una red de riego, donde hay por una parte unas variables muy definidas y por otra unas formulas matemáticas muy precisas. Esta diversidad en las soluciones marcaría el tipo de aplicaciones informáticas. No serían unos programas cerrados con "una" solución, sino que darían una serie de posibles soluciones en



Con las PDA podemos recoger electrónicamente datos en el campo para después volcarlos automáticamente al ordenador, tal como hace la aplicación "Agri-Pocket" de Isagri.

Con un portátil conectado a Internet por GPRS es posible ir a cualquier base de datos fitosanitaria en la Web: Mapya, Sanco, 1x1, etc.



ca y las externas que hay que consultar. Toda esta información estará en archivos del ordenador, pero debe ser posible imprimirla en formato papel en DIN-A5, para crear una pequeña agenda con pestañas de consulta rápida.

El documento base de la explotación es la relación de parcelas. Si se tiene unos planos de un levantamiento topográfico habría que reducirlos también a tamaño DIN-A5. Si no se dispone de estos planos, con aplicaciones como SIGPAG es fácil realizar trazados a escala de las parcelas de cultivo, que coincidirán o no con las catastrales. Se anotará la superficie de cada parcela de la aplicación SIG. En una plantación de frutales los datos permanentes de las parcelas serían:

- Identificación de la parcela por un número (si hay varias fincas, estas podrían ser el número entero y las parcelas el decimal), que estaría en el plano impreso.

- Características botánicas: cultivo, variedad, patrón, año de plantación.

- Características físicas: superficie, nº de pies, marco, (calle x fila en metros), tipo de formación, goteros por pie, litros por hora de los goteros, sector de riego. La superficie del marco habría que compararla con la del SIG, si la diferencia es superior a un 5-8%, caminos interiores, posiblemente haya un error en la toma de datos, bien en el número de pies o en las medidas del marco.

Características administrativas: municipio, polígono y parcela catastral, pertenencia a ATRIA u OPFH (Organización de Productores de Frutas y Hortalizas).

Además de estos datos de características, cada parcela (o variedad) tendría unos datos históricos básicos. Todas las operaciones realizadas en una parcela darían listados de datos. Los parámetros económicos y de rendimiento horario en las tareas manuales con ser importantes en la toma de decisiones empresariales no afectan directamente en la gestión técnica. De los datos históricos recogeríamos solo los siguientes:

Fechas fenológicas: de floración o de botón rosa.

De recolección: por campaña y media de las últimas, en inicio y fin.

Producción: kg. totales, por hectárea y por pie, calibres en %. Datos anuales enlazados con la edad del árbol.

Tratamientos fitosanitarios:

- Litros de caldo totales y por ha en invierno y en plena vegetación.

- Productos fitosanitarios o materias activas empleados por semana del mes del año anterior.

- Calendario de plagas, en semana-mes.

Abonado mensual: abonos comerciales. NPK-Ha en UF (Unidades de Fertilizante) y en % del anual.

Hay otros valores históricos no específicos de una parcela, uno de ellos es el análisis de residuos fitosanitarios. En este listado hay que tener en cuenta: LMR, (Límite Máximo de Residuos de la Materia Activa), el plazo de seguridad, el valor de los análisis en el laboratorio y los días transcurridos entre el último tratamiento y la recogida de muestras.

Las bases de datos externas a la empresa estarían relacionadas con los insumos fitosanitarios y los abonos, tanto con sus características agronómicas como con el precio.

■ La agricultura inmersa en el sistema productivo de la sociedad de la información precisa que los profesionales no se guíen solo por sus conocimientos empíricos ni se apoyen en manuales o vademécum rígidos; han de usar las herramientas informáticas para procesar correctamente todas las variables agronómica y fitosanitarias descritas



Con un control de presencias electrónico, como el lector portátil de huella dactilares de la empresa T2app, las nominas de las fincas y calculo del coste de tareas en las parcelas es automático.

residuos en relación a las fechas de recolección. El precio de compra sería el factor no agronómico a tener en cuenta.

Cuando en la finca no hay registros climáticos, unas bases de datos externas de interés son las estaciones meteorológicas oficiales mas cercanas, tanto por los datos de temperatura, humedad y viento, como por los parámetros de horas de frío y de integral térmica (fechas de recolección). Una herramienta muy útil en las fincas y de fácil manejo es una cubeta de evaporación para el cálculo del riego.

La elaboración de todas estas base de datos mencionadas, tanto en formato electrónico como imprimible en DIN-A5, es el fundamento a partir del cual se toman las acciones de gestión técnica.

En cuanto a la fitosanidad, el histórico de tratamientos por plaga de la campaña pasada y el mini vademécum creado para uso interno nos da una serie de opciones para usar durante toda la campaña.

Para una aplicación concreta es necesario conocer también el histórico de las últimas semanas de la campaña actual: los días transcurridos desde la última aplicación para cada plaga a tratar y desde la utilización de una determinada MA, a fin de evitar resistencias a patógenos. Con estos datos y la incidencia o peligro de plaga en las próximas semanas se elaborará una plan de tratamientos por variedad con los productos comerciales del mini-vademécum que previamente hemos elaborado. En este planning estará marcado no solo la fecha de recolección probable, sino las fechas de 15 y 30 días anteriores a la recolección, interrelacionadas con el PS del producto fitosanitario.

Este plan se introduce en una base de datos de tratamientos en modalidad de provisionalidad. Si se realiza pasará a ser histórico, condicionando el próximo tratamiento. Las acciones y las bases de datos se interrelacionan axialmente de forma dinámica. A su vez el plan de tratamientos, con la dosis de concentración del produc-

La gestión fitosanitaria es el tema en el que es más necesario el procesamiento informatizado de los datos, por una parte son muchas las características a tener en cuenta y por otra éstas no son fijas, hay un proceso permanente de actualización. Esto nos lleva a que es importante que se elabore un mini-vademécum para uso interno en la empresa, con las consiguientes actualizaciones periódicas. La realización se haría importando de internet las tablas con los valores oficiales en formato de hoja de cálculo, para posteriormente crear una sola tabla donde, según varios criterios, manualmente se van eliminando registros, para finalmente quedar con los productos comerciales que en la práctica se pueden emplear.

Las fases para realizar esta base de datos propia de la empresa serían las siguientes:

- Plagas a tratar por cada cultivo.
- Listado de MA de los formulados comerciales para los cultivos de la empresa.
- Reducción de estos listados amplios en función de: MA (Materias Activas) restringidas por la empresa compradora de fruta; LMR bajo o en límite de detección; MA excluidas en el Anexo I en fechas que afecten a la recolección; degradación lenta de los re-

siduos, especialmente en MA usadas cerca de la recolección.

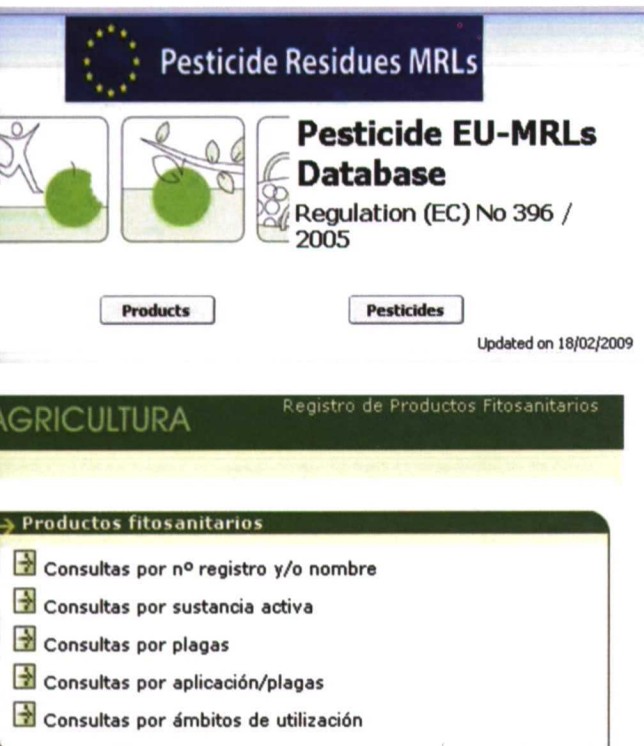
- Una vez fijados los formulados comerciales sin limitación de uso se completan los listados con el PS (Plazo de Seguridad), y la dosis de aplicación que tiene para cada cultivo de la empresa y las plagas en las que actúa.

- Por último cada formulado se completa con los productos comerciales y sus fabricantes

En resumen cada producto comercial tendría la siguiente información: número de registro, formulado (% de MA), fabricante (relacionado con el distribuidor local), nivel de degradación y para cada cultivo de la empresa LMR de las MA, PS, dosis de aplicación y plagas para las que actúa.

De este listado de productos se seleccionan los que se van a usar en función de la efectividad para las plagas a tratar, el PS y la velocidad de degradación de los

■ La ventaja de una gestión informatizada: le ofrece al técnico un abanico de soluciones amplias, y en el caso del abonado, cada una de ellas con el equilibrio NPK que el árbol precisa en cada parcela concreta



to y el histórico de consumo de caldo en las parcelas a tratar, nos dará un valor aproximado de la cantidad de producto comercial que hay que tener disponible.

En fitosanidad, como en fertirrigación, el modelo informatizado no tiene que ser totalmente electrónico: el histórico genera tablas impresas de las últimas semanas y a su vez el planning escrito sobre tablas de papel en blanco es a su vez introducido en la base de datos electrónica.

Fertirrigación - Abonado

En función de un plan teórico de las necesidades nutritivas del cultivo y del histórico de las últimas campañas se establece el plan de abonado en NPK y en % mensual-periodo fonológico. Procesando estos valores con las bases de datos de riqueza de los abonos comerciales obtendremos la cantidad por ha para cada periodo. Estos planes no son rígidos, el computo mecanizado permite calcular en el inicio de los periodos muchas variables en función de el estado del árbol, la temperatura y su influencia en la precocidad o atraso de la recolección, los pre-

Los productos fitosanitarios autorizados en un cultivo los encontramos en la web del MARMM.

En LMR el dato oficial es el de SANCO.

cios de los diversos abonos, su riqueza en UF., etc. Aquí radica la ventaja de una gestión informatizada: le ofrece al técnico un abanico de soluciones amplias, y en el caso del abonado, cada una de ellas con el equilibrio NPK que el árbol precisa en cada parcela concreta. Por una parte la experiencia servirá para elegir las opciones agronómicas mas convenientes de las calculadas informativamente, por otra sin los procesos rápidos y exactos que realiza el ordenador el profesional no tendría tiempo de calcular todas las opciones de interés agronómico.

Fertirrigación - Riego

Bien por los datos climáticos o por la evaporación de una cubeta a partir de los datos de plantación de una parcela (nº de pies, marco, goteros, edad-superficie de sobra), de los coeficientes mensuales de la variedad (Kp, Kr) y del suelo (precolación, lixiviación) es posible calcular semanalmente las necesidades de agua de una parcela. Los valores pueden ser m3 totales o por ha, litros por árbol o por horas de riego. El consumo de agua es un valor en si, tanto para cálculo semanal como en la planificación de la campaña. En el riego localizado, cuando se usa como medio para llevar el abono al suelo, este cálculo estaría relacionado con el abonado. La conductividad de la mezcla agua-abono, especialmente cuando se usan aguas con salinidad, es un valor que el programa informático nos calcularía automáticamente para las diversas combinaciones mensuales de abono comercial y caudal de agua.

Este análisis de la fertirrigación nos hace ver que conforme determinamos una acciones simples, horas de riego y kg de abono comercial a mezclar con el agua, basados en muchas variables interrelacionadas, más es necesario el cálculo mecanizado basado en aplicaciones informáticas.

Objetivo

La agricultura inmersa en el sistema productivo de la sociedad

de la información precisa que los profesionales no se guíen solo por sus conocimientos empíricos ni se apoyen en manuales o vademécum rígidos; han de usar las herramientas informáticas para procesar correctamente todos las variables agronómica y fitosanitarias descritas anteriormente. Las bases de datos documentales sobre productos fitosanitarios están en diversas sitios web, la habilidad del técnico estará en captar de cada una de ellas lo que es interesante para su trabajo y posteriormente con la información interna crear una información práctica en formato electrónico. Ni solo experiencia empírica, ni regirse mecánicamente por unos modelos informatizados, unir las dos fuentes de conocimiento. Internet proporciona una gran información agrícola, el ordenador permite guardar y procesar una ingente cantidad de datos histórico de las parcelas, pero es la creatividad del profesional que dirige la empresa el que apoyándose en la informática, como una herramienta de ayuda, decidirá las acciones apropiadas. Cuando se hable de "experiencia agrícola" habrá que pensar también en experiencia de procesar electrónicamente información de fuentes diversas.

El reto profesional de crear estos modelos dinámicos de gestión informatizada debe tener para el profesional agrícola el atractivo que las tierras vírgenes tienen para los pioneros de la colonización agrícola. La informática agrícola es la nueva frontera.



Para saber más...

- Más información en Isagri, www.isagri.es
- Para saber más sobre T2app visitar www.T2app.com
- Puede encontrar más información y otros artículos del ayutor en Plataforma Horticom www.horticom.com.