

## LA INFORMATICA EN EL SECTOR AGRARIO

# INFORMATICA Y TOMA DE DECISIONES EN LA AGRICULTURA

Por  
PRIMITIVO GOMEZ TORAN (\*)

**E**N el XIX Congreso de Economistas Agrarios, se presentaron tres ponencias relacionadas con este tema, a cuyo comentario se va a dedicar el presente artículo.

La primera de ellas, elaborada por S. B. Harsh, F. Kuhlman y F. Burg, tiene por título «Sistemas de información para la explotación agraria, como ayuda al empresario».

Tras comentar la enorme expectación que despierta la utilización del ordenador, llama la atención sobre el hecho de que la máquina (o hardware) no es más que un componente del sistema automatizado de información. Los otros cuatro componentes son: los programas (o software), las bases de datos, la capacidad analítica del usuario, y el servicio de ayuda y mantenimiento.

La importancia relativa de estos componentes ha variado a lo largo del tiempo.

Haciendo una revisión histórica puede decirse que el uso del ordenador para resolver problemas del agricultor, empezó a mediados de la década de los cincuenta, con la llegada del ordenador digital de propósito general. La contabilidad agraria y los controles de rendimiento lechero eran de las primeras aplicaciones puestas en marcha. Este sistema necesitaba el uso del correo, como nexo de unión entre el Centro de Proceso de Datos y el agricultor y, con ligeras mejoras, sigue siendo operativo.

---

(\*) Subdirector General de Informática del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

— Revista de Estudios Agro-Sociales. Núm. 137 - Extra (septiembre 1986).

---

Aunque estas aplicaciones sirven para detectar los puntos débiles de la explotación agraria, su utilidad como instrumentos de planificación es limitada.

Un paso adelante se dio con la llegada, a mediados de los años 60, de los ordenadores de tiempo compartido. Con ellos se amplió el número de posibles usuarios en el medio agrario, y se extendió el campo de aplicaciones para abarcar el cálculo de raciones alimenticias óptimas para la ganadería, la selección ganadera, la programación de riegos, y otros problemas a los que frecuentemente debe hacer frente el agricultor, y para cuyo análisis se encuentra normalmente capacitado. Aunque en menor grado, también se daba solución a problemas más complejos como puede ser la evaluación del impacto de una expansión significativa de la explotación, la adopción de una nueva tecnología, o la creación de una agrupación.

Al principio de los años 70, los avances conseguidos en microelectrónica hicieron asequibles las calculadoras programables. Con ellas, el agricultor disponía de una capacidad de cálculo individualizada y a bajo coste, pero las limitaciones de velocidad y volumen de información manejable por estas máquinas, así como la llegada del microordenador a mitad de los años 70, quitaron interés al uso de las calculadoras.

Con el microordenador, se han puesto al alcance del agricultor capacidades de cálculo y archivo de datos considerables, a un costo muy bajo. Paralelamente se ha observado un gran desarrollo de programas utilizables en la propia explotación agraria.

Examinando la evolución que se ha producido, puede decirse que conforme se ha dispuesto de máquinas más avanzadas, se ha hecho un mayor esfuerzo para utilizarlas en la resolución de problemas agrarios, y se ha tratado de ir acercándolas cada vez más al usuario final (el agricultor).

Anderson clasificó, en 1982, los sistemas de información por el tipo de funciones que desarrollan, y los agrupó en estos tres grupos:

1. Programas de tratamiento de datos (TPS) que permiten recoger, actualizar y obtener información de acuerdo con procedimientos predefinidos.
2. Sistemas de información gerenciales (MIS), que son sistemas construidos sobre programas del tipo anterior, con

unas capacidades de agregación y de producción de informes predeterminados.

3. Sistemas de ayuda a la decisión (DSS), que son sistemas con capacidad para realizar análisis de datos y modelos de decisión.

La mayor parte del software utilizable por el agricultor es de los tipos 1 y 2 descritos anteriormente, siendo el más extendido la contabilidad, seguido de programas para la optimización de raciones alimenticias, programación del riego, etc. Como anteriormente se ha señalado, queda mucho camino por recorrer hasta disponer de software de ayuda a la decisión (DSS).

Uno de los mayores problemas para la generalización de la informática en el medio agrario es la capacitación del agricultor y de sus consejeros.

Por otra parte, faltan a menudo datos en que apoyar los programas informáticos. Estos datos pueden hacer referencia tanto a actividades desarrolladas dentro de la explotación, como a informaciones externas (precios, pronósticos meteorológicos, etc).

El potencial para mejorar el proceso de toma de decisiones de los agricultores en el futuro es grande. El hardware puede soportar las aplicaciones informáticas adecuadas. Habrá que poner el mayor énfasis en los otros componentes de los sistemas de información.

Estos sistemas de información deberán ir dirigidos a ayudar en la toma de dos tipos de decisiones:

En primer lugar, aquéllas que precisan poca capacitación empresarial del agricultor (por ejemplo, el cálculo de raciones alimenticias a coste mínimo). Uno de los problemas que plantea este tipo de aplicaciones es la captación de los datos necesarios, que deberá ser automática (por ejemplo, captura de la producción individual de las vacas), porque si no, la toma de datos quita mucho tiempo, necesario para otras tareas del empresario.

El otro tipo de decisiones que deben soportar los sistemas de información es más complejo y requiere por parte del empresario una mayor información. La elaboración de sistemas de información que soporten este tipo de decisiones constituye un proyecto multidisciplinario a largo plazo que debe dar un producto flexible que pueda adaptarse a los diferentes tipos de actividades agrarias.

Estos programas ofrecen al empresario un abanico de soluciones entre las que debe elegir, pero muchos empresarios descono-

---

cen el procedimiento analítico apropiado a aplicar para resolver el problema. Una solución es recurrir a consejeros expertos, pero desgraciadamente, hay pocos expertos cualificados y suelen ser muy caros.

Este problema no es particular de la agricultura, en otras áreas se está utilizando la nueva ciencia de los sistemas expertos.

Un «sistema experto», integrado en un sistema de ayuda a la toma de decisiones, será capaz de guiar al empresario en el proceso de la misma manera que un consejero. Ya es sabido que para desarrollar un «sistema experto» lo más importante y difícil de elaborar es la base de datos de conocimientos que se obtiene a lo largo del tiempo, obteniendo información de personas expertas en el área de decisión para la que el sistema va a ser utilizado.

Finalmente, la ponencia subraya que se precisará un mayor esfuerzo en el adiestramiento de los agricultores para la utilización de estos medios de ayuda a la toma de decisiones.

En algunos países europeos, las cooperativas agrarias están responsabilizándose de este tema, y probablemente esta tendencia irá en auge.

La segunda ponencia, presentada por Yoshihito Sugai y A. R. Teixeira Filho, tiene por título «Impacto de la gestión y de la informática en la toma de decisiones de los agricultores, en una economía turbulenta».

Parte de la afirmación de que el agricultor es el principal agente de cambios en la agricultura, él materializa los conocimientos disponibles y combina los recursos con que cuenta para aumentar la eficacia de su explotación.

Un requisito fundamental del desarrollo es aumentar la capacidad del agricultor para usar tecnologías modernas que le permitan conseguir mayor eficacia.

La asimilación del progreso en el sector depende de la mejora en los bienes de capital, de la posibilidad de utilizar la tierra, y, sobre todo, de la capacidad de los agricultores que deben usar adecuadamente los factores de producción.

En los países desarrollados se ha reconocido la importancia que tiene el hacer inversiones para mejorar los elementos físicos que generan productividad y desarrollo económico. La formación de los agricultores en orden a que utilicen mejor los modernos medios de producción ha venido siendo objeto de menor atención.

Mientras que el progreso en los diferentes campos técnicos

relacionados con la producción agrícola se consigue a través de acciones específicas de investigación (mejores semillas, máquinas más eficientes, técnicas más apropiadas, animales más productivos, etc.), su utilización final en el proceso productivo exige que los agricultores tengan un conocimiento global de los mismos a la hora de administrar sus explotaciones.

El conocimiento de todos estos componentes, así como sus interrelaciones, se consigue a través de la investigación en Gestión de Explotaciones.

La Gestión de Explotaciones considerada como la forma de combinar unas técnicas de producción conocidas, unas condiciones de mercado definidas, y unos recursos disponibles, ha conocido un progreso substancial con la utilización del ordenador.

Los autores comentan un sistema de gestión llamado «Profazenda», aplicado por ellos en Brasil.

En dicho sistema se consideran estos tres inputs principales:

- Variables relacionadas con el medio ambiente material.
- Variables relacionadas con el entorno económico y de política de precios.
- Variables que reflejan los recursos de la explotación.

Estos tres inputs se combinan en el proceso de administración de la explotación y se obtienen unos resultados que son analizados a continuación. Mediante el mecanismo de «feed-back», se introducen cambios en los inputs.

En una muestra de 40 explotaciones distribuidas en seis Estados de Brasil, aplicando el sistema de gestión «Profazenda» se vio que podría conseguirse un aumento del 33,16% del margen neto, optimizando el uso de los recursos de la explotación.

Esta optimización podría conseguirse utilizando el ordenador, capaz de realizar con rapidez y precisión los cálculos necesarios para poder comparar los resultados alcanzables según los diferentes niveles de utilización de los recursos de explotación en un entorno determinado.

Esto puede dar una idea del impacto que puede tener la introducción del ordenador como instrumento de ayuda en el proceso de toma de decisiones en la explotación agraria.

La tercera ponencia, presentada por Steven T. Sonka, tiene el siguiente título: «Sistema de gestión de explotaciones con ayuda del ordenador, ¿se hará realidad esta promesa?».

---

Esta ponencia se centra en el uso del microordenador en las explotaciones agrarias viables, sin por ello quitar importancia a otros aspectos de la relación informática-agricultura, como puede ser el uso de grandes ordenadores como fuente de información, o el uso de microordenadores por consejeros agrícolas.

Constata que hoy día, los agricultores pueden comprar un microordenador por mucho menos dinero que otros útiles de trabajo que precisan para su explotación.

Hasta ahora, se ha utilizado el microordenador en numerosas aplicaciones de gestión. Cabe destacar la planificación, el control y la simulación. Con él se puede mejorar la predicción de precios y producciones, ayuda en el análisis de inversiones, pueden hacerse planes a corto, medio y largo plazo para la explotación, y puede realizarse un mejor control de la explotación a través de programas de contabilidad, y de registro de resultados físicos de las actividades llevadas a cabo en la explotación. De la misma manera, existe también software que permite automatizar muchas tareas administrativas tales como la nómina, el cálculo de impuestos, y el control de actividades.

Pero, aunque los ordenadores se utilizan para estas funciones, su uso no se ha extendido mucho entre los agricultores. Veremos alguna de las razones de esta falta de proliferación de los ordenadores, centrándonos en aspectos en los que tienen responsabilidad los economistas agrarios.

Estos profesionales difícilmente se pronuncian o escriben sobre el interés que puede reportar al empresario agrícola invertir en ese útil de trabajo que es el microordenador. Este hecho es importante, porque está demostrado que la rapidez en la adopción de innovaciones en la agricultura depende, en buena medida, de la existencia de opiniones favorables vertidas por los economistas agrarios.

A menudo se emiten juicios sobre el interés de disponer de un ordenador, basándose en experiencias subjetivas de empresarios que disponen de él, y también a menudo se hacen presupuestos parciales que comparan la situación con y sin microordenadores, pero difícilmente se cuantifican en estos presupuestos parciales el aumento de información que se produce en la explotación como consecuencia de la presencia del ordenador.

Para evaluar las ventajas que reporta la adopción del microordenador, hay que ver el impacto que éste produce en el sistema de información de la explotación.

Una posible forma de evaluar los beneficios del uso del ordenador podría ser planteando una función objetivo a maximizar, dependiente de una variable que refleja la política de toma de decisiones seguida por el empresario, de una variable que representa los factores exógenos que pueden influir en la marcha de la explotación, y de una variable que tenga en cuenta factores aleatorios.

En la medida en que el microordenador permita obtener un mayor valor de la función objetivo, la presencia de este útil de trabajo puede ser de interés para la explotación agraria.

¿De qué manera el microordenador puede afectar a las variables de las que depende esa función objetivo?

Uno de los usos del microordenador es acceder a información exterior a través de redes de comunicación, con ello se mejora el conocimiento de factores externos, y de acontecimientos aleatorios (precios de mercado y pronóstico del tiempo, por ejemplo). Por otra parte, la presencia del microordenador puede mejorar la realización de tareas administrativas y de control que ayudan a mejorar la información de que se dispone para llevar a cabo una mejor toma de decisiones. Asimismo, si se utiliza el microordenador para hacer simulaciones, puede ayudar a mejorar la información que el empresario tiene de la relación entre objetivos y medios a poner en práctica, y por lo tanto ayuda a llevar a cabo una toma de decisiones con mejor criterio.

Llevar a cabo estudios de este tipo en la práctica, plantea una serie de problemas. En efecto, es difícil conocer la influencia que en las variables mencionadas tienen otros factores; por otra parte, si en plan experimental se proporciona a un agricultor información adicional que no está acostumbrado a manejar, la utilización que haga de ella será, seguramente, peor que cuando esté habituado a ella. Asimismo, es necesario conocer con mayor profundidad los procesos de toma de decisiones si se quieren hacer evaluaciones realistas de los problemas a los que se enfrenta el empresario agrario y de las decisiones que adopta.

La ponencia indica también que una actividad interesante que podrían llevar a cabo los investigadores dedicados a la gestión de explotaciones podría ser realizar análisis costo/beneficio de sistemas informáticos destinados a la captura de datos internos de la explotación (ejemplo, rendimientos de las diferentes actividades productivas, etc.).

El desarrollo de sistemas expertos será también un reto para

---

los economistas agrarios, una de cuyas principales tareas será definir las reglas que rigen la gestión de la explotación agraria. Con estos sistemas será posible suplir la escasez de consejeros asequibles al agricultor, y puede pensarse que la utilización del microordenador como medio de enseñanza revestirá mayor interés que su utilización para las tareas que ya vienen siendo tradicionales.

Finalmente, la ponencia subraya la importancia de otra tarea que incumbe a los economistas agrarios y educadores: lograr que se desarrolle un software acomodado a las necesidades concretas de cada agricultor. Insiste en la idea de que en vez de plantear la cuestión de «cómo debe cambiar el empresario para poder usar el ordenador», el economista agrario debe luchar porque el planteamiento sea: «Cómo deben cambiar los sistemas informáticos para poder ser utilizados bien por el agricultor».

Como resumen, podría decirse que en las tres ponencias se pone de relieve el interés del ordenador como instrumento de trabajo que facilita la gestión de la explotación agraria, y en las tres se concede una gran importancia a las actividades de información dirigidas a conseguir una utilización eficiente del ordenador por parte del empresario agrario. La necesidad de contar con un software ajustable a cada explotación y asequible al agricultor es una tercera idea señalada también con énfasis en las ponencias.