

# La agricultura de precisión en Australia, un caso emblemático

La experiencia australiana, desde una perspectiva española, aporta enseñanzas interesantes

César Fernández-Quintanilla<sup>1</sup> y Simon Cook<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

<sup>2</sup> CGIAR Challenge Program on Water and Food.

**En Australia, las diversas tecnologías relacionadas con la AP han sido ya adoptadas por cientos (posiblemente miles) de agricultores dentro de diversos sectores de la producción. Los principales desarrollos han tenido lugar en el sector cerealista, donde los monitores y los consiguientes mapas de cosecha son las herramientas de mayor utilización. Sin embargo, otros sectores que van desde los cultivos extensivos de regadío (algodón, caña de azúcar) a los cultivos hortícolas (principalmente el tomate) y a la viña, están en distintas etapas de investigación y de implementación. En general, los sectores en los que más se ha implantado ha sido en aquellos que generan productos de alto valor y donde existen comercialmente monitores de cosecha.**



**E**n cuanto al tamaño de las explotaciones, está claro que los empresarios agrícolas de mayor tamaño (especialmente en el sector del algodón) son los que más han invertido en maquinaria y en programas informáticos. Sin embargo, un número importante de empresarios menores, con visión de futuro, interés por la innovación y habilidades con la electrónica y los ordenadores, han entrado en este campo. Queda por ver cómo la AP es incorporada por la gran masa de productores agrarios.

Según estimaciones realizadas en el año 2001, el número de monitores de cosecha operando con GPS era de unos quinientos para cultivos de cereales y unos veinte para el caso del algodón. Estas cifras, relativamente modestas, indican que en ese momento los agricultores australianos estaban todavía recelosos hacia estas técnicas, esperando una oferta más amplia y más integrada de productos.

Aunque la mayoría de los equipos disponibles son de origen norteamericano, diversas empresas australianas han desa-

rollado nuevos monitores de cosecha para cereal, algodón y viña que están incluso siendo exportados a otros países. Además, los investigadores australianos han desarrollado nuevas tecnologías para la gestión espacial de malas hierbas, para el guiado de tractores y para la aplicación de dosis variables de agroquímicos. Por otro lado, existen diversas empresas que ofrecen servicios de apoyo en la recogida de información y en su procesamiento e interpretación. De la experiencia pasada, parece evidente el papel clave que debe tener la presencia de consultores bien formados que asesoran a un grupo de clientes. Esto dejaría a los agricultores más libres para poderse dedicar a otras tareas del día a día de su explotación.

## Proceso de introducción

Los orígenes de la AP en Australia se pueden localizar en el año 1993. En dicha fecha aparecieron las primeras tecnologías que posibilitaban la monitorización automática de la cosecha de cereales, obteniéndose el primer

mapa de cosecha. El concepto parecía, sin lugar a dudas, de un gran interés, pero a la hora de evaluar su utilidad real existían notables discrepancias. Para unos, el concepto era muy atractivo pero totalmente inútil en la práctica. En cambio otros pensaban que en un breve plazo todos los problemas estarían resueltos y su uso comercial estaría generalizado.

Un año después, tuvo lugar el primer congreso sobre AP. Aunque el entusiasmo dentro del congreso era general, lo cierto es que nadie estaba realmente bien informado de todas las complejidades inherentes a estos sistemas. En cuanto a los equipos disponibles, aunque éstos habían mejorado algo, todavía existían numerosos problemas técnicos.

A principios de 1995 apareció el primer juego completo de mapas de cosecha. Las variaciones que se observaban en dichos mapas eran interesantes, pero no tenían ninguna capacidad predictiva. Con objeto de resolver dicho problema, se empezaron a construir modelos matemáticos para la predicción de cosechas. Y,

como era de esperar, se encontraron con que los efectos de la variabilidad temporal (el efecto año) invalidaba gran parte de las predicciones. Durante ese año se consiguió mejorar notablemente la tecnología GPS diferencial (DGPS), lo que permitía una localización mucho más precisa de las posiciones.

En 1996 se desarrollaron los primeros equipos de dosificación variable para la aplicación de fertilizantes. Al mismo tiempo se mejoraron los monitores de cosecha y se empezaron a realizar experimentos en los mismos campos de los agricultores, aprovechando las capacidades de todas estas tecnologías para variar los aportes y medir sus efectos a escala real. Aunque todos estos desarrollos se habían producido en torno a los cultivos de cereales de invierno, en este año empezaron a desarrollarse monitores, de cosecha para la caña de azúcar. El objetivo era no sólo obtener da-

tos de producción sino también el contenido en proteína. Con todos estos desarrollos no es extraño que algunos vendedores de equipos desaprensivos trataran de aprovechar la ocasión creando falsas expectativas al respecto entre los agricultores.

Durante 1997 se llevaron a cabo en gran escala los experimentos en campos de agricultores utilizando equipos comerciales. Aunque a los agricultores les gustaba este tipo de experimentos (más próximos a la realidad que los de pequeñas parcelas llevados a cabo en fincas experimentales), todavía las técnicas utilizadas eran bastante crudas. En este año se empezó a elaborar el concepto de vendimiadoras de precisión que, posteriormente, alcanzaría un notable éxito.

Se puede considerar que el despegue comercial de la agricultura de precisión en Australia tuvo lugar en 1998. Después de cinco años de investigaciones

**AUNQUE EL SECTOR CEREALISTA HA SIDO SIEMPRE EL NÚCLEO PRINCIPAL EN EL QUE SE HAN DESARROLLADO ESTAS TÉCNICAS EN AUSTRALIA,** el empujón decisivo para su expansión lo aportó el desarrollo de las vendimiadoras de precisión. En España, con unas condiciones climáticas y unos cultivos bastante parecidos a los australianos, la viticultura de precisión puede jugar un papel decisivo

muy prometedoras y de numerosas pruebas en campos comerciales, los agricultores estaban ya impacientes, deseosos de incorporar estas nuevas tecnologías. Desgraciadamente, todavía había muy pocos consultores experimentados, no siendo fácil obtener buen asesoramiento a la hora de saber cómo hacerlo.

El entusiasmo duró poco. Ante los primeros problemas surgidos, y no pudiendo contar con buenos consultores que les ayudasen a resolverlos, algunos agricultores tiraron la toalla, abandonando los equipos recién comprados sin haberles sacado todavía casi partido. Dentro de esta misma tónica, en 1999 el sector azucarero decidió interrumpir el desarrollo de monitores de cosecha para la caña de azúcar.

Con la llegada del nuevo milenio los acontecimientos cambiaron de signo. Por un lado, el sector cerealista revisó el programa de investigación que había lleva-



**EPSO<sup>®</sup>Top**

Verde, que te quiero verde

**EPSO  
Microtop<sup>®</sup>**

Verde fructífero

**EPSO  
Combitop<sup>®</sup>**

Verde para energía



- **EPSO Top<sup>®</sup>** 16% MgO · 32% SO<sub>3</sub>
- **EPSO Microtop<sup>®</sup>** 15% MgO · 31% SO<sub>3</sub> · 1% B · 1% Mn
- **EPSO Combitop<sup>®</sup>** 13% MgO · 34% SO<sub>3</sub> · 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.

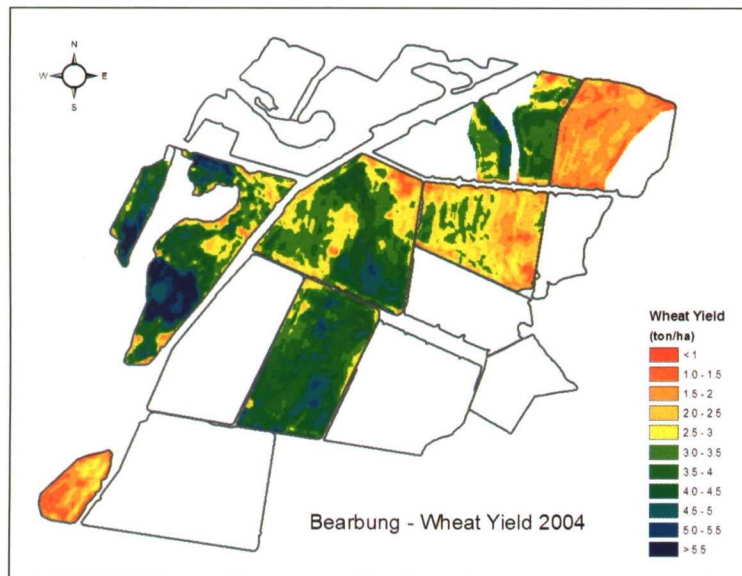


**COMPO Agricultura S.L.,**

División K+S KALI GmbH, Joan d' Austria 29 - 47, 08005 Barcelona, España, Teléfono: 932 247 334, Fax: 932 259 291  
E-Mail: enrique.tonagel@kali-gmbh.com, Web: www.kali-gmbh.com

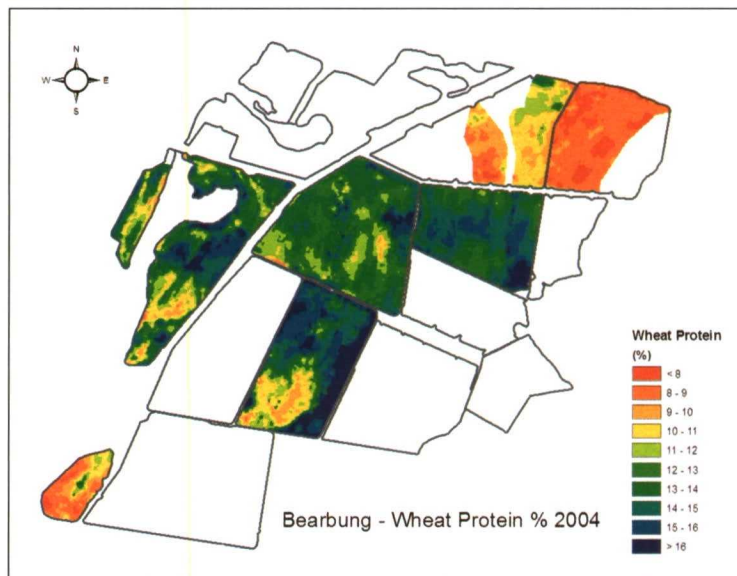
**Figura 1.**

MAPA DE RENDIMIENTO DE TRIGO GENERADO POR LA COSECHADORA.



**Figura 2.**

MAPA DE CONTENIDO DE PROTEÍNAS EN TRIGO GENERADO POR LA COSECHADORA.



do llegó a alcanzar un dominio mucho mayor de estos temas. Y, finalmente, el número de agricultores practicantes de la AP, aunque era reducido (un 10% del total), seguía creciendo.

En el año 2003 se produjo una nueva expansión en la utilización de estas técnicas, extendiéndose a cinco estados, creándose grupos de agricultores involucrados en su desarrollo, etcétera.

### Algunas lecciones aprendidas

La experiencia australiana, vista con una perspectiva española, nos aporta algunas enseñanzas interesantes. Por ejemplo, es interesante observar cómo el tiempo transcurrido desde el inicio del proceso hasta su estado de expansión actual ha sido de casi trece años, un periodo aparentemente muy largo. Por tanto, no hay que ponerse nerviosos si vemos que pasa el tiempo y la AP no termina de despegar en España.

Tampoco conviene crear demasiadas expectativas al respecto, evitando que algunos "encantadores de serpientes" ofrezcan promesas que luego no pueden cumplir. Ese fenómeno, en Aus-

tralia, condujo a una etapa de frustración y de abandono de estas prácticas por parte de muchos agricultores. Dado que esos desilusionados primeros practicantes probablemente nunca volverán a intentarlo, es preferible ser prudentes.

Lo que sí hace falta es un flujo continuo (y sostenido a lo largo de todo el largo proceso) de innovaciones que vayan aportando nuevas ideas y herramientas. En ese sentido, la I+D+i es básica. Pero no vale cualquier investigación. En este sentido, es aleccionador como un cambio en el enfoque utilizado para las investigaciones llevadas a cabo en Australia ayudó decisivamente a cambiar una tendencia regresiva. Hay que planificar cuidadosamente los tipos de estudios que se deberían llevar a cabo, desarrollando programas más comprensivos.

Asimismo, es interesante señalar como la crisis de crecimiento observada en Australia fue debida en gran parte a la falta de buenos técnicos que pudieran asesorar a los agricultores principiantes, ayudándoles a resolver los numerosos problemas que surgen en esos momentos iniciales. La adecuada formación de técnicos y el desarrollo de un sector de servicios de apoyo es clave para la implantación de estas técnicas.

Por último, hemos visto cómo aunque el sector cerealista ha sido siempre el núcleo principal en el que se han desarrollado estas técnicas en Australia, el empujón decisivo para su expansión lo aportó el desarrollo de las vendimiadoras de precisión. En nuestro país, con unas condiciones climáticas y unos cultivos bastante parecidos a los australianos, la viticultura de precisión puede jugar un papel decisivo.

De todas las lecciones aprendidas de la experiencia australiana nos gustaría destacar una: su desarrollo ha sido generado por la demanda existente por parte de los agricultores. Dicha demanda obedece a la existencia de una gran incertidumbre debida a las grandes variaciones espaciales existentes dentro de los campos (asociadas a sus grandes dimensiones), a la incertidumbre de los precios (al no existir subsidios) y a la falta de información sobre los suelos. Otro factor importante a tener en cuenta es que durante estos últimos años se ha producido una profunda reorganización dentro del sector agrario, lo que ha exigido por parte de los agricultores cambios muy rápidos. En este sentido, la AP ha demostrado ser un útil mecanismo de aprendizaje para adaptarse a las nuevas condiciones. ■

do a cabo hasta la fecha, planteándose otro nuevo. Este nuevo programa, enfocado a desarrollar el espectro más completo de prácticas de producción, permitió que en 2001 se produjera un renacimiento de la AP en los cultivos cerealistas.

De esta forma, el escenario que nos encontramos en el año 2002 es algo más alentador. Por un lado, el número de investigadores dedicados a estos temas se incrementó, lo que permitió poder hacer unas interpretaciones más robustas de los mapas de cosecha (figuras 1 y 2). Por otro lado, el pequeño núcleo de consultores que habían sobrevivi-