

Sistema de Soporte a la Toma de Decisiones en la Agricultura

Homero F. Lozza¹

Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE),
Av. Paseo Colón 751 (1063), Buenos Aires, Argentina

Keywords: Modelo de cultivos, Soporte a la decisión, Aplicación Web

1 Resumen extendido

Los modelos de cultivos son modelos matemáticos que describen el crecimiento y desarrollo de cultivos en interacción con el ambiente y simulan las opciones de manejo. Desde los años 80 fueron intensamente utilizados con fines pedagógicos para estudiar la respuesta de las plantas a cambios en el ambiente (como los escenarios de cambio climático) como para evaluar distintas estrategias de siembra y fertilización. Estas capacidades condujeron a muchas universidades, oficinas de gobierno y empresas a desarrollar aplicaciones informáticas para apoyar a los productores de cereales, legumbres o frutas en el proceso de toma de decisión incorporando la información provista por modelos de cultivos. Si bien existe acuerdo en que los modelos de cultivos presentan mucho potencial, particularmente en Argentina, su adopción continúa siendo baja o limitada a expertos.

A comienzos de los 2000, la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE) encaró el diseño, desarrollo y construcción de dos satélites (SAOCOM) SAR en banda L con el propósito principal de generar mapas de humedad de suelo para dar soporte a las aplicaciones a la agricultura, a la hidrología, a la salud y a las emergencias en general. En este contexto y en colaboración con instituciones y organismos nacionales (INTA, SMN, INA, etc.) se planteó desarrollar e implementar un Sistema de Soporte a la Decisión (DSS por sus siglas en inglés) para apoyar a los productores en el proceso de toma de decisiones acotando los riesgos y tendiendo a la optimización de las prácticas de manejo para cultivos tales como soja, maíz, trigo y girasol.

El DSS que se ha implementado y se encuentra en fase de pruebas consiste en una aplicación Web en la que el usuario-productor ingresa la ubicación de su lote y sus opciones de prácticas de manejo. El sistema permite ensayar distintas estrategias de manejo desde algunos días anteriores a la fecha de siembra real. La respuesta del sistema son escenarios de rinde expresados a través de gráficos de cajas. De esta manera, el sistema habilita el estudio de la pregunta "¿Qué pasaría si ...?" probando diferentes opciones de simulación buscando aumentar el rinde y acotando simultáneamente la incertidumbre.

El corazón del DSS son los modelos de cultivos basados en una adaptación de DSSAT v4.0 que permite asimilar la humedad de suelo observada desde las

plataformas satelitales SAOCOM. Si bien la técnica de asimilación representa una novedad que habilita la entrada de datos de base satelital y un avance en las estimaciones de los modelos de cultivos, estos modelos requieren además de abundante información proveniente del sitio elegido para la simulación. Típicamente requieren para su operación de registros del estado del tiempo a paso diario, propiedades de los suelos por horizonte y coeficientes de genotipo. Ciertamente, esta demanda de datos ha sido uno de los factores que más ha detenido su adopción por parte de los productores, limitando su uso al análisis de campañas anteriores en el ámbito académico o de gobierno.

Para revertir esta situación, se consolidó en un servidor GNU/Linux una base de datos PostgreSQL con extensiones GIS de PostGIS con los registros diarios de las estaciones meteorológicas del SMN, los suelos originalmente relevados por el INTA y los coeficientes de genotipo. Diariamente, se continuaron almacenando los registros del día anterior, y los pronósticos del tiempo para los cinco días siguientes. Así, se logró habilitar el servicio DSS en tiempo real para toda la región de interés que incluye a las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Entre Ríos, La Pampa y Santa Fe.

El cliente Web pasa las coordenadas del sitio elegido, todas las preferencias de manejo y dispara tres procesos en el servidor (Apache/Perl-CGI). Primero, realiza la búsqueda de la información correspondiente al sitio y le da el formato de entrada de DSSAT. Luego, ejecuta el modelo de simulación de cultivo. Finalmente, toma de los archivos de salida aquellos datos que serán graficados y los devuelve al cliente Web.

Para facilitar su adopción por parte de los productores, se ha planteado un programa de diseminación con un enfoque participativo en el que los usuarios prueban y colaboran en el desarrollo de la herramienta. Ya se han practicado algunas reuniones con productores de Buenos Aires y Córdoba en las que se ha confirmado que los datos que se solicitan son de común acceso y conocimiento por parte de los productores. Todas las dificultades, en cuanto al acceso a registros históricos, y la complejidad del formato de los datos y la operación del modelo de cultivo, han quedado contenidas en el servidor.

Esta experiencia espera contribuir al desarrollo y sostenimiento de la agricultura en nuestro país, y alienta a extender y potenciar el uso de los datos capturados desde las plataformas SAOCOM.