



## Robots y Drones en Agricultura

**Gustavo Pereyra Irujo es Ingeniero Agrónomo del INTA, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, de la Estación Experimental de Balcarce. Desde allí analiza la situación actual del agro en relación a la incorporación de nuevas tecnologías e imagina cómo será el futuro del sector en este sentido.**

**-El uso de robots y drones en agricultura parece un fenómeno creciente en el país y en el mundo. ¿Cuáles son las áreas de impacto que Ud. ve en el tema?**

Desde el punto de vista técnico, los drones son ya una herramienta muy utilizada para el diagnóstico agronómico, y el uso de maquinaria automatizada permite en muchos casos un manejo agronómico más preciso y detallado -llamado 'agricultura de precisión'. Además de mejoras en la rentabilidad, esto podría tener un impacto positivo en términos ambientales, ya que permite una utilización dirigida y reducida de agroquímicos. Por otro lado, uno de los impactos que suele tener la automatización es una disminución en los requerimientos de mano de obra, y esto ocurre también en la agricultura. Un incremento en la automatización podría generar por un lado una disminución de costos para los productores, pero podría ser negativo en términos de desarraigo de comunidades rurales y migración hacia centros urbanos.

**-¿Cómo imagina el futuro desarrollo de esta línea tecnológica en Argentina? ¿El INTA está trabajando en el tema?**

Estas herramientas muestran actualmente una preponderancia de tecnologías propietarias, patentadas o cerradas, y de plataformas de servicios online. Así como el software libre y de código abierto (aquel que los usuarios pueden estudiar, modificar y mejorar) ha crecido enormemente en los últimos años, existe también un desarrollo incipiente de hardware abierto. En un país en vías de desarrollo como la Argentina, sería ideal en un futuro poder contar con herramientas (hardware y software) que tengan la posibilidad de ser modificados, reparados y adaptados a las condiciones locales.

La maquinaria es esencial para el agricultor, por lo que siempre ha sido parte importante del trabajo del INTA. Y en los últimos años, junto con el avance en la tecnología, también ha ido avanzando el trabajo en la institución, con investigaciones en maquinaria automatizada para siembra, cosecha, fertilización y también en drones para diagnóstico. El trabajo con hardware abierto, sin embargo, es reciente. En nuestro grupo de investigación en la Unidad Integrada Balcarce trabajamos con drones de código abierto para investigación en fisiología y mejoramiento de cultivos.

**-Seguramente las investigaciones y desarrollos en robots y drones para agricultura tienen participación de Universidades. ¿Ud. considera que es necesario potenciar la relación entre el sector productivo, el INTA y las Universidades en estos temas? ¿Cómo se puede hacer posible?**

Las tecnologías libres y de código abierto y los datos abiertos pueden potenciar enormemente la colaboración entre distintos organismos y con el sector productivo para la generación de tecnologías apropiadas y adaptadas a las condiciones y necesidades locales. De la misma forma, permite la libre colaboración y el intercambio de conocimientos con la comunidad internacional. En el caso de nuestro trabajo con drones de código abierto, hemos podido colaborar con gente dentro y fuera del sistema científico a través de nuestra participación en el proyecto "Vuela" (vuela.cc), y en los próximos meses vamos a estar llevando esta tecnología y forma de trabajo a colegas de Brasil, Chile, Paraguay y Uruguay (a través de un proyecto financiado por el PROCISUR; procisur.org.uy).

La contribución del INTA y de las Universidades Nacionales a proyectos de desarrollo de tecnologías abiertas asegura que los conocimientos generados mediante fondos estatales permanezcan accesibles al público y no dependan de una empresa en particular o de particularidades del mercado. Esto no significa que las tecnologías propietarias no puedan ser favorables para el sector agropecuario (porque sí lo son en muchos casos), sólo que son mecanismos de innovación que son útiles para fines distintos de los que puede llegar a plantearse el INTA. Así como la existencia de hospitales públicos o campañas de salud pública no va en detrimento de la existencia de prestadores privados de salud, la generación y promoción de tecnologías de dominio público por parte de organismos del estado puede servir a muchos de los fines que estas instituciones tienen. En mi opinión, para muchos problemas y oportunidades que el INTA y las Universidades quieren abordar utilizando tecnología (especialmente los socioeconómicos y ambientales), el trabajo se vería potenciado si se utilizan tecnologías de tipo libre o abiertas.

**-Las comunicaciones son un factor muy significativo en toda incorporación de tecnologías "inteligentes" en áreas productivas, tales como las agrícolas. ¿Ud. cree que existen déficits en el desarrollo de las comunicaciones en Argentina? Por ejemplo el trabajo de robots/drones procesando en la nube (cloud computing) estaría limitado por las comunicaciones. ¿Esta restricción es importante? ¿Hay un horizonte de cambio en el tema?**

Los drones, monitores de rendimiento y

otros tipos de sensores son herramientas que permiten la generación de gran cantidad de datos, y el procesamiento puede convertirse rápidamente en un cuello de botella. Existe actualmente una tendencia en la utilización de plataformas de procesamiento online, que requieren transmitir grandes cantidades de información por internet, siendo que en sectores rurales la conectividad suele ser baja. Estos servicios tienen la gran ventaja de que el usuario obtiene rápidamente un resultado, aunque desconociendo muchas veces el algoritmo utilizado (una especie de 'caja negra').

Además del beneficio para el usuario final, existe la posibilidad de extraer información (y beneficios) en base al análisis de cantidades masivas de datos (el famoso 'big data'). Es de público conocimiento también que grandes corporaciones están intentando obtener, centralizar y monopolizar la obtención y utilización de esos datos para beneficio propio (por ejemplo, Google o Facebook). El agro no escapa a este fenómeno: grandes corporaciones están buscando centralizar los datos de monitores de rendimiento (generados por los productores), datos climáticos (generados por agencias estatales), datos de mercado, etc., para generar productos y servicios. Generalmente estos servicios no comparten la propiedad o el acceso a las bases de datos con quienes las generaron, y sus algoritmos muchas veces están basados en conocimientos generados a partir de años de investigaciones científicas realizadas gracias a fondos estatales. En mi opinión, el trabajo del INTA y las Universidades debería orientarse al desarrollo de herramientas de procesamiento local, para evitar los problemas de la baja conectividad,

y también para evitar la dependencia tecnológica de servicios online.

**-¿Ud. entiende que se puede agregar "inteligencia" a alguna de las actividades que se realicen con robots/drones en agricultura? ¿Esto incrementaría el rendimiento de los cultivos de algún modo?**

El uso de algoritmos de inteligencia artificial puede ser de mucha utilidad para el procesamiento de imágenes. Los drones generan gran cantidad de imágenes, que contienen mucha más información que la que se puede extraer actualmente mediante métodos clásicos de procesamiento (por ejemplo, índices de vegetación como el NDVI). Otro tipo de máquinas, tales como sembradoras, pulverizadoras o, en un futuro, robots autónomos, podrían beneficiarse grandemente de algoritmos de detección automatizados de malezas, plagas o características útiles del cultivo.

**-En general, la formación de los egresados de Informática comprende los temas de robótica / vehículos autónomos/ Inteligencia de Datos e Internet de las Cosas. ¿Cómo cree Ud. que se puede articular con aplicaciones en el campo?**

Sería interesante promover el contacto y el trabajo conjunto de los estudiantes y egresados de Informática con los productores y demás integrantes de las comunidades rurales, y para eso el INTA podría ser un buen aliado. Considero que es importante para eso no pensar en los productores sólo como usuarios o clientes finales, sino como colaboradores que tengan participación en la decisión de qué tecnologías es necesario desarrollar ■