

Agricultura de Precisión

Jorge Eduardo Loayza Pérez

Ingeniero Químico

Departamento Académico de Procesos, Facultad de Química e Ingeniería Química

Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Perú

Es importante retroceder en el tiempo buscando el origen de la agricultura, para ello es necesario remontarse hasta el año 1865, en que John Lubbock publicó su libro *Prehistoric Times*, que fue una auténtica revolución, ya que modificaba la propuesta de [Christian Jürgensen Thomsen](#) sobre la periodización de la Prehistoria, en las [tres edades](#) clásicas: [Edad de Piedra](#), [Edad del Bronce](#) y [Edad de Hierro](#), dividiendo la Edad de Piedra en dos fases sucesivas, la Edad Antigua de la Piedra o Paleolítico (con utensilios tallados toscamente) y la Edad Moderna de la Piedra o Neolítico (con herramientas de piedra pulimentada). Pero, es durante el Neolítico (12.000 años a. C. al 5000 a. C.), donde surge la agricultura (aproximadamente a los 10000 años a. C.), que revolucionó la historia y transformó el modo de vida y la supervivencia humana por completo. Según Cristina Crespo Garay (2022), el hecho de cultivar la tierra, para abastecerse de sus alimentos, sin necesidad de ir a buscarlos por diferentes lugares, permitió a la humanidad introducir cambios tan trascendentales como el sedentarismo y la formación de poblaciones, que han marcado por completo el desarrollo de nuestra historia. Es así que, los primeros pobladores humanos, comenzaron a cuidar y criar animales, así como, a cultivar plantas, junto a la utilización de herramientas, lo que provocó una verdadera revolución que puso fin a una época basada en la recolección, la caza y la pesca, constituyendo la agricultura y la ganadería, el nuevo modo de vida.

Aunque parezca tan lejano lo ocurrido en el Neolítico, actualmente tiene vigencia en relación a las causas interdependientes que dieron origen al surgimiento y el desarrollo de la agricultura a través de milenios. Según los investigadores de Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España, Juan Francisco Gibaja, Juan José Ibáñez, y Millán Mozota (2021), existen tres causas: la primera se

relaciona al tema poblacional, como respuesta a una crisis alimentaria causada por el crecimiento demográfico, en un momento y condiciones determinadas. Una segunda sería la climática, es decir, que las transformaciones llegaron en respuesta a un cambio climático que limitó los recursos de las sociedades cazadoras-pescadoras-recolectoras. Y por último, la tercera es de tipo cultural, donde las comunidades que vivían de la caza, pesca y recolección llegaron a un nivel de dominio de la naturaleza y desarrollo técnico (hoy tecnológico) y social que les permitió iniciar los cambios (Gibaja *et al.*, 2021).

Teniendo en cuenta estas referencias históricas, y que la agricultura es la base de la alimentación de la creciente población humana y no humana, es necesario tener una agricultura que sea más eficiente, para ello, es imprescindible generar, procesar y utilizar muchos datos (Big Data), que automatice las maquinarias, que dosifique adecuadamente los agroquímicos y especial los plaguicidas, que optimice el uso del agua y que prevenga la degradación del suelo.

Es así que, en pleno desarrollo y consolidación de la Industria 4.0, surge la Agricultura 4.0, cuya cara visible es la Agricultura de Precisión (AP), con la finalidad de contribuir a la Agricultura Sostenible. La AP es uno de los tipos de agricultura que incorpora diferentes tecnologías y herramientas tecnológicas como satélites, imágenes, datos geográficos y climáticos, drones, entre otros, y que permite el desarrollo de un tipo de agricultura justo a tiempo. Este tipo de agricultura tiene en la tecnología un aliado imprescindible, que permite tomar las mejores decisiones sobre los cultivos, como la siembra de precisión, conociendo en profundidad el estado de los cultivos, el suelo y sus propiedades, las plagas que pueden afectar a los cultivos, entre otros tantos datos posibles de recopilar y, de este modo, elegir lo que más sirvan para su crecimiento.

Según la International Society of Precision Agriculture (ISPA, 2019):

La Agricultura de Precisión es una estrategia de gestión que recoge, procesa y analiza datos temporales, espaciales e individuales y los combina con otras informaciones para respaldar las decisiones de manejo de acuerdo con la variabilidad estimada, y así mejorar la eficiencia en el uso de recursos, la productividad, la calidad, la rentabilidad y la sostenibilidad de la producción agrícola. Esta es la definición oficial de Agricultura de Precisión aprobada en julio de 2019 por la International Society of Precision Agriculture (ISPA). (Ríos Hernández, 2020, párr. 3)

Las principales herramientas utilizadas en la AP se muestran en la figura 1, y entre paréntesis los tipos de datos proporcionados y productos asociados.

Figura 1. Equipos, dispositivos y maquinarias asociadas y datos generados u objetivos a realizar



Fuente: elaboración propia.

La implementación de la AP tiene ventajas, tales como:

- Permite medir la variabilidad temporal y la variabilidad espacial de diversas propiedades relacionadas con los cultivos y los suelos (sustratos).
- Identifica las zonas de cultivo donde la producción no es la óptima y posibilita su seguimiento, para obtener mejoras.
- Gestiona integralmente (administra) los cultivos de grandes extensiones de tierra, en tiempo real.
- Permite el uso adecuado de agroquímicos y la reducción de la contaminación por el uso excesivo de los insumos utilizados en la agricultura, incluyendo el agua.
- Posibilita el análisis e interpretación de la información recopilada (recolección de datos) para la toma de decisiones de las medidas a tomar.

Estas ventajas implican: monitorear los cultivos y cosechas con una gran precisión, contribuye a detectar errores o deficiencias en los sistemas de irrigación de los suelos (con el consiguiente ahorro

del agua), opera con información meteorológica de la zona de cultivo y su variabilidad, permite el control adecuado de los periodos de dosificación de agroquímicos (por ejemplo, los plaguicidas), así como los periodos de desarrollo del cultivo y el tiempo en que debe efectuar la cosecha. Tomando en cuenta de los controles realizados, se puede optimizar los rendimientos, con la consiguiente rentabilidad de la producción.

Pero la AP, a pesar de sus ventajas para grandes extensiones de cultivo (grandes agricultores), actualmente comprobadas en diversos países, suelos y latitudes, tiene limitaciones, las cuales se pueden resumir en lo siguiente:

- Costo elevado de la tecnología, lo que es una limitante para los pequeños y medianos agricultores, que desconocen esta tecnología y su accesibilidad.
- Requiere de recursos humanos calificados para el manejo de las diversas herramientas (equipos, dispositivos y maquinarias) y la interpretación de los datos generados a través del tiempo (y en tiempo real).
- Inexistentes equipos de comunicación o transmisión de datos, o de funcionamiento inadecuado en muchos lugares, sobre todo en algunas regiones de países en vías de desarrollo.
- Falta de un adecuado mantenimiento, ya que debido a las tecnologías avanzadas utilizadas (equipos y sistemas computarizados), es altamente especializado y también costoso.

La Agricultura de Precisión (AP) es una forma de conseguir una Agricultura Sostenible, se basa en información obtenida y procesada a través del tiempo, y también en tiempo real, usando todas tecnologías disponibles; en primer lugar, se requiere analizar una gran cantidad de datos que se pueden obtener por diversas vías, luego evaluarlos y tomar la mejor decisión, para cada caso. La AP puede contribuir a reducir el impacto ambiental de la agricultura, haciéndola más eficiente no sólo a la cantidad de productos obtenidos, sino también a la optimización de la cantidad de semillas, insumos, agua y energía utilizados. Esto implica, a su vez, la disminución de los costos de producción. Este tipo de agricultura requiere una inversión inicial en tecnología de información, así como en equipos, dispositivos y maquinarias que trabajen en forma autónoma. Se recomienda para la agricultura en grandes áreas destinada al cultivo de alimentos. Es importante tener en cuenta que la AP está en pleno desarrollo y sus posibilidades de aplicación son inmensas.

En el presente número de la *Revista Virtualpro* encontrarán artículos que les darán una visión ampliada de lo que significa la Agricultura de Precisión, lo cual contribuirá a su implementación y su desarrollo cuando corresponda. Además, en las referencias bibliográficas, encontrará información adicional sobre este tema.

Referencias

- Crespo Garay, C. (2022). *¿Cuál fue el origen de la agricultura? National Geographic?* <https://www.nationalgeographic.es/historia/2022/01/cual-fue-el-origen-de-la-agricultura>
- International Society of Precision Agriculture (ISPA) (2019). *16th ICPA Save The Date*. <http://www.ispag.org>
- Ríos Hernández, R. (2021). La agricultura de precisión. Una necesidad actual. *Revista Ingeniería Agrícola*, 11(1). <https://www.redalyc.org/journal/5862/586269368010/html/#B9>

Bibliografía relacionada

- García, E., y Flego F. (s. f.). Agricultura de Precisión. *Tecnología Agropecuaria*. <https://www.palermo.edu/ingenieria/downloads/pdfwebc&T8/8CyT12.pdf>
- Gibaja, J. F., Ibáñez, J. J., y Mozota Higuera, M. (2022). *¿Cómo surgieron la agricultura y la ganadería? Tres hipótesis sobre el origen del Neolítico*. <https://blogs.20minutos.es/ciencia-para-llevar-csic/tag/el-neolitico/>
- Rotoplas. (2022). *¿Qué es la agricultura de precisión?* <https://rotoplas.com.ar/agroindustria/que-es-la-agricultura-de-precision/>
- Universidad de Antioquia (UDEA). (s. f.). *Agricultura de precisión*. https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/extension/portafoliotecnologico/articulos/Agricultura_de_precision (