

## LA NUEVA AGRICULTURA DEL SIGLO XXI: LA AGRICULTURA DE PRECISIÓN

*Por Elvis Rodrigo Trinidad Caceres*

*La agricultura de precisión es una práctica agraria que lleva consigo el uso de las tecnologías de geoposicionamiento y almacenamiento de datos. Este tipo de agricultura llega como una nueva revolución para el campo y el sector privado paraguayo busca estar a la vanguardia en las innovaciones, incursionando en esta nueva área; la tarea pendiente corresponde al Estado.*

En 1983 Estados Unidos liberó la tecnología Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), una herramienta desarrollada por su ejército durante la Guerra Fría que identifica, graba, da posicionamiento y desplazamiento de cualquier objeto o persona, gracias a la utilización de satélites artificiales que funcionan bajo cualquier condición atmosférica. En 1995 se la declara una herramienta totalmente operacional dando paso al desarrollo de nuevas prácticas tecnológicas entre las que surgió lo que se conoce actualmente como agricultura de precisión, que se inicia implementando técnicas innovadoras para el mejor rendimiento de los cultivos.



Foto gentileza del ingeniero agrónomo Emilio Florez de la firma AgrPro – Agricultura de Precisión

Con la agricultura de precisión, la tecnología de información geoespacial extrae información de la superficie terrestre y la lleva a un sistema computarizado que permite diferentes tipos de análisis. Esta información contribuye finalmente al mejoramiento de la producción agrícola, la eficiencia de uso de insumos y la aminoración del impacto medio ambiental.

## **Una agricultura sostenible**

Lo que ofrece la agricultura de precisión junto a la biotecnología agraria es la mayor sostenibilidad posible, brindando una estructura más consolidada a la agricultura moderna, hasta el punto de convertirla en una agricultura más precisa y eficiente. Esta es la nueva forma de combinación de naturaleza con tecnología para generar mayor productividad en materia alimentaria, mayor sostenibilidad agraria, eficiencia en el uso de los recursos, ahorro de costos y más seguridad para los trabajadores.

En la agricultura de precisión se toman decisiones en función de la telemetría de posicionamiento, con mapas de rendimientos georreferenciados para la precisión en la siembra con sus variabilidades naturales e inducidas, se respeta la dosificación variable de las semillas, el uso eficiente de los insumos para mayor potencial productivo, mediante plataformas web que tienen todos los datos del lote, y las variaciones del clima en tiempo real. Todas estas informaciones se transforman en datos agronómicos que se cargan a las maquinarias y trabajan en función a lo que está leyendo; solo necesita de un operador que puede tener todos los datos en una computadora o en cualquier dispositivo móvil.

## **Agricultura de precisión en el Paraguay**

En Paraguay, según profesionales del sector, la utilización de la Agricultura de Precisión se remonta al año 2002, cuando en una hacienda de la zona Palma Loma realizaron los primeros trabajos de este tipo, limitados aún por las posibilidades que ofrecía la tecnología en aquel entonces. Actualmente, la mayoría de las agroindustrias paraguayas cuentan con tecnologías agrarias que incrementan el índice de productividad y mejoran la sostenibilidad del campo. Ampliamente más desarrollado en el sector privado por la rentabilidad que ofrece.

Según el ingeniero agrónomo magíster Nils Kaiser, asesor de agricultura digital del Grupo Favero y socio-consultor técnico de IGEA Consultora, los dos pilares obligatorios de la agricultura de precisión son la mayor producción gracias al manejo preciso de todos los elementos agrarios y el menor costo de producción ligado al mejor cuidado ambiental.

El ingeniero reconoce que en nuestro país esta tecnología tiene cierta mala fama entre algunos productores que iniciaron y luego abandonaron su implementación, por considerarla de elevado costo y por no haber visto resultados. El costo es relativamente alto, principalmente por el equipamiento de las máquinas “inteligentes”, así como por los costos de la consultoría con sus operaciones técnicas y los análisis laboratoriales. Sin embargo, el potencial de retorno a mediano plazo en aumento de productividad, e inmediatamente en ciertos casos en ahorro de insumos, sobrepasa con creces a la inversión requerida. Los resultados vendrán de la oportunidad de una mejor tecnología, afirma.

## **Distintos modelos**

Hoy en nuestro país conviven lado a lado la agricultura 2.0, con escasa mecanización y utilización de tecnología, la agricultura 3.0 de la revolución verde con su paquete tecnológico y la agricultura 4.0 de la era de la información, más precisa, eficiente y criteriosa.

En el contexto global, el concepto de agricultura de precisión está evolucionando hacia lo que se denomina agricultura digital o Inteligente, que no es otra cosa que la Cuarta Revolución Industrial o la Industria 4.0 aplicado a la agricultura, donde entran a tallar conceptos como Máquinas inteligentes, Big Data y el Internet de las cosas.

De hecho, según el ingeniero Nils Kaiser, en la actualidad nos encontramos en plena revolución industrial 4.0, con los productos inteligentes. En la agricultura tenemos dos grandes frentes de innovación: por un lado, la biotecnología o ingeniería genética, que abrió las puertas a innovaciones en relación a la resistencia de los cultivos a herbicidas e insectos, el mejoramiento de sus propiedades y una eficiencia mejorada en el uso de los recursos; por otro, la agricultura digital, que no es otra cosa que la gestión de la producción agrícola en base a la información del campo obtenida gracias a las tecnologías de la información.

En este contexto de nueva revolución industrial, la agricultura, al igual que cualquier otra actividad productiva se considera como una industria, ya que su finalidad es transformar un conjunto de materias primas en productos elaborados. Pero en la industria agraria paraguaya no todos los productores son iguales. Por un lado, está el gran productor, que cada vez ocupa más tierras, enfocado más a los mercados extranjeros, y por otro, está el campesino, con una pequeña propiedad de tierra. Según *Con la Soja al Cuello*, un informe sobre los agronegocios en Paraguay, en el año 2008 el 3% de las fincas ocupaban el 85% de la tierra, y los datos de 2016 indican que el 94.25% de las tierras cultivadas están destinadas a la producción de *commodities* agrícolas y solo el 5.75% para la producción campesina. Los autores del informe sostienen que esta situación tiene efectos directos en la vida de la población paraguaya.

El ingeniero agrónomo Sandor Krahn de la firma AgroTec S.A. afirma que hoy en día Paraguay no está preparado para la correcta utilización de estos mecanismos de producción por la falta de buena cobertura satelital, aunque también existe el sistema de geoposicionamiento con drones pero que es poco utilizado, por lo que hasta el momento existe un uso parcial de este tipo de actividades. Si bien es cierto que las maquinarias no pueden ser cambiadas a corto plazo, sin embargo, el precio del grano obliga a los productores a mejorar el costo de producción, buscar mayor beneficio a menor costo. Estas circunstancias influyen a que el productor aplique una tarea fija, que a través de sistemas de monitoreo, posibilitan una gran reducción de insumos.

Dentro del paquete tecnológico que se maneja en la agricultura de Paraguay, la compra de maquinarias con tecnologías incorporadas sigue siendo opcional, ya que estas tecnologías son adaptables a las maquinarias convencionales. La firma para la que trabaja el ingeniero Krahn es proveedora de la plataforma Digital Farms, una tecnología que proviene de Brasil, y es una de las utilizadas para la agricultura de precisión. Monitorea todos los espacios de producción con un costo aproximado de 27\$ por hectárea.

El uso que el propio ingeniero hace de esta tecnología en sus campos de producción ubicados en el distrito de Dr. Eulogio Estigarribia se limita al uso exclusivo en calcarios que son para manejos de suelo y el cuidado de los cultivos más que la siembra. El cuidado de suelo ya va para todos los cultivos, en su caso con una mayor extensión en la plantación de soja.

### **Tendencia mundial**

Sin embargo, en otros países con niveles más avanzados de innovación agrícola, como es el caso de Israel, desarrollan tecnologías que aplican técnicas de desalinización de agua a través de un proceso denominado osmosis inversa o la crianza de insectos estériles como método de protección a los cultivos, entre muchos otros, según nos cuenta el ingeniero informático Jorge Solaeche dueño de la plataforma digital Guía Mburukuja, quien visitó Israel de la mano de la firma HC Innovations.

Así también, Estados Unidos es uno de los mayores desarrolladores de tecnologías agrarias en el mundo, todos los sistemas de plataformas de georeferenciación son elaborados en base a

los principios informáticos creados por el país norteamericano. En el 2012 Argentina era el segundo en el mundo en poseer maquinarias agrícolas inteligentes, mientras que Holanda va desarrollando ya sistemas muchos más funcionales, revolucionando la agricultura. De hecho, Holanda es el segundo mayor exportador del mundo de productos agroalimentarios después de Estados Unidos, siendo un país que se sustenta en la agricultura de precisión en invernaderos.

### **¿Remedio contra el hambre?**

El avance de las tecnologías en la agricultura también implica debates tanto por la posibilidad que brindan de garantizar una soberanía alimentaria a nivel global, como por el impacto que tienen en el fenómeno del cambio climático. Según la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura), la agricultura hará frente a un aumento del 30% de la población mundial, sumado a una posible escasez de alimentos y la amenaza del cambio climático. Para alimentar a una población mundial calculada a 9.300 millones de personas para el año 2050, el mundo agrícola se verá obligada a aumentar enormemente la producción de alimentos, de unos 8.400 millones de toneladas del último registro a unos 13.500 millones de toneladas cada año.

Según el informe de la FAO “La agricultura mundial en la perspectiva del año 2050” la soberanía alimentaria para el mundo deberá abordar aspectos sociales, económicos y ambientales para garantizar la sostenibilidad. El descuido de estas dimensiones condicionará el proceso hacia una mayor proyección sostenible. Deberá existir una mayor eficacia en el uso de los recursos con actividades directas para la mejor preservación. Una agricultura que no logra proteger y conservar los medios de vidas rurales y el bienestar social es insostenible. Además, son fundamentales unos mecanismos de gobernanza responsables y eficaces para una agricultura sostenible.

En la misma línea de este organismo internacional se manifiesta el colectivo campesino, tal y como indica Barcilicio Ruiz Martínez, secretario general del Movimiento Campesino Paraguayo (MCP) y miembro de la Asociación de Productores Agropecuarios (APA), quien se pregunta lo siguiente: “Si existe un verdadero desarrollo económico en el país, ¿Cómo puede ir en aumento la pobreza?”. Para este líder campesino la agricultura “empresarial” no es la respuesta para el hambre en el mundo y el modelo agroexportador ha producido la expulsión de campesinos del campo., en vez de buscar un equilibrio entre producción y consumo.

En relación con el cambio climático, la Agricultura de Precisión ofrece el uso eficiente de todos los elementos agrícolas, ya sean agroquímicos, fertilizantes, agua, entre otros, contrarrestando el uso desmedido de los productos tóxicos, que traen aparejados daños ambientales. Para afrontar esta realidad los sistemas de información brindan datos específicos que ayudan a la optimización de insumos en cantidades necesarias para mantener la calidad del suelo, además de disminuir la eutrofización, es decir, la acumulación de residuos orgánicos en espacios hídricos, al tiempo que ayuda a la recuperación del suelo, la preservación de los espacios naturales y a tener una mayor consideración a futuro de todas las zonas rurales.

### **Agricultura: pilar de la economía paraguaya**

La producción agrícola es uno de los pilares de la economía y del crecimiento que experimentó Paraguay en los últimos años. El sector primario es responsable de casi el 30% del Producto Interno Bruto Anual y la superficie de siembra de algunos rubros de exportación, como la soja, el maíz y el trigo, siguen experimentando tasas de crecimiento. Por ejemplo, la soja. Según el Ministerio de Agricultura y Ganadería “La superficie 2017/18 de la soja es de 3.510.000

hectáreas, ha experimentado un aumento de 3.8 % con relación a la zafra 2016/17. La producción fue de 11.045.971 toneladas, que comparando con la zafra anterior se produjo un aumento del 5,4 %. El rendimiento promedio fue de 3.147 kilogramos por hectáreas”.

Son precisamente rubros extensivos como la soja, el maíz, arroz y trigo, que abarcan el 60% de toda el área agrícola mundial según afirma FAOSTAT, que es la encargada de la FAO en proporcionar acceso libre a datos sobre alimentación y agricultura. Los que cada vez más adoptan nuevas tecnologías, son los rubros de mecanizada, que tienen mayores oportunidades de adaptación a las innovaciones tecnológicas, como la agricultura de geoposicionamiento o de precisión.

El gobierno paraguayo, con sistemas tributarios generosos para los cultivos extensivos de exportación, promueve el desarrollo de las empresas productoras para responder a las demandas internacionales de los productos agrícolas naturales, y en el sector privado los agricultores adoptaron sistemas de biotecnología en numerosos sectores para la mayor producción. La buena calidad de las tierras en el país, es el factor principal para la buena producción, y la calidad de los granos que atraen a estas grandes empresas y les dejan importantes ganancias, según el ingeniero agrónomo Oscar Mereles, profesor de Iniciación Profesional Agropecuaria en el Colegio Nacional Ybú, ubicado en una comunidad rural del departamento de Caaguazú.

### **Desconocimiento de nuestras instituciones públicas**

Precisamente la difusión y el uso de las nuevas tecnologías de precisión agrícola son exclusivos del sector privado, que opera mediante compañías de capital multinacional en Paraguay, ya que en el Gobierno no se logra distinguir aún algún tipo de proyecto que incluya un desarrollo tecnológico de este tipo dentro del campo.

Como muestra de este desconocimiento y menor valoración de las entidades públicas de nuestro país, es representativo describir cómo en una visita al Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) y el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA), en conversación con varios técnicos del área, comentaron que este tipo de prácticas, al conllevar mucha inversión, hacen inviable un plan de desarrollo tecnológico de tal magnitud y, así, los entes gubernamentales que se dedican específicamente a la agricultura convencional, que es mucho más empírica en comparación a la agricultura con tecnologías de información.

De hecho, en el mercado el costo de una consultoría que incluya todos los sistemas, servicios, operaciones técnicas y análisis laboratoriales gira entorno a los 30 U\$ por hectárea y año. El equipamiento de una máquina para volverla “inteligente”, sea sembradora, fertilizadora o cosechadora se sitúa entre 10.000 y 15.000 U\$ cada una, según la marca de los equipos y las funciones que ofrecen. En caso que las operaciones no requieran ser realizadas en forma simultánea la mayoría de los equipos se pueden compartir o intercambiar entre las distintas máquinas; al menos la pantalla en donde se realiza todo el monitoreo durante la actividad, es decir; los equipamientos pueden ser adaptadas a diferentes máquinas de manera independiente a su labor. En cuyo caso el costo de equipar una máquina se reduciría aproximadamente a la mitad.

Tampoco se desarrollan planes con empresas e industrias agrícolas que generen valor agregado a los productos del campo de una manera inclusiva, que integre al pequeño y mediano productor a todas las cadenas de valor, cuestión que países como Brasil y Argentina tienen bien implementada. Sin embargo, los usos de estas tecnologías ya están presentes en el país, en la

región y casi en todo el mundo, y como menciona el ingeniero Sandor Krahn, irá creciendo gradualmente hasta convertirse en una respuesta definitiva a la mejor y correcta producción agrícola para el bienestar alimentaria del mundo.

Según el líder campesino Barcilio Ruiz hoy en día existe poco personal capacitado en el Ministerio de Agricultura y Ganadería. Se dan servicios en base a programas que normalmente son financiados por organismos externos, como el Proyecto de Desarrollo Rural Sostenible (PRODERS), que, por falta de continuidad, no obtuvo verdaderos resultados, señala. Así, destaca el líder agrario, la agricultura de precisión sería una opción viable para los comités de productores para el mejor rendimiento de los cultivos, siempre y cuando sean basados en el modelo campesino de producción, sin el uso de ningún componente químico, lo que requeriría de un apoyo y planificación del Estado, de una política gubernamental acertada.

La agricultura digital con sus herramientas genera gran cantidad de datos y de conocimientos acerca de los factores de producción y de las operaciones agrícolas, que con la información agronómica adecuada se emplea una gestión más eficiente a los procesos productivos, mejorando finalmente los rendimientos y la administración de los costos de producción, según criterios técnicos y económicos. En este punto es importante destacar que estas ventajas resultan de la aplicación más criteriosa de los principios agronómicos gracias a la tecnología.

### **Bibliografías consultadas**

Alvarez, F. (2015, 3 de mayo). Una nueva revolución para el campo: la agricultura de precisión. *Diario de Chiapas*, p. 75.

Ferreira, W. (2018, 22 julio). Presentan tecnología para agricultura de precisión en el Este. Recuperado 1 de octubre, 2019, de <https://www.ultimahora.com/presentan-tecnologia-agricultura-precision-el-este-n1700701.html>

Argentina, uno de los líderes mundiales en tecnología agrícola. (2012, 23 agosto). Recuperado 5 octubre, 2019, de <https://actualidad.rt.com/economia/view/52119-argentina-lideres-agricultura-mundial>

Laurenson, J. (2019, 22 enero). Los Países Bajos revolucionan la agricultura [Comunicado de prensa]. Recuperado 5 octubre, 2019, de <https://www.dw.com/es/los-pa%C3%ADses-bajos-revolucionan-la-agricultura/a-47181227>

Gilbert, P. M. (2015, 23 marzo). Agricultura de precisión [Archivo de vídeo]. Recuperado 22 septiembre, 2019, de <https://www.youtube.com/watch?v=prsfUA5xYM>

Angel, J. G. (2017, 27 junio). Agricultura de Precisión en Argentina - TvAgro por Juan Gonzalo Angel [Archivo de vídeo]. Recuperado 29 septiembre, 2019, de <https://www.youtube.com/watch?v=ULPpT-tix5M>

García, E., & Flego, F. (2008). Tecnología Agropecuaria. Recuperado 10 octubre, 2019, de <https://www.maquinac.com/wp-content/uploads/2015/07/Agricultura-de-Precision-Universidad-de-Palermo.pdf>

La agroindustria impulsa la economía de Brasil. (2012, 28 agosto). Recuperado 10 octubre, 2019, de <http://www.fao.org/in-action/agronoticias/detail/es/c/510370/>

Vilarino, C. (2014, 15 febrero). Brasil fortalece agricultura familiar. Recuperado 8 octubre, 2019, de <http://www.paraguay.com/internacionales/brasil-fortalece-agricultura-familiar-102666>

Locatel, C., & Chaparro, J. (2004, 1 julio). PANORAMA DE LA AGRICULTURA INFORMATIZADA EN BRASIL. Recuperado 8 octubre, 2019, de <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-170-17.htm>

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (s.f.). Maquinaria agrícola: un sector inteligente con un futuro preciso. Recuperado de <http://www.agriculturadeprecision.org/articulos/maquinaria-agricola/Maquinaria-agricola-Sector-inteligente-futuro-preciso.asp>

Proyecto de Desarrollo Rural Sostenible. (2018). Recuperado 19 octubre, 2019, de <http://www.mag.gov.py/index.php/programas-y-proyectos/proders>

EJERCICIO FISCAL 2019. (2018, 12 diciembre). Recuperado 19 octubre, 2019, de [http://bicameral.congreso.gov.py/application/files/5115/4864/3353/12\\_-\\_10\\_MINISTERIO\\_DE\\_AGRICULTURA\\_Y\\_GANADERIA.pdf](http://bicameral.congreso.gov.py/application/files/5115/4864/3353/12_-_10_MINISTERIO_DE_AGRICULTURA_Y_GANADERIA.pdf)

Robayo, J. M. (2019, 1 junio). Censo Agropecuario, ¿para qué? Recuperado 20 octubre, 2019, de <https://www.abc.com.py/opinion/censo-agropecuario-para-que-1819760.html>

Riquelme, Q., & Vera, E. (s.f.). Agricultura campesina, agronegocio y migración. El impacto de los modelos de producción en la dinámica de los territorios. Recuperado 20 octubre, 2019, de <https://www.cde.org.py/mas-gente-y-menos-alimentos-en-paraguay-entrevista-a-quintin-riquelme/>