

AGRICULTURA DE PRECISION EN REPUBLICA DOMINICANA

Ing. Agrón. Juan M. Chávez., MSc
Director Ejecutivo del CONIAF

La agricultura de precisión nace en los Estados Unidos (EEUU) al final de la década de los años 80 como un programa de manejo agronómico que se retroalimentaba periódicamente, y cuyo único objetivo era la utilización de dosis variables de insumos. Con esta nace la concepción de utilizar la tecnología de la información para adecuar el manejo de suelos y cultivos a la variabilidad natural y/o inducida presente dentro de un área.

En la actualidad, el concepto se ha extendido a todas las actividades de producción y manejo pos cosecha de los cultivos, para responder a demandas de un mercado que exige productos inocuos, manejados bajo los estándares de un modelo de producción ambientalmente sostenible; alimentos con características fenotípicas y organolépticas específicas, cosechados y empacados bajo un protocolo determinado, y que todo esto se realice manteniendo altos niveles de productividad, para poder competir y alimentar una población que, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), se incrementará en 2,300 millones de personas entre 2009 al 2050. Todos estos factores empujan el sector productivo agropecuario a explorar alternativas innovadoras para aumentar la productividad.



La FAO también estima que América Latina solo produce entre el 50% y el 60% del potencial productivo de sus cultivos, lo que obliga a la zona a trabajar horas extras para lograr productividad y empujar el sector a usar el principio nodal detrás del término, agricultura de precisión, tratando de manejar la variabilidad intrínseca no solo del suelo sino de cada variable que interactúa en el sistema de producción, midiendo y controlando aspectos complejos de cada etapa de la producción. Para esto, el mundo de la investigación y desarrollo ha dado un giro trascendental hacia la generación de tecnologías que proveen resultados en tiempo real de parámetros que 20 años atrás se tomaban días para obtenerse.

De hecho, García, J. (2017) señala que existe en la actualidad una revolución que está acercando mundos tan alejados como son el trabajo en la tierra con la informática y la gestión masiva de datos, y que esta revolución de los datos ha llegado a la agricultura.

Esta revolución se basa en una dimensión en la que todo está conectado. Todo emite datos que pueden ser captados y analizados de forma masiva. Y tras ese análisis, el usuario recibe las mejores opciones para no errar en su decisión. Y este nuevo modelo es aplicable (y se está aplicando) en la agricultura hoy en día. Muchos actores han visto una gran oportunidad para hacer la agricultura más productiva, más sostenible y menos consumista de recursos. Y todo ello, con solo analizar los datos que podemos obtener desde un olivo o animal, hasta la venta del producto en los mercados internacionales (García, J. 2017).

El éxito de un programa de producción de una gran variedad de cultivos podría estar condicionado a la aplicación de algunas de estas herramientas:

- Zonificación a nivel del suelo, ya sea para aumentar su precisión o para reducir el costo de la misma. Entre estas tecnologías, unas de las más usadas es el escáner de suelo, para determinar variabilidad de un lote.
- Selección cuidadosa de la simiente a usar, y conocer de antemano su potencial.
- Inoculación de la simiente con incentivadores radiculares y protectores de hongos y enfermedades.
- Monitorear las condiciones químicas del fertilizante usado en la ferti-irrigación en tiempo real. Usar aparato portátil para medir conductividad eléctrica y pH.
- Análisis constante de sustrato o suelo para monitorear si se están acumulando elementos en cantidades nocivas. La ferti-irrigación debe de ser exacta y ajustada a la etapa de crecimiento del cultivo, y no debe dejar lixiviados.
- Uso de termometría infrarroja (termómetro que mide temperatura a distancia) Al mismo tiempo mide la temperatura del aire y la temperatura de las hojas. Es un muy buen indicador del coeficiente de estrés hídrico del cultivo, ya que la temperatura está directamente relacionada con el agua disponible para la planta. Cuando la disponibilidad de agua es limitada, se cierran algunas estomas (células) de la hoja y como resultado, la temperatura de la hoja es más alta que la temperatura del aire.
- Uso de sensores infrarrojos como el SPAD 502 de Minolta, que mide el índice de clorofila en las hojas; este valor tiene una clara correlación con la cantidad de



nitrógeno en la planta, lo cual permite conocer las necesidades nutricionales en cuanto a nitrógeno se refiere.

- Las deficiencias de nutrientes se pueden identificar más prácticamente, instalando una aplicación como KALI-TOOLBOX en el teléfono o tableta. Esta aplicación provee también una hoja de cálculo para convertir cantidades de fórmulas a elemento simple o viceversa.
- Para la protección de cultivos se debe realizar una correcta identificación de la plaga, acompañada con una descripción del ciclo de vida; determinar el umbral económico, e iniciar el proceso de control de la población dando prioridad al uso de controladores biológicos e identificando aprioris, el o los productos químicos que se usarían si no se consigue el control esperado con los productos biológicos. Siempre se escogerá el producto con mayor eficacia en el control y que represente el menor riesgo a la salud humana y al ambiente.

- Implementar las boquillas electrostática en el sistema de aspersión en las aplicaciones de plaguicidas, pues se ha reportado un sin número de problemas asociados con el mal manejo de los plaguicidas, pero quizás entre los más importantes está la cantidad que se desperdicia mientras se aplica sobre los cultivos (derivas). Esto se debe a la forma en que ciertas hojas naturalmente repelen el agua, y muy poco de la solución realmente se adhiere a ellas. De hecho, sólo el 2% de la pulverización se mantiene en su lugar, de acuerdo con el MIT News.



- Implemento de un sistema de registro de todas las actividades, y en especial de las actividades sanitarias, y el monitoreo estricto de plagas con tele-detectores o lupas, y establecer umbrales económicos para aplicaciones.
- Uso de refractómetro para determinar la correcta maduración del fruto, lo que se determina regularmente por el grado brix, que es el porcentaje de sólidos solubles presentes en alguna sustancia.
- Monitoreo constante del rango de temperatura (14-30 grados Celsius) y la humedad relativa. Una humedad relativa sobre los 80 % podría generar problemas, y sobre los 90 %, de seguro generaría daños permanentes en la mayoría de cultivos.
- Además de estas medidas y herramientas de precisión, se recomienda usar otras herramientas tecnológicas más. Dentro de estas adicionales se destacan como mas importantes: los Sistemas de Posicionamiento Global (GPS), sensores remotos, imágenes aéreas y/o satelitales junto con Sistemas de Información Geográfico (SIG) para estimar, evaluar y entender dichas variaciones.

La información recolectada, con estas y otras herramienta tecnológicas, puede ser usada para evaluar con mayor precisión el tipo de cultivo y la densidad óptima de siembra, estimar el uso de fertilizantes, optimizar la gestión del recurso hídrico, predecir con más exactitud la producción de los cultivos y la calidad del producto final, así como optimizar los rendimientos a través de prácticas de cosechas automatizadas.

Las perspectivas de expansión de este modelo en Republica Dominicana dependerán mucho de la visión de los productores de la agricultura para la exportación, las facilidades que el Estado ofrezca, y de la Asociatividad que se dé en el nivel de agricultores con pequeños y medianos predios. En la actualidad, el estado de implementación de este modelo de producción tecnológico, con miras a la eficiencia, es débil, y esto podría ser una de las principales causas de la acumulación de muchas de las estructuras de invernaderos disfuncionales. Las desventajas reconocidas de este modelo de agricultura en ambos ejes de la agricultura dominicana, están asociadas con el alto costo y la capacitación que se requiere, lo que dejará fuera a algunos productores. Otra desventaja está vinculada al ámbito social, ya que con el avance de la tecnología, las máquinas realizan la mayor parte del trabajo, causando una gran pérdida de trabajadores y desvalorizando la mano obrera. Dentro de las ventajas para uno u otro eje resaltan:



1. Mejorar de la producción.
2. Reducir el uso de insumos (fertilizantes, herbicidas, combustibles) entre un 10-20%.
3. Eficientizar el tratamiento fitosanitario o fertilizante a una determinada zona de su explotación.
4. Determinar el momento óptimo de la cosecha por zona.
5. Reducir el desperdicio alimentario por ataques de plagas.
6. Mejorar de la trazabilidad gracias a los datos asociados a un producto.
7. Aumentar la eficacia y mejora el uso y manejo seguro de los plaguicidas.
8. Prevenir daños en el cultivo.
10. Reducir riesgos a daños al medio ambiente.
11. Mejorar del sistema de inocuidad de los alimentos.
12. Mejorar de la sostenibilidad ambiental, calidad de productos, productividad y competitividad.
13. Reducir considerablemente la huella hídrica o de carbono.

Para República Dominicana y otros países de Centro y Suramérica, el futuro parece estar aliado a la implementación de la agricultura de precisión. De hecho, de acuerdo con el informe del Banco Mundial (BM) titulado: “*Perspectivas económicas*

mundiales”, de junio de 2017, el crecimiento de las economías avanzadas se acelerará hasta llegar al 1,9 % en 2017, lo que beneficiará también a los socios comerciales de dichos países. Las condiciones de financiamiento en el ámbito internacional siguen siendo favorables, y los precios de los productos básicos se han estabilizado. En este contexto de mejora en el plano internacional, el crecimiento de los mercados emergentes y las economías en desarrollo en su conjunto repuntará hasta situarse en un 4,1 % este año, superior al 2016 que fue del 3,5 %. Según las previsiones, el crecimiento en las siete principales economías de mercados emergentes se incrementará, y para el 2018 superará su promedio de largo plazo, lo que augura un crecimiento en la demanda global de productos de origen agropecuario a precios estables y, por consecuencia, una gran oportunidad para invertir en sistemas de producción que adopten todas las alternativas posible para expandir la producción mejorando los índices de productividad de sus productos cadena, y adoptar nuevas alternativas, incluyendo la introducción de un programa agresivo de industrialización del sector agropecuario (agregar valor), expandiendo el modelo de agricultura orgánica y de productos no tradicionales.

Una estrategia que promete pagar la implementación del modelo de agricultura de precisión es la biofortificación de cultivos de consumo masivo. Scrimshaw, N. (2005) señala que las deficiencias de micronutrientes son responsables de daños funcionales serios en más de un tercio de la población mundial. Entre éstos se encuentran, retraso en el desarrollo mental, disminución de la capacidad para el trabajo físico y mayor susceptibilidad a las infecciones. La fortificación de alimentos básicos que consume la mayoría de la población es la manera más eficaz para corregir las deficiencias de nutrientes esenciales, debido a su cobertura, bio-disponibilidad y bajo costo. Sin embargo, la factibilidad de esta medida depende de la identificación de un alimento que consuma gran parte de la población dominicana en una cantidad similar cada día, como el arroz y la habichuela. Ya en habichuela el Sistema Nacional de Investigaciones Agropecuarias y Forestales (SINIAF) posee variedades liberadas con este atributo.