

Guillermo Salvatierra

Ing. Mecánico/Master en Economía
CEO&CTO FRONTEC S.A.

Productividad agropecuaria | Agricultura inteligente | Datos satelitales

LA NUEVA AGRICULTURA DIGITAL: Productividad sostenible basada en ciencia de datos

Hay un viejo principio que sostiene que si lo puedes medir lo puedes mejorar, y ahora también es posible aplicarlo al sector agropecuario con las nuevas herramientas de agricultura digital de precisión, como las de FRONTEC.

La capacidad de medir en agro fue por mucho tiempo bastante limitada, siempre que quisiéramos lograrlo con costos razonables y con una complejidad manejable por el agricultor en condiciones habituales de producción.

Cuando contamos con la información detallada de los mapas de rendimiento, que generan las cosechadoras al medir las toneladas por hectárea en cada punto del lote, comenzamos a comprender cómo hacer una agricultura más inteligente, ya que nos permiten entender mejor el impacto diferenciado de un manejo agronómico determinado sobre la

heterogeneidad de los suelos de un lote, y de ese modo concluir que en algunas áreas derrochamos insumos mientras en que en otras sería posible mejorar la performance del cultivo con una estrategia más agresiva. Los promedios de rendimiento por lote no nos enseñan mucho sobre este y otros aspectos.

El gran desafío tecnológico es generalizar este tipo de análisis, lograr que sean masivos, frecuentes, sencillos de generar y comprender, de bajo costo, de modo que las decisiones en agricultura están fundadas en lo que podemos aprender de la historia pasada y lo que medimos de la situación actual de los cultivos, los suelos o el clima. De este modo logramos incrementos de la productividad agrícola de un modo sostenible, basada en un insumo barato y abundante como la información.

Es sabido que la evolución de un cultivo aparecerá condicionada por los suelos y el clima, y que el manejo agronómico se define a partir del conocimiento que se tiene de estos factores, o de la apuesta que se hace con la información disponible al momento de tomar una decisión.

Si bien la información útil disponible para la toma de decisiones fue creciendo en las últimas décadas, todavía resultaba escasa.

Un buen ejemplo es la agricultura por ambientes, que consiste justamente en identificar el potencial productivo de cada parte de un lote y manejarlo, mediante agricultura de precisión, con dosis variables de fertilizante o densidad diferente de semillas. La identificación de “ambientes” dentro de un lote se realizaba -en el mejor de los casos- basada en el relevamiento de la topografía, algunos pocos mapas de rendimiento de años anteriores, un reducido muestreo de suelos y, quizá, el análisis rudimentario de unas pocas imágenes. Esta información era insuficiente y costosa, y no capturaba bien la heterogeneidad espacial del lote, debido a los pocos puntos relevados y tampoco conseguía capturar el impacto de la variabilidad temporal de clima en el cultivo, ya que no analizaba el comportamiento en una gran cantidad campañas.

En ese contexto la agricultura por ambientes no progresó con el ritmo esperado. La convergencia de un conjunto de nuevas tecnologías y la reducción del costo de otras ha cambiado radicalmente este escenario.

Hoy podemos medir a escala lote, con imágenes satelitales, diferentes variables indicadoras de la heterogeneidad espacial de los suelos con un altísimo nivel de detalle, unos pocos metros cuadrados, y re-construir un equivalente de los mapas de rendimiento de cada campaña para los últimos 40 años. Con datos de satélites meteorológicos accedemos a series históricas de los principales datos climáticos (diarios) para todos estos años, y con ello y datos digitalizados de suelos calibramos modelos de simulación agronómica que modelizan el comportamiento de los cultivos en cada ambiente de cada zona.

Finalmente con la “verdad de campo” de las redes de ensayos, validamos los resultados y entrenamos software de inteligencia artificial que apoyan a todo este trabajo.

Con este conjunto de tecnologías logramos ambientar y medir la variabilidad-estabilidad de los ambientes basados en análisis muy precisos por la cantidad de datos que utilizan y su relevancia estadística.

Hace cinco años INVAP y Los Grobo Agropecuaria comenzaron a cooperar para el desarrollo de la agricultura digital de precisión, basada en tecnologías aeroespaciales. Especialistas de ambas empresas salieron al campo en Pehuajó con sensores montados en aviones, un radiómetro para medir la respuesta espectral de los cultivos en el mismo momento en que un satélite tomaba una imagen de esos campos, Green Seekers para medir el vigor de los cultivos o Spads para la clorofila desde el lote. Se tomaban muestras de las plantas y suelos, y se comenzaron a correlacionar los datos obtenidos a campo con los del sensado remoto satelital.

Hubo que mejorar las calibraciones de las imágenes satelitales para “destacionalizar” los datos y así poder construir series históricas de largo plazo, ya que la composición química de la atmósfera o la posición relativa de la tierra respecto del sol las afecta, y complementariamente realizar un sinnúmero de tareas técnicas típicas en los desarrollos tecnológicos.

Todo este trabajo apuntaba a lograr medir adecuadamente en el lote, diferentes variables de interés a partir de la respuesta radiométrica de los cultivos que capturan los satélites: los niveles de actividad fotosintética, clorofila-nitrógeno, cobertura foliar, etc.

No se trataba meramente de “procesar imágenes” y generar vistosos mapas de colores, sino de medir bien, correlacionar, calibrar, calcular los niveles de error, generar buenos datos. Y cuando se entendió que se medía bien, se procesaron datos en grandes cantidades, por ejemplo 40 años de imágenes Landsat sobre esos mismos lotes, y basados en ellos y el trabajo de campo se desarrollaron algoritmos que nos permiten identificar los ambientes agrícolas con gran precisión.

El resultado de ese trabajo fueron cadenas de software que al ser alimentadas con el perímetro de un lote, pueden identificar los ambientes agrícolas en base al comportamiento histórico de los cultivos, medido por la respuesta espectral de las plantas que registraron las imágenes satelitales durante muchos años.

El gran desafío tecnológico es generalizar este tipo de análisis, lograr que sean masivos, frecuentes, sencillos de generar y comprender, de bajo costo

Este trabajo se generalizó rápidamente para otras regiones y se validó durante las últimas cuatro campañas a partir del monitoreo de rendimiento en cada zona, que a su vez servían para re-entrenar las cadenas de software originales mejorando su performance. De este modo nació FRONTEC, una empresa hoy controlada por INVAP, que ofrece una tecnología que provee ambientaciones de mayor exactitud, menor costo y fácil interpretación por parte del productor, entre otras cosas.

Estos servicios se montan en una plataforma a la que se accede por internet desde una computadora, una tablet o un teléfono inteligente, y es posible usarla en el campo aún sin conectividad.

Basados en los ambientes, los productores definen el manejo agronómico, prescriben diferentes niveles de fertilización o densidad de siembra para cada uno de ellos en la búsqueda de más quintales al menor costo.

Para apoyar la definición de cuánto fertilizante aplicar en cada ambiente la plataforma cuenta con los mencionados modelos de simulación agronómica, y con gran facilidad se genera el archivo para configurar la tarea en la fertilizadora o también de la densidad variable en la sembradora. Una vez realizadas las aplicaciones y la siembra pueden subir el archivo de control de labores que generan las máquinas y la plataforma entrega un informe de calidad de las tareas contrastándolas con las prescripciones, o de utilidad para certificar la BPA.

Al final de la campaña el productor sube a la plataforma el monitoreo del rendimiento -en cualquier formato- y se le devuelve un conjunto de análisis que nos permiten medir rendimiento por ambientes, cruzar las variables del manejo aplicado con los resultados y de ese modo hacer una evaluación basada en datos del manejo. De este modo el productor consigue una mejora en el rendimiento promedio del lote y en el costo promedio por tonelada producida, ya que típicamente vamos a lograr bajar costos sin perder rendimientos en los ambientes menos productivos e incrementar rindes en los ambientes más productivos. Y lo hace con un dedo desde su smart phone o con el mouse de la computadora.

Tecnologías similares se han desarrollado para monitorear cultivos durante la campaña, con algoritmos que detectan áreas con stress en el lote, zonas que no crecen como deberían, mapas que ayudan a determinar los crecimientos, herramientas para medir ensayos, etc.

Desde el punto de vista del interés del sector público, FRONTEC cuenta con una amplia gama de servicios, para el enforcement de políticas públicas (monitoreo de deforestación, prácticas ambientales, identificación de daños y medición de catástrofes, estimación de áreas sembradas y rendimientos a gran escala, etc.), que son vitales en un país con la extensión de la argentina y el impacto económico y social de las actividades agrícolas, forestales o de explotación marítima.

Durante la campaña pasada más de 5.000 productores han aplicado la nueva agricultura digital inteligente de precisión desarrollada por FRONTEC, tomando decisiones agronómicas sobre más de tres millones de hectáreas, y esta tecnología ya comienza a exportarse a la región, a África e India.

Esta experiencia es una prueba más que Argentina no sólo es un gran exportador de productos agropecuarios y agroindustriales, sino que también es un país llamado a ser el gran exportador de la tecnología del futuro para un incremento sostenible de la productividad agropecuaria.

CAPÍTULO IV

***“DESARROLLO
HUMANO:
Actualidad
y Prospectiva”***