

## La Agricultura de Precisión como Herramienta de Manejo Sitio Específico de Factores de Rendimiento en el Cultivo de Soja

*Autores: Ing. Agr. Mario Bragachini,  
Ing. Agr. Axel von Martini,  
Ing. Agr. Andrés Méndez  
Proyecto Agricultura de Precisión - INTA Manfredi*

Argentina es un país considerado semiárido, donde el principal factor que condiciona los rendimientos es el agua disponible para los cultivos, durante el periodo vegetativo y reproductivo, provocando una alta variabilidad de rendimiento según los diferentes ambientes dentro de los lotes.

Para lograr un eficiente manejo de los diferentes factores que interactúan y que definen el rendimiento de un cultivo en diferentes ambientes dentro de un establecimiento, la tecnología del manejo de datos agronómicos georeferenciados que ofrece la llamada *Agricultura de Precisión*, está ya demostrando sus beneficios concretos en la Argentina. Los productores que manejan mapas de rendimiento, y que realizan un correcto diseño de ensayos de factores de manejo, cruzando la variabilidad natural e inducida en los grandes lotes, obtienen un manejo de insumos mucho más preciso y eficiente de lo que pueden lograr otros productores y técnicos que carecen de esa información.

El productor persigue aumentar la productividad de cada ambiente de su establecimiento, logrando la mejor respuesta económica y agronómica de cada peso invertido en insumos. Manejar datos promedio de respuesta a factores de manejo resulta poco competitivo con respecto a otros productores de precisión que ya cuentan con abundantes datos de su establecimiento que le permiten realizar diagnósticos más acertados y precisos, manejando el criterio de variabilidad de ambientes diferentes, con potenciales y necesidades de insumos diferenciales.

El avance logrado en la Argentina en la adopción y puesta a punto de la tecnología de la cosecha de datos georeferenciados posiciona a nuestro país al tope en Sudamérica, en cuanto al aprovechamiento de la herramienta de *Agricultura de Precisión*.

El cultivo de soja en la Argentina logrará superar los 11 millones de ha en la próxima campaña, y posiblemente 27 millones de toneladas de grano, valuados en casi 5.000 millones de dólares, como grano; por lo tanto toda mejora en el conocimiento del productor, que posibilite mayor eficiencia productiva en sus establecimientos provoca un alto impacto económico con ingreso de divisas para el país.

Muchos son los ensayos en el gran cultivo que diseñan los productores, siguiendo la estrategia del *Proyecto de Agricultura de Precisión del INTA*, junto a los técnicos de la actividad privada que conforman ya un grupo de Precisión en la Argentina.

Sólo a modo de ejemplo, se mencionarán dos factores de manejo detectados únicamente a través de *Mapas de Rendimiento* que marcan beneficios concretos en el manejo de la información en el cultivo de soja:

Uno de ellos es el desarrollado por el grupo de Río IV Norte, coordinado por el Ing. Agr. Gabriel Tellería, donde a través de mapas de rendimiento y luego de 3 campañas, pudieron determinar y cuantificar perfectamente la alta variabilidad de respuesta de los diferentes grupos de madurez de cultivos de soja a los ambientes

de alta productividad ( bajos fértiles), contrastados en un mismo lote con ambientes (lomas degradadas) de bajo potencial productivo.

	<b>RENDIMIENTO KG./HA.</b>		
<b>GRUPO DE MADUREZ DE SOJA</b>	Ambientes de alto potencial productivo - bajos fértiles con napa freática alta	Ambientes de bajo potencial – suelos degradados con menor retención de agua	<b>RENDIMIENTO PROMEDIO</b>  Kg./ha
<b>SOJA grupo VI</b>	3.375	3.512	3.196
<b>SOJA grupo IV</b>	4.224	1.351	2.960

Frente a estos resultados la idea futura es dividir los lotes paralelizando los ambientes, cambiar el sentido de siembra, por ejemplo en el 45 % de lomas, sembrar soja de grupos de madurez largos, que por su mayor crecimiento vegetativo y plasticidad manifiestan mayor rendimiento en los ambientes más pobres, y en el resto del lote ( zonas bajas 55 % ) sembrar, por ejemplo sojas del grupo corto que manifiestan todo su alto potencial, sin vuelco ni ocurrencia de enfermedades.

La información y cambio de manejo no requieren de maquinaria sofisticada, ni mayores insumos, porque el único insumo es la cosecha de datos a través de Mapas de Rendimiento y su posterior evolución en el manejo que le puede significar un incremento de rendimiento, por sembrar el mejor cultivar sitio específico, del orden de los 700 Kg./ha.

Otro ejemplo de manejo de soja para mencionar, detectado por medio de ensayos evaluados con monitores de rendimiento, cruzando diferentes ambientes que modificaron significativamente la respuesta en el rendimiento por ambiente, es el espaciamiento entre hileras.

*Soja de segunda sobre trigo de 2560 Kg./ha. con fecha de siembra el 18/12/00, lugar Manfredi. Metodología de sembradora dividida.*

*VARIEDAD DON MARIO 4800 RR (grupo 4.5 indeterminada)*

<b>Densidad 350000 pts./ha.</b>			
<b>Espaciamiento entre hileras</b>	<b>Rendimiento Promedio qq/ha.</b>	<b>Rendimiento en Loma qq/ha.</b>	<b>Rendimiento en Bajo qq /ha.</b>
<b>26 cm</b>	36,8	35,5	38,2
<b>52 cm</b>	32,3	28,3	36,4
Diferencias	4,5	7,2	1,8

Este análisis nos indica que para éste tipo de sojas, con esta fecha de siembra, en ambientes de lomas, achicar el espaciamiento entre hileras de 52,5cm. a 26 cm. puede significar un incremento de rendimiento de 720 kg./ha. mientras en el ambiente de alto potencial ( bajos) si bien el acortar las hileras para esas condiciones es beneficioso dado que se logra un incremento de 180 Kg./ha.; no resultaría económico el cambio de sembradora o su modificación. Este análisis sitio específico de los resultados enriquece el diagnóstico y contribuye a mejorar la eficiencia de los factores de manejo, porque existen muchos productores que poseen sembradoras de grano fino y grano grueso, con la necesidad de utilizar ambas en la siembra de soja; con éste tipo de información podría orientarse a la utilización de la sembradora de grano fino en ambientes de bajo potencial y las de grano grueso ( hileras más amplias ) en ambientes de mayor productividad.

Ejemplos de este tipo son detectados fácilmente con el manejo de la información georeferenciada, se pueden mencionar muchos más en soja, como así también en otros cultivos, o sea que el productor que conoce los factores limitantes de rendimiento de su campo y diseña la siembra y cosecha de datos en campos de alta variabilidad, se transforma en un productor de precisión.

Como mensaje final se puede decir que un equipo de cosecha constituido por cosechadora, acoplado tolva, casilla, camioneta, tractor, en promedio está valuado en 200.000 U\$S y sólo permite cosechar el grano, mientras que el mismo, equipado con monitor de rendimiento, GPS y programa vale 208.000 U\$S, lo que habilita a cosechar granos y datos de rendimiento geoposicionados, incrementando sólo el valor del equipo en un 4 %, lo que indica la necesidad que en la próxima campaña se incremente la demanda de éste tipo de equipamiento.

Todo el trigo de la próxima campaña que se coseche sin monitor de rendimiento, será información perdida que nunca más se podrá recuperar.

La Agricultura de Precisión será junto a la biotecnología, la siembra directa, la rotación de cultivos, la fertilización balanceada, el manejo integrado de plagas, enfermedades y malezas, una tecnología imprescindible de adoptar frente a la necesidad de mejorar la sustentabilidad de las explotaciones agrícolas de nuestro país. Al igual que en otras tecnologías los pioneros serán los más beneficiados, el resto tendrá la necesidad de adoptarla, para recuperar competitividad, pero ya sin beneficios.

Toda la información de estos dos ensayos mencionados como así también todo lo que hoy se sabe en Agricultura de Precisión y Maquinaria Agrícola actualizada, la encontrará en la web: <http://www.agriculturadeprecisión.org/>. Página que cuenta con más de 70 visitas diarias de todo el mundo de habla hispana.