

AGRICULTURA DE PRECISIÓN – MAÍZ Y SOJA AJUSTES DE MANEJO EN FUNCIÓN DE LA VARIABILIDAD AMBIENTAL

Ing. Agr. Gabriel Tellería - Ing. Agr. Gustavo Martini
A&T Servicios y Negocios Agropecuarios

INTRODUCCIÓN

Desde la formación de nuestro estudio agropecuario hace 6 años, y con los primeros comentarios sobre Agricultura de Precisión que captamos, provenientes en su mayoría de Estados Unidos, iniciamos una serie de experiencias en nuestra área de trabajo, apostando al éxito y a la contundente adopción de esta tecnología, en virtud de la gran variabilidad natural existente en los suelos de nuestra región.

El comienzo de nuestras actividades se centró en obtener la mayor cantidad posible de mapas de rendimiento, intentando evaluar el impacto que la tecnología tendría en la zona. Para ello, en varias empresas de las que trabajamos, se equiparon cosechadoras, propias o contratadas, con monitores de rendimiento y GPS. A la fecha, y en cinco años de trabajo, hemos mapeado aproximadamente 40.000 has de maíz, soja y trigo, en unas 10 empresas cuyos campos están distribuidos por todo el Sur de Córdoba.

La variabilidad natural, reflejada en el rendimiento de los cultivos, nos pareció lo suficientemente importante como para desarrollar ajustes de manejo que permitan aprovechar en su máxima expresión el potencial de los diferentes ambientes que se presentan dentro de los diferentes lotes de cada campo.

El paso siguiente fue caracterizar los ambientes mas contrastantes en relación con los rendimientos de los cultivos. Luego de analizar detalladamente distintos perfiles de suelo, apoyándonos en reconocidos laboratorios idóneos en el tema, encontramos dentro de un mismo campo, y en la mayoría de los casos dentro de un mismo lote, suelos livianos, arenoso francos o franco arenosos, con la capacidad de almacenar solo 80 mm de agua útil en el primer metro de suelo, con niveles de materia orgánica de 1,3-1,5 % y de fósforo asimilable de 5-10 ppm, a los cuales llamamos *ambientes de baja producción*, “conviviendo” con suelos mas pesados, con menores porcentajes de arena, con mayor capacidad de retención de agua (150 mm en el primer metro de suelo), con niveles de materia orgánica variables entre 1,8 y 2,5 % y de fósforo asimilable entre 15 y 45 ppm, denominados *ambientes de alta producción*.

A partir del reconocimiento de la variabilidad, de la cuantificación de la misma, y de la caracterización de los diferentes ambientes, diseñamos una serie de ensayos exploratorios para evaluar interacciones entre las distintas propiedades de cada ambiente y diferentes prácticas de manejo sobre los cultivos, con el objetivo de identificar los elementos que mayor impacto tienen sobre los rendimientos. Una vez identificados tales elementos, pusimos en práctica algunos ajustes de manejo en función de la variabilidad ambiental, que nos permiten mejorar el resultado económico de la agricultura. Algunos de ellos se detallan a continuación:

SOJA, AJUSTE VARIEDAD – AMBIENTE

En general, en nuestra zona, los *ambientes de alta producción* están representados por los bajos y los *ambientes de baja producción* por las lomas. Los bajos, al tener mayor capacidad de retención, ofrecen mayor disponibilidad de agua que las lomas. Además, según la ocurrencia de precipitaciones, existen momentos del año en que muchos bajos tienen el nivel de la napa freática cercano a la superficie y al alcance de las raíces, ofreciendo a los cultivos un sistema de “riego natural” permanente. Es en este tipo de ambientes donde la ocurrencia de déficit hídrico es muy poco probable y donde los mayores

rendimientos de soja se obtienen con variedades de grupo corto (III y IV). Las variedades de grupo mas largo presentan en estos ambientes problemas de vuelco y enfermedades que disminuyen considerablemente los rendimientos. Si la condición hídrica va acompañada de una buena condición de fertilidad de suelo, los problemas de enfermedades y vuelco se potencian, y las variedades cortas con fechas de siembra tempranas, son el único camino para poder concretar los altos rendimientos buscados.

En los ambientes de menor potencial de rendimiento las variedades de grupo largo (V y VI) se adaptan mejor, son mas estables y llegan incluso a altos niveles de rendimiento cuando las condiciones climáticas acompañan. En este tipo de ambientes, donde la oferta de agua es menor y donde la probabilidad de ocurrencia de déficit hídrico es mas alta, las sojas de grupo corto disminuyen drásticamente su desarrollo. Si a esto se le suma que este tipo de variedades tiene mayores exigencias hídricas en períodos críticos de su desarrollo mas cortos que en las sojas de grupo largo, las consecuencias son rendimientos finales mucho menores.

Podemos decir entonces que en los *ambientes de baja producción (lomas)* las variedades de grupo largo (V y VI) se comportan mejor que las de grupo corto (III y IV), mientras que en los *ambientes de alta producción (bajos)* las sojas de grupo corto capitalizan mucho mejor el potencial de rendimiento ofrecido por el ambiente.

MAÍZ, APLICACIONES VARIABLES DE FÓSFORO Y NITRÓGENO

Varios años de ensayos zonales avalan que para alcanzar los máximos potenciales de rendimiento en maíz, los niveles de fósforo asimilable (método Bray) de los primeros 15 a 20 cm de suelo deberían ubicarse por encima de las 20 ppm. La respuesta a la fertilización fosforada en maíz disminuye en forma significativa por encima de 15 ppm.

Con la UNRC, cátedra de Producción de Cereales de la Facultad de Agronomía y Veterinaria y el Grupo Río Cuarto Norte, hemos realizado una gran cantidad de ensayos sobre el tema. En ellos observamos que hay una fuerte relación entre el rendimiento y los niveles de fósforo del suelo, y que para altos potenciales de rendimiento hay respuesta a la fertilización fosforada en maíz aún en suelos con mas de 15 ppm de fósforo asimilable.

Por lo general el fósforo lo aplicamos a la siembra al costado y por debajo de la semilla, aunque en los últimos años hemos realizado ensayos y experiencias fertilizando maíz con fosfato diamónico al voleo durante el invierno o algunas semanas previas a la siembra con excelentes respuestas, coincidiendo con la información presentada por el Dr. Antonio Mallarino (Iowa University) en jornadas de INPOFOS.

Dada la importante variabilidad en los niveles de fósforo asimilable que presentan nuestros suelos dentro de un mismo lote, mediante esta técnica estamos realizando aplicaciones de este nutriente con dosis variables, con el objetivo de hacer un uso mas eficiente de este recurso y obtener los mejores resultados económicos.

Podemos concluir que aplicaciones de fósforo al voleo previo a la siembra de maíz, con dosis variables, o sectorizadas en función de la variabilidad natural del lote, contribuyen a lograr mayores rendimientos mejorando la rentabilidad de la producción.

Con respecto al nitrógeno, los niveles que registran los suelos de nuestra región son en general bajos y están fuertemente relacionados con la historia de manejo del suelo (mayor historia ganadera y menos labranza implican mayores niveles de materia orgánica y de nitrógeno total).

Por lo general las respuestas a la fertilización nitrogenada en maíz son muy buenas. Nuevamente con la UNRC y el GRCN hemos realizado una gran cantidad de ensayos sobre fertilización nitrogenada en maíz en siembra directa. Hemos logrado desarrollar un modelo de diagnóstico, que utiliza como datos el porcentaje de materia orgánica del suelo, los niveles de N de nitratos hasta 40 cm de profundidad, las precipitaciones, el contenido de agua en el suelo y el rendimiento esperado del cultivo. Mediante este modelo ajustamos con apreciable precisión las dosis de fertilización nitrogenada en maíz.

En maíz, tratamos de aplicar el nitrógeno cuando el cultivo tiene entre 4 y 6 hojas. Las aplicaciones a la siembra de altas dosis de nitrógeno corren un alto riesgo de ser lavadas o de no estar de acuerdo con el requerimiento del cultivo.

También hemos registrado una gran variabilidad en relación con el nitrógeno dentro de un mismo lote, tanto en los niveles de nitratos como en la respuesta obtenida a la fertilización. Las experiencias hasta el momento realizadas nos indican que en los ambientes de menor potencial de rendimiento se obtienen los mayores incrementos en los resultados económicos, ya que es en este tipo de ambientes donde se encuentran los mayores márgenes de progreso, donde se logran los mayores incrementos de rendimiento y las mejores relaciones ingreso/gasto.

Entonces, la fertilización nitrogenada en maíz en la etapa de 4 a 6 hojas, aplicada en dosis variables, acordes a la variabilidad natural del suelo, permite incrementar los rendimientos finales, lográndose las mejores relaciones ingreso/gasto en los *ambientes de baja producción*.