

Rentabilidad de la fertilización: Algunos aspectos a considerar

*Dr. Fernando O. García
Director Regional IPNI Cono Sur
Av. Santa 910, (1641) Acassuso, Buenos Aires, Argentina
fgarcia@ipni.net*

Las evaluaciones de rentabilidad de explotaciones agropecuarias indican que, generalmente, las empresas más rentables se caracterizan por presentar menores costos, altos rendimientos y mayor atención al manejo de suelos y cultivos. Estas características definen a los productores más eficientes y de mejor manejo empresarial. La fertilización forma parte integral del manejo rentable de los cultivos.

Para alcanzar una mayor rentabilidad se debe invertir más tiempo evaluando distintas situaciones y buscando información que ayude a tomar decisiones correctas en cuanto a las mejores prácticas de manejo de uso de fertilizantes. Siempre es importante, no solamente cuando los precios de los granos son bajos y/o el de los fertilizantes altos, basar las decisiones de manejo de nutrientes en principios científicos probados. Un principio científico probado es aquel que puede ser reproducido en distintas situaciones. La investigación en fertilidad de suelos y fertilización de cultivos se ha desarrollado durante mucho tiempo y ha establecido muchos principios básicos, observados en numerosas investigaciones y experiencias. INTA, numerosas universidades, asociaciones de productores como CREA y AAPRESID, asociaciones como Fertilizar, institutos como IPNI y numerosos otros grupos han contribuido a desarrollar estos principios científicos.

Las mejores prácticas de manejo de uso de fertilizantes se basan en la aplicación de la dosis correcta de cada nutriente deficiente utilizando una fuente de fertilizante eficiente en el momento y forma adecuados. En las condiciones actuales de mercado en cuanto a precios de fertilizantes y granos, es cuando más atención debemos prestar a los principios científicos, la información disponible y las herramientas para la toma de decisión de dosis, fuente, forma y momento de aplicación.

Por otra parte, con frecuencia se afirma que el precio de los granos tiene mayor efecto sobre la rentabilidad que la obtención de altos rendimientos. Algunos análisis indican que por el contrario en muchas oportunidades el logro de altos rendimientos compensa las caídas de precios y permite mantener niveles de rentabilidad aceptables para la empresa.

Los análisis de suelo constituyen la herramienta básica para decidir la dosis de nutriente necesaria para cada cultivo en un determinado lote y ambiente. Los estudios de largo plazo demuestran que el análisis de suelos es un importante indicador para determinar la probabilidad de respuesta a la fertilización. A partir de estos estudios se ajustan curvas de calibración que permiten determinar niveles de disponibilidad de nutrientes óptimos para la producción de cultivos (Fig. 1). Las curvas de calibración relacionan el análisis de suelos, los rendimientos esperados y las probabilidades de respuesta. Estas curvas se generan a partir de los resultados de respuesta a la fertilización en

estudios conducidos en numerosos sitios y bajo diferentes niveles de disponibilidad inicial de los nutrientes.

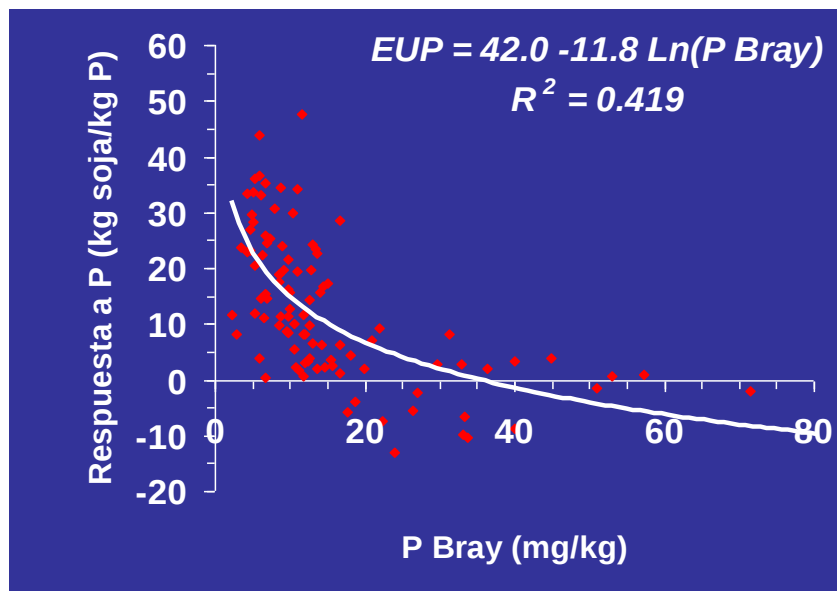


Figura 1. Respuesta a fósforo (P) en soja expresada como kg de soja por kg de P aplicado, en función del nivel de P Bray del suelo para 101 ensayos en la Región Pampeana Argentina (1996-2004). Elaborado a partir de información de INTA, Proyecto INTA Fertilizar, FA-UBA, FCA-UNER y CREA Sur de Santa Fe.

Las curvas de calibración permiten estimar un rango crítico que expresa el nivel por debajo del cual la probabilidad de respuesta es mayor. Por arriba del rango crítico no se espera que la disponibilidad del nutriente limite los rendimientos. Para el caso de fósforo, la información generada en los últimos años indica que en suelos con niveles de P extractable (Bray 1) menores de 10-12 ppm, el cultivo de soja presenta una alta probabilidad de respuesta a la fertilización fosfatada. Este rango crítico es de 14-16 ppm para maíz y de 16-18 ppm para trigo.

Otro aspecto de importancia en la evaluación de la rentabilidad de la fertilización es reconocer los beneficios a largo plazo de nutrientes con efecto residual como el caso de fósforo y, en menor medida, azufre. Al respecto hay numerosa información disponible en trabajos realizados en los últimos años en el país (Fig. 2).



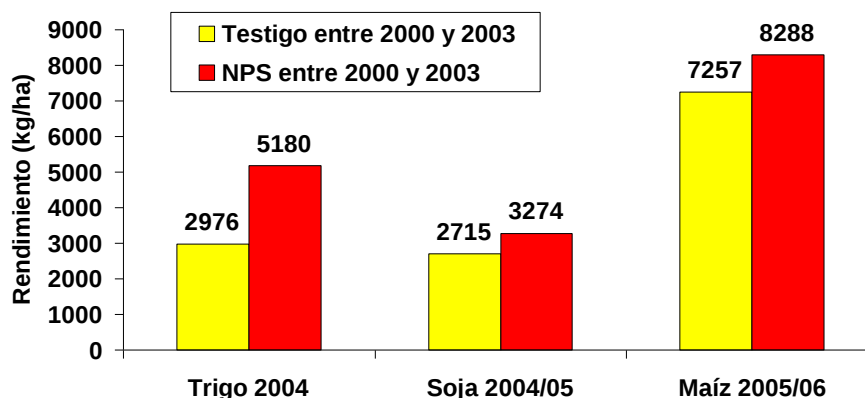


Figura 2. Efectos residuales de fertilización NPS: Rendimientos de trigo y soja de segunda en 2004/05 y de maíz en 2005/06 sobre parcelas que recibieron tratamientos Testigo y NPS en los cuatro años previos (2000-2003). El doble cultivo trigo/soja (2004) recibió una fertilización de 86, 27 y 10 kg/ha de N, P y S, respectivamente, y el maíz (2005) de 88, 26 y 10 kg/ha de N, P y S, respectivamente, en todas las parcelas. Ensayo El Fortín, Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe 2000-2005 (García et al., 2006).

Los efectos de los nutrientes sobre los cultivos son interactivos, generando beneficios superiores a la aplicación individual de cada uno de ellos. De la interacción entre nutrientes surge el concepto de “Fertilización balanceada”: el suministro simultáneo de todos los elementos necesarios para alcanzar un determinado rendimiento. Para nuestros sistemas de producción de granos, nitrógeno, fósforo y azufre son generalmente deficientes pero también debe evaluarse la posible deficiencia de otros nutrientes.

Los beneficios de la fertilización no se limitan al incremento en rendimiento, sino que también se mejoran las eficiencias de uso de otros insumos de importancia en el sistema de producción como el agua, y se generan otras ventajas positivas tales como mayor crecimiento radicular, mayor nodulación de leguminosas (Fig. 3), mayor resistencia a enfermedades y mejor calidad del producto. Estas ventajas son difíciles de cuantificar económicamente.

Un aspecto relevante para la rentabilidad es que los mayores rendimientos disminuyen los costos de producción por unidad de rendimiento. Ante dificultades financieras, los productores tratan de bajar los costos fijos y variables. Los costos fijos son poco flexibles y, en consecuencia, difíciles de reducir; aunque esto puede lograrse mejorando la eficiencia y con decisiones que disminuyan gastos. La alternativa más común es la de reducir costos variables, como por ejemplo el uso de fertilizantes. Esta estrategia debe ser cuidadosamente estudiada, ya que el uso apropiado de fertilizantes puede resultar en incrementos de rendimiento que ayudan a diluir los costos fijos y variables, disminuyendo el costo total de producción por tonelada. La reducción de los costos por tonelada indica que la empresa está operando de forma más eficiente, una característica de las explotaciones más rentables.



Como ejemplo, si los costos de producción sin fertilización son del orden de los U\$600 por ha para un maíz de 7000 kg/ha y es posible, a través de una fertilización eficiente, mejorar el rendimiento a 11000 kg/ha con un costo total de producción de U\$895, los costos por tonelada producida serían de 86 U\$/ton para el maíz sin fertilizar y de 81 U\$/ton para el maíz fertilizado.

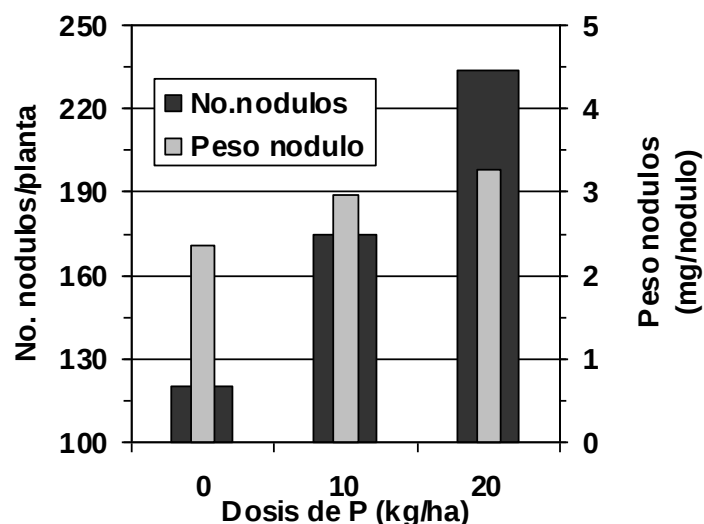


Figura 3. Efecto de la fertilización fosfatada en la nodulación de soja (Díaz Zorita et al., 1999).

Hay tres tipos básicos de riesgo que los productores enfrentan en un programa de fertilización: 1) que la aplicación de fertilizantes no sea rentable, 2) que los niveles de disponibilidad de nutrientes sean limitantes para el rendimiento del cultivo, y 3) que los niveles de disponibilidad de nutriente no sean suficientemente altos para compensar errores o campañas económicamente difíciles (flexibilidad reducida) (Fig. 3). Estos riesgos se relacionan con los niveles de disponibilidad de nutrientes en suelo. Con baja disponibilidad, hay menores riesgos de que la fertilización no sea rentable pero mayores riesgos de que los rendimientos sean limitados por la baja disponibilidad o por errores de manejo. Niveles de fertilidad medios, basados en calibraciones generales, requieren que el muestreo y análisis de suelo sea cuidadosamente realizado y que el lote tenga niveles de disponibilidad uniformes. Además, los niveles medios de disponibilidad requieren aplicaciones anuales de fertilizantes, o al menos aplicaciones suficientes como para cubrir los requerimientos de los cultivos producidos entre aplicaciones. El mejoramiento de la disponibilidad de nutrientes de niveles medios a altos, da mayor espacio para el error y reduce el riesgo de que la fertilidad sea limitante para el rendimiento. Además, los productores que han mejorado los niveles de nutrientes en sus suelos pueden no aplicar P o S un año para reducir costos. Sin embargo, una mejora de la disponibilidad de nutrientes a niveles mayores aumenta el riesgo de que los beneficios en rendimiento no cubran los costos de fertilización. Cada productor debe tener en cuenta los riesgos asociados con



los distintos niveles de disponibilidad y tomar las decisiones basados en los riesgos que él o ella decidan aceptar.

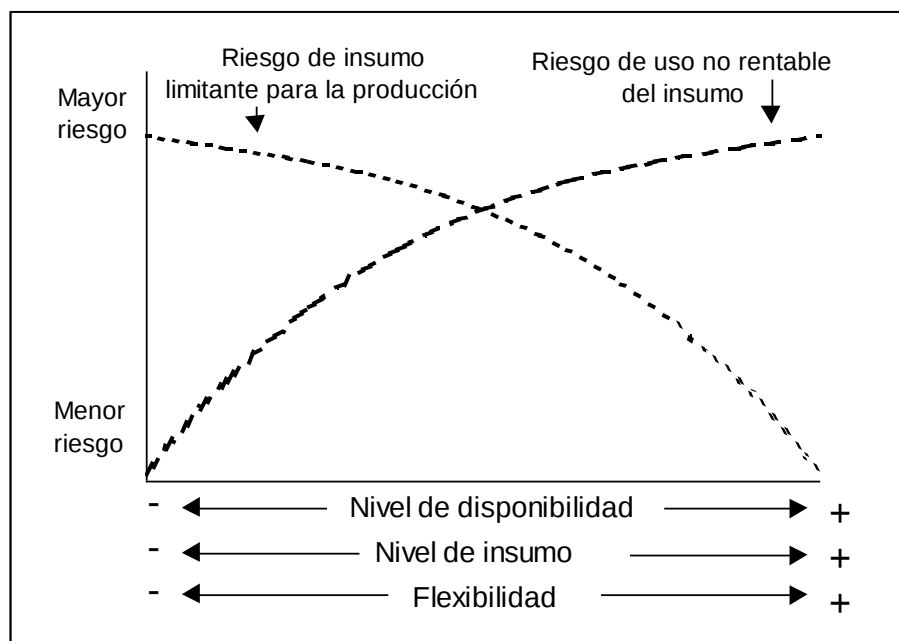


Fig. 3. Relación entre los tipos de riesgo y los niveles de disponibilidad de nutrientes en el suelo.

La rentabilidad del sistema debe manejarse no solamente a través de la reducción de costos sino también buscando mayores rendimientos a través de la utilización eficiente de recursos e insumos. El uso eficiente de nutrientes aplicados como fertilizantes requiere de la planificación a largo plazo, el análisis de suelos periódico, la fertilización específica por lote y cultivo y el desarrollo de base de datos. El análisis de suelos constituye una herramienta básica para realizar estimaciones razonables de respuestas a la fertilización y, como se vio previamente, es importante para el manejo del riesgo. El análisis de suelos es una práctica de manejo de bajo costo en base a la cual se toman decisiones de alto costo, y permite monitorear los cambios que se producen para asegurarse que no afecten los rendimientos.

Referencias

- Díaz Zorita M., G. Grosso, M. Fernández Caniggia y G. Duarte. 1999. Efectos de la ubicación de un fertilizante nitrógeno-fosfatado sobre la nodulación y la producción de soja en siembra directa en la región de la pampa arenosa, Argentina. *Ciencia del Suelo*. 17 (2):62-65.
- García F., M. Boxler, J. Minteguiaga, R. Pozzi, L. Firpo, G. Deza Marín y A. Berardo. 2006. La Red de Nutrición de la Región CREA Sur de Santa Fe: Resultados y conclusiones de los primeros seis años 2000-2005. AACREA. 32 pp. ISBN 987-22576-7-1.

