

La nutrición de los cultivos y la nutrición de los suelos

Fernando O. García

Director Regional INPOFOS Cono Sur

Av. Santa Fe 910, (B1641ABO) Acassuso, Buenos Aires, Argentina

fgarcia@inpfos.org

Argentina ha incrementado notablemente el uso de nutrientes vía fertilizantes en los últimos 15 años (Fig. 1). Sin embargo, los balances de nutrientes siguen siendo negativos para nuestros suelos. La estimación de extracción en grano y la aplicación de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K) y azufre (S) en los cuatro principales cultivos indica que, para la campaña 2004/05, se repuso vía fertilización el 28%, 42%, menos del 2% y el 13% del N, P, K y S, respectivamente, extraídos en los granos (Fig. 2). Estas cifras son similares a las que se han observado en los últimos 5-6 años e indican que el fuerte crecimiento en el uso de fertilizantes no alcanza a compensar el crecimiento notable que se ha registrado en la producción de granos.

Balance de nutrientes a nivel partido/departamento

La información compilada por la Fundación Producir Conservando (FPC) y la Asociación Civil Fertilizar (ACF) en la campaña 2002/03, permite conocer el balance de nutrientes a nivel de partido y/o departamento en la región pampeana argentina considerando los cuatro principales cultivos de grano: soja, trigo, maíz y girasol (Fig. 3). Las áreas de balances más negativos para los tres nutrientes coinciden con las áreas de mayor difusión del cultivo de soja, ya sea las tradicionales del norte de Buenos Aires, sur de Santa Fe y sudeste de Córdoba, o las áreas de expansión más reciente como el centro-norte de Córdoba y Entre Ríos.

Es interesante notar que el sur de Buenos Aires, tanto el sudoeste como el sudeste, es el área que presenta los balances menos negativos, o aún levemente positivos como en el caso de P. En estas áreas, el cultivo de soja ha demorado su expansión, sin embargo debe considerarse que los datos presentados en los mapas corresponden a la campaña 2002/03, y la difusión en los últimos años se ha incrementado en forma significativa a partir de la aparición de variedades adaptadas a las condiciones ecológicas del sur bonaerense y el mejor ajuste del manejo del cultivo.

Impacto de la soja en el balance de nutrientes

Esta descripción de los desbalances nutricionales de los suelos de la región pampeana estaría señalando a la soja como la principal “culpable” de los mismos. La información compilada por FPC y ACF en la campaña 2002/03 nos permite estimar el área fertilizada y la dosis de fertilizante promedio utilizada en

cada cultivo (Tabla 1). Las estimaciones indican que casi todo el maíz y el trigo reciben fertilización y que las dosis de fertilizante utilizadas serían del 75% y del 107% de las consideradas necesarias para cubrir las extracciones de N, P y S de los granos de maíz y trigo, respectivamente. La situación de soja y girasol es bastante similar para ambos cultivos, el 40% del área en ambos casos recibe fertilizantes y las dosis promedio cubren solamente un 31-32% de las dosis necesarias para reponer las extracciones de N, P y S en granos. Obviamente, el área sembrada de soja es mucho mayor que la de girasol, 5 a 6 veces superior, generando un impacto mayor de soja que de girasol en los desbalances nutricionales a escala regional y nacional.

¿Por qué se fertiliza menos la soja que otros cultivos? Algunas encuestas realizadas con productores de la región pampeana indican que no fertilizan soja porque la práctica no es rentable, no hay suficiente información, o no están conformes con los resultados obtenidos, entre otros motivos. Afortunadamente, la intensa labor de investigación y experimentación realizada en los últimos años permite disponer de un caudal significativo de información acerca del manejo de fertilización en el cultivo de soja (Díaz Zorita et al., 2002; García, 2005; Salvagiotti et al., 2005). Esta información fue generada por las experimentales de INTA, las universidades, las asociaciones de productores como AACREA y AAPRESID, distintos grupos o asociaciones de profesionales y productores, y organizaciones como el Proyecto INTA Fertilizar y la actual Asociación Civil Fertilizar.

Los ajustes en el manejo de la fertilización de soja, según la información generada en los últimos años, mejorarán los balances nutricionales de nuestros suelos. De hecho, al momento de redacción de este artículo (inicios de campaña 2005/06), la intención de fertilización de soja parece ser superior a la estimada según los datos de 2002/03. El manejo razonado de la fertilización seguramente permitirá que el cultivo no siga siendo visto como el “culpable” de los desbalances. La inclusión de otros cultivos en rotación, disminuyendo la alta frecuencia actual de soja en la rotación también contribuirá a mejorar estos balances. *Queda, como desafío, la resolución del déficit de N generado por la soja bajo condiciones promedio de fijación simbiótica de N₂ (Cordone y Martínez, 2004).*

Nutrición de los suelos

Un aspecto que debe sumarse a la evaluación de la fertilización dentro del sistema de producción es el efecto residual de la misma. No estamos refiriéndonos simplemente al efecto puntual de residualidad de la aplicación de un nutriente de un año para el otro, un efecto demostrado ampliamente para el caso de P por ejemplo, sino a generar un suelo de mayor fertilidad y productividad asociando una mejor condición nutricional a prácticas de manejo tales como la rotación de cultivos, la siembra directa, la incorporación de cultivos de cobertura y otras prácticas que contribuyen a preservar y mejorar la sustentabilidad y calidad del recurso.

Los ensayos a mediano y largo plazo realizados a nivel nacional e internacional muestran claramente los efectos de la nutrición balanceada de los cultivos que, en definitiva, resultan en la nutrición balanceada del suelo. A modo de ejemplo local, la Fig. 4 muestra los resultados obtenidos en uno de los sitios de la Red de Nutrición de la Región CREA Sur de Santa Fe. Esta Red se está realizando desde la campaña 2000/01 con el objetivo de evaluar los efectos directos y residuales de distintas combinaciones de N, P y S en dosis de nutrientes similares a las cantidades extraídas por los cultivos. Los tratamientos se repiten todos los años sobre las mismas parcelas para determinar los efectos acumulados del manejo de nutrientes. Uno de los sitios permaneció bajo este sistema durante cuatro campañas (2000/01 a 2003/04), y en la campaña 2004/05 se volvió a condición de lote normal. En esta campaña 2004/05 se implantó un doble cultivo trigo/soja que recibió una fertilización 86 kg N + 27 kg P + 10 kg S en todas las parcelas. La Fig. 4 muestra los rendimientos de trigo/soja en los tratamientos que habían sido Testigo o fertilizados con NPS en las cuatro campañas anteriores pero que, en esa campaña, recibieron en todos los casos la fertilización anteriormente indicada. Los resultados muestran que el efecto residual de cuatro años de fertilización de reposición NPS, aún con una fertilización NPS en el cultivo actual, permitió obtener respuestas adicionales de 2204 kg/ha de trigo y 559 kg/ha de soja de segunda. Este es el resultado de la nutrición del cultivo y del suelo en “fertilidad acumulada” que genera ambientes edáficos de mayor fertilidad y productividad.

Un segundo ejemplo local de interés en “fertilidad acumulada” y “nutrición del suelo” se puede ver en la Fig. 5. Los datos pertenecen a la Red de Nutrición en la Rotación establecida por AAPRESID en 1999/00. Nuevamente, con tratamientos de fertilización realizados a lo largo de los años sobre las mismas parcelas, se puede observar que las diferencias entre tratamientos Testigos y fertilizados con PS en soja de primera pasaron de 386 kg/ha (+10%) a 700 kg/ha (+19%) luego de tres años de repetir el mismo manejo de fertilización para cada cultivo anual (el tratamiento PS recibe también N cuando se hace maíz o trigo).

Consideraciones finales

- La fertilización de cultivos debe manejarse en función de la cuantiosa información existente y asociarse con otras prácticas de manejo de suelos y cultivos que preservan y mejoran la sustentabilidad y calidad del recurso suelo (rotaciones, siembra directa, implantación de coberturas, manejo integrado de plagas y enfermedades, etc.).
- Los desbalances nutricionales en los suelos llevan a la degradación de la fertilidad nativa del suelo, ejemplificada en las marcadas disminuciones de materia orgánica y las caídas en la productividad de los cultivos.
- El sector productivo debe tener en cuenta estos efectos al momento de la toma de decisiones. Como país tenemos la responsabilidad de preservar y mejorar la sustentabilidad y calidad de nuestros suelos.

Referencias

- Cordone G. y F. Martínez. 2004. El monocultivo de soja y el déficit de nitrógeno. *Informaciones Agronómicas del Cono Sur* 24:1-4. INPOFOS Cono Sur. Acassuso, Buenos Aires, Argentina.
- Díaz Zorita M., F. García y R. Melgar (coord.). 2002. Fertilización en soja y trigo-soja: Respuesta a la fertilización en la región pampeana. *Boletín Proyecto Fertilizar*. EEA INTA Pergamino. 44 pag.
- García F. 2005. Soja. Criterios para el manejo de la fertilización del cultivo. *Informaciones Agronómicas del Cono Sur* 27:1-6. INPOFOS Cono Sur. Acassuso, Buenos Aires, Argentina.
- Salvagiotti F., G. Gerster, S. Bacigaluppo, J. Castellarín, C. Galarza, N. González, V. Gudelj, O. Novello, H. Pedrol, y P. Vallote. 2005. Efectos residuales y directos de fósforo y azufre en el rendimiento de soja de segunda. *Ciencia del Suelo* 22(2):92-101.

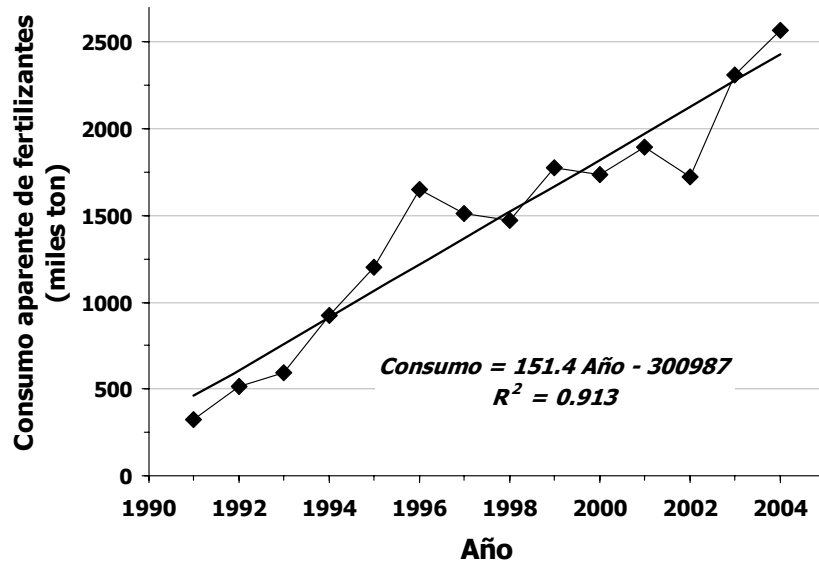


Figura 1. Consumo aparente de fertilizantes en Argentina. Período 1991-2004. Elaborado a partir de información de SAGPyA, Fundación Producir Conservando y Fertilizar A.C.

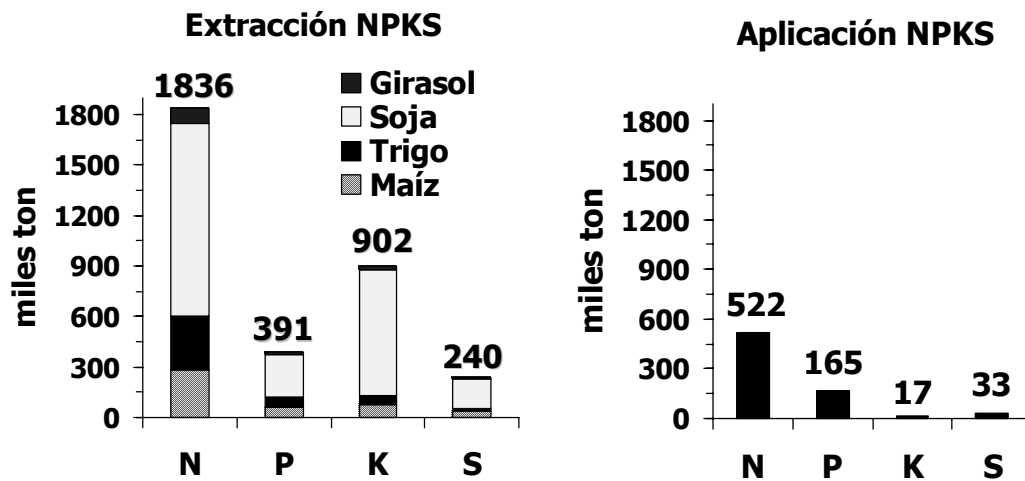


Figura 2. Extracción en grano y aplicación de nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K) y azufre (S) para soja, tigo, maíz y girasol en la campaña 2004/05. Elaborado a partir de información de SAGPyA y Fertilizar A.C.

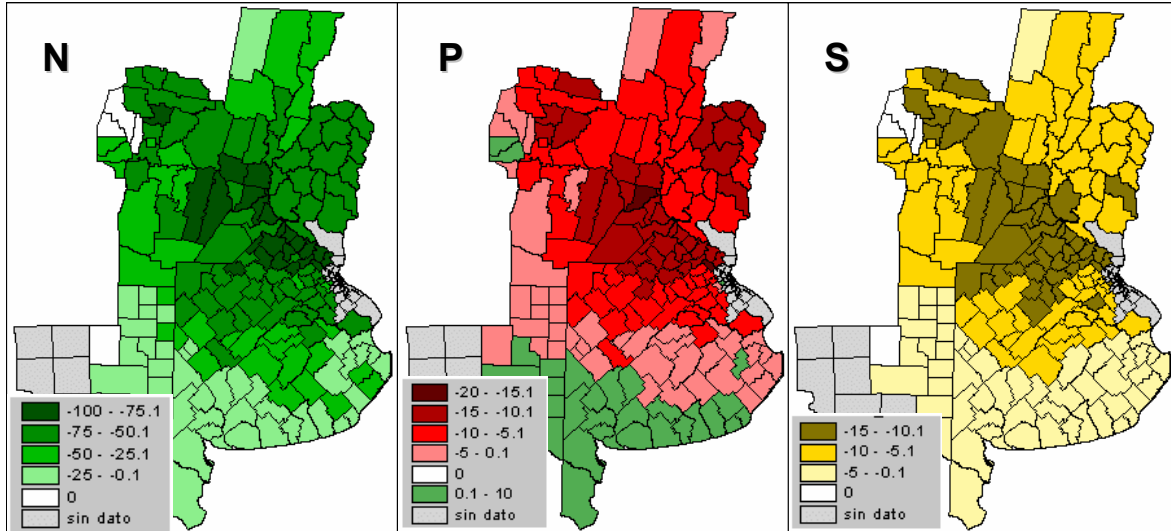


Figura 3. Balances estimados de nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S), de izquierda a derecha, en los partidos y/o departamentos de las provincias de la región pampeana argentina para la campaña 2002/03. Los balances se estimaron a partir de la diferencia entre la extracción de nutriente en grano y la aplicación vía fertilización en soja, trigo, maíz y girasol. Elaborado a partir de información de Fundación Producir Conservando y Fertilizar A.C.

Tabla 1. Área sembrada, estimación de área fertilizada, dosis promedio de fertilizante utilizada en el área sembrada y dosis de reposición para maíz, trigo, soja y girasol en la campaña 2002/03. La dosis de reposición se estima a partir de la extracción de nitrógeno, fósforo y azufre en grano para cada cultivo. Elaborado a partir de información de Fundación Producir Conservando y Asociación Civil Fertilizar.

Cultivo	Area	Area fertilizada	Dosis	Dosis de reposición
	miles ha	%	kg fertilizante/ha	kg fertilizante/ha
Maíz	3084	95	165	221
Trigo	6300	95	137	128
Soja	12607	40	48	149
Girasol	2378	40	38	122

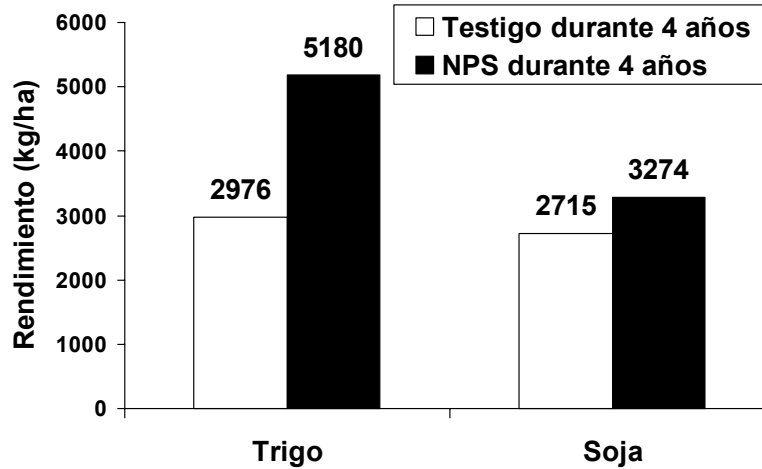


Figura 4. Rendimientos de trigo y soja de segunda sobre parcelas Testigo o fertilizadas con NPS (dosis de reposición de NPS extraídos en grano), en los 4 años previos. Los dos tratamientos fueron fertilizados a la siembra del trigo con 86 kg N + 27 kg P + 10 kg S. Información de la Red de Nutrición de la Región CREA Sur de Santa Fe, Campaña 2004/05.

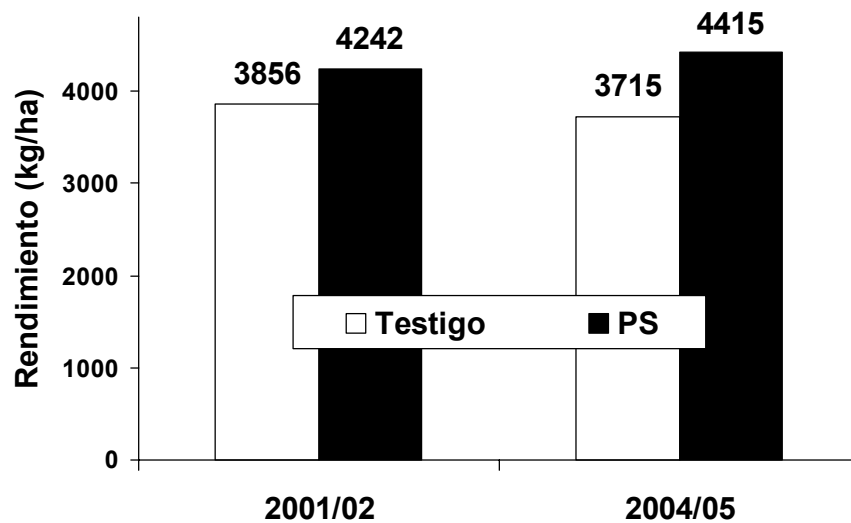


Figura 5. Rendimientos de soja de primera en tratamientos sin fertilizar y fertilizado con fósforo (P) y azufre (S). Promedios de 10 y 6 ensayos en las campañas 2001/02 y 2004/05, respectivamente. Información de la Red Nutrición en la Rotación de AAPRESID-INPOFOS.