



ReTAA

RELEVAMIENTO DE TECNOLOGÍA
AGRÍCOLA APLICADA

INFORME MENSUAL Nro. 66

BALANCE DE NUTRIENTES 2021/22

29 DE MARZO DE 2023



**DEPARTAMENTO DE
INVESTIGACIÓN Y PROSPECTIVA****Analista agrícola**

Sofía Gayo

sgayo@bc.org.ar**Analista agrícola**

Daniela Regeiro

dregeiro@bc.org.ar**CONTACTO**

Av. Corrientes 123

C1043AAB - CABA

(54)(11) 3221-7230

investigacion@bc.org.ar

Twitter: @BolsadeC_ETyM

bolsadecereales.org/tecnologia

ISSN 2591-4871

BALANCE DE NUTRIENTES 2021/22

En los próximos años, se espera un aumento en la demanda de granos debido al crecimiento tanto para uso alimenticio como para fines industriales. Para satisfacer esta demanda, se requerirá un aumento en la eficiencia y rendimiento de la producción de cultivos. Esto implicará reducir la brecha entre los rendimientos actuales y los alcanzables, y garantizar la sostenibilidad del uso del suelo.

Argentina es uno de los países con mayor potencial para producir más y de una manera amigable con el medio ambiente. Es por esto que la valoración del balance de nutrientes en nuestros suelos es un parámetro fundamental de la sustentabilidad. Es importante aclarar que el balance que aquí se presenta está construido en base a los rindes actuales. En consecuencia, para aumentar los rendimientos en el futuro, se debe pensar en dosis de fertilización aún mayores buscando la neutralidad de los balances.

En el presente informe, el balance de nutrientes se expresa como porcentaje de reposición. El mismo representa los kilogramos de nutrientes que se reponen por cada 100 kg extraídos vía cosecha de granos. **En la campaña 2021/22, el porcentaje de reposición nacional para nitrógeno, fósforo y azufre fue del 71%.**

Este estudio considera un modelo que tiene dos componentes fundamentales: el aporte de nutrientes (vía fertilización) y la extracción de nutrientes (vía cosecha de granos). El resultado del balance de ambos componentes es expresado como porcentaje de reposición (ver [Anexo metodológico](#)).

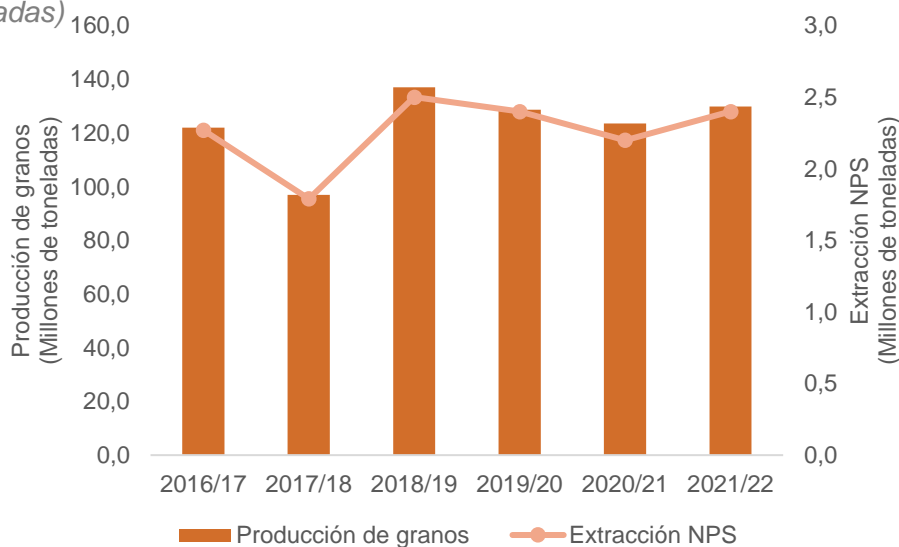
*Agradecemos el aporte de
nuestros colaboradores en todo el país*

BALANCE DE NUTRIENTES

El balance de nutrientes resulta de la diferencia entre la cantidad de nutrientes que entran y que salen de un sistema definido en espacio y tiempo. En general, estos balances se consideran para la capa del suelo explorada por las raíces en períodos anuales.

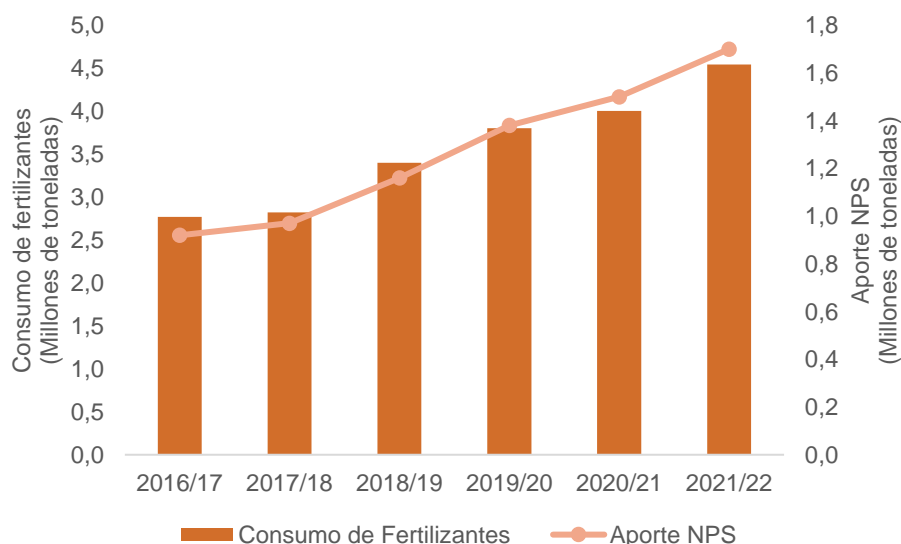
Las salidas de nutrientes son estimadas a partir de la producción de granos. En la campaña 2021/22 se produjeron 129,8 millones de toneladas de granos. Este volumen de producción fue superior a las últimas dos campañas, en concordancia la extracción de nutrientes: nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S), también fue mayor. Gráfico 1.

Gráfico 1. Evolución en la producción de granos (barras) y en la extracción N+P+S (línea).
(Millones de toneladas)



Por otro lado, las entradas de nutrientes se estiman a partir de las cantidades de fertilizantes aplicados y su concentración en nutrientes. Como se observa en el gráfico 2, el consumo de fertilizantes llegó a 4,5 millones de toneladas en la campaña 2021/22 para los 6 cultivos analizados. A su vez, en el mismo gráfico se presenta el aporte de nutrientes (N+P+S), el mismo fue de 1,7 millones de toneladas, 13 % superior en relación a la campaña anterior.

Gráfico 2. Evolución en el consumo de fertilizantes (barras) y en el aporte de N+P+S (línea).
(Millones de toneladas)

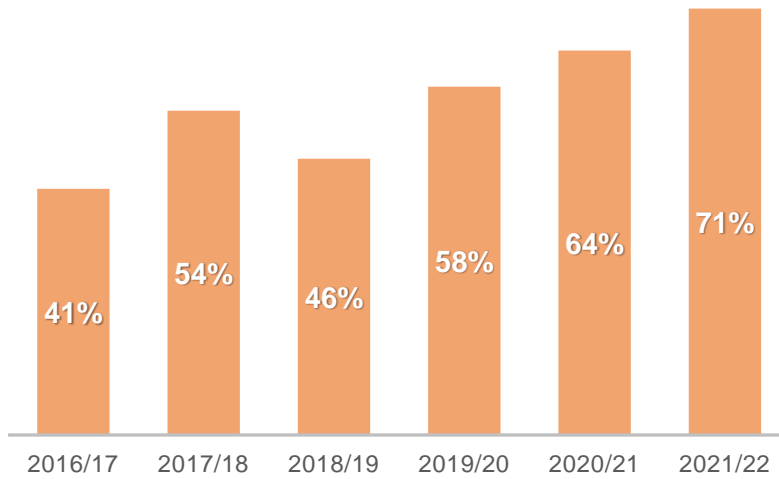


REPOSICIÓN DE NUTRIENTES

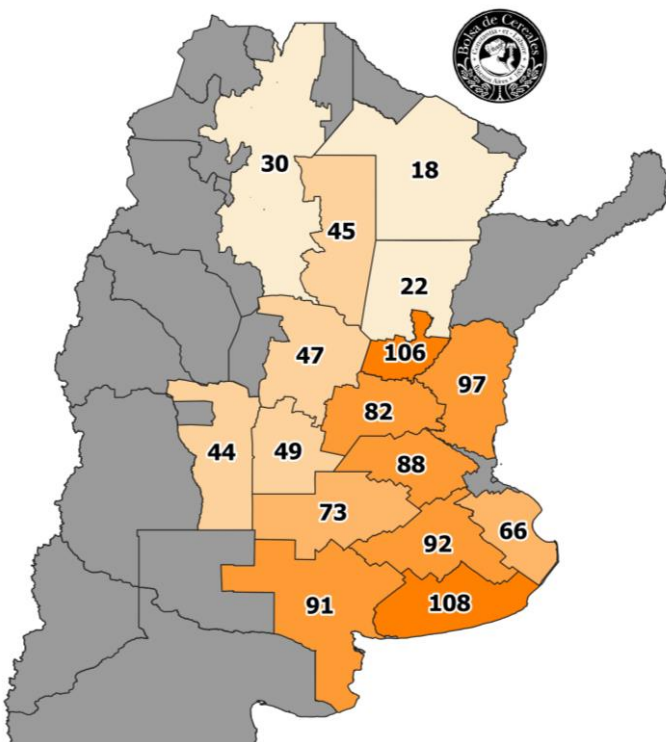
El balance de nutrientes puede ser expresado como porcentaje de reposición, el mismo representa los kilogramos de nutrientes que se reponen por cada 100 Kg extraídos.

En el gráfico 3 se presenta la evolución del porcentaje de reposición para nitrógeno, fósforo y azufre. En la campaña 2021/22, el porcentaje de reposición fue de 71%. Esto quiere decir que **por cada 100 kilos de nutrientes extraídos vía cosecha de granos, se repusieron solo 71 vía fertilización**, reflejando un balance deficitario a nivel nacional.

Gráfico 3. Evolución en el porcentaje de reposición de nitrógeno + fósforo + azufre.
(% de reposición)



Mapa 1. Porcentaje de reposición de nitrógeno + fósforo + azufre por regiones. Campaña 2021/22.
(% de reposición)



En el mapa 1 se puede apreciar el porcentaje de reposición por regiones. Las diferencias observadas entre ellas reflejan el impacto que tienen las diferentes realidades productivas de nuestro país sobre la reposición de nutrientes.

En el norte del país se encuentran los menores valores de reposición, esto se debe principalmente a la escasa o nula fertilización.

Por otro lado, se observaron regiones donde el porcentaje de reposición presentó valores iguales o superiores al 100 %. Por ejemplo, en el sur del área agrícola, donde los valores están explicados principalmente por la estrategia de fertilización utilizada en la rotación trigo/soja de segunda.

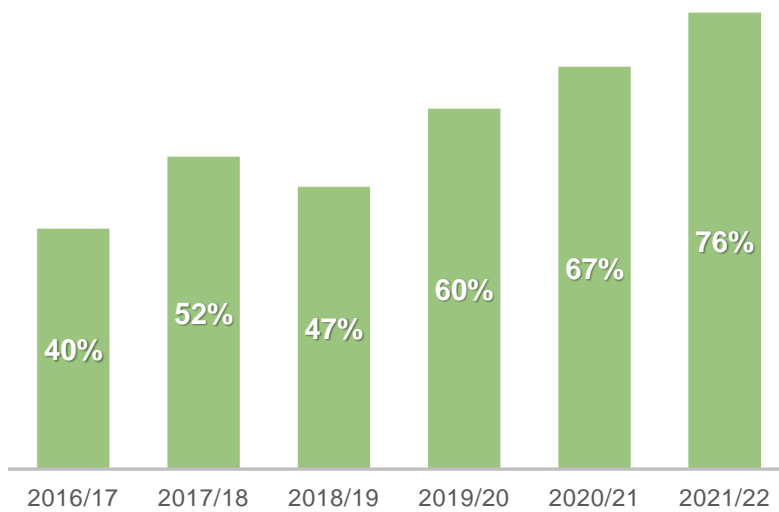
Reposición de nitrógeno

En la campaña 2021/22 la reposición de nitrógeno alcanzó el mayor porcentaje de la serie. **Por cada 100 kilos de nitrógeno extraídos vía cosecha de granos, se repusieron 76 kilos de nitrógeno vía fertilización.**

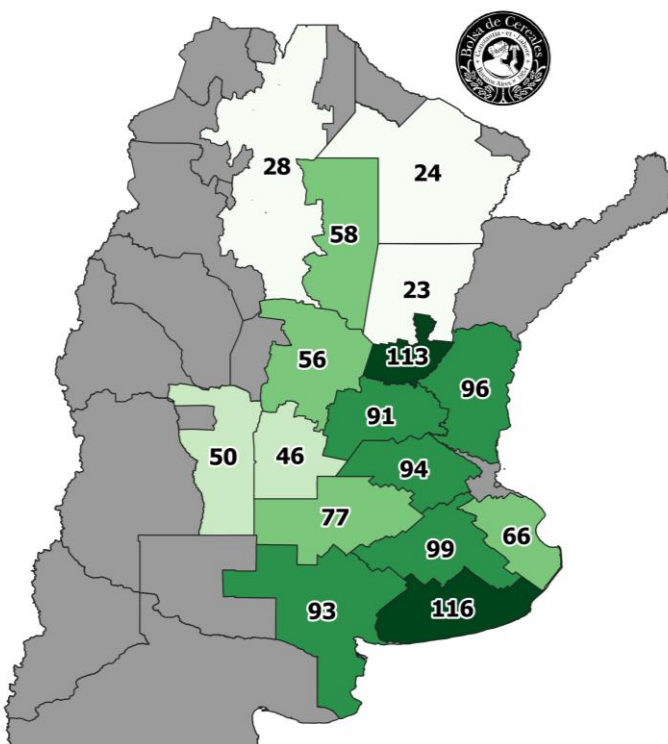
Esta mayor reposición principalmente es el resultado de un incremento en la dosis de fertilización.

En el gráfico 4 se puede observar la evolución en el porcentaje de reposición de nitrógeno a nivel nacional; en relación con la campaña anterior, se ve un incremento del porcentaje de reposición de nitrógeno del 13%.

Gráfico 4. Evolución en el porcentaje de reposición de nitrógeno.
(% de reposición)



Mapa 2. Porcentaje de reposición de nitrógeno por regiones.
Campaña 2021/22.
(% de reposición)



En el mapa 2 se observa el porcentaje de reposición de nitrógeno para cada región en la campaña 2021/22.

Al igual que en la reposición de N+P+S, en las regiones del norte se encuentran los menores porcentajes. Esto se debe a una baja adopción de tecnología, vinculada a menores rindes potenciales, y a la escasa disponibilidad hídrica, entre otros motivos.

En contraposición, en regiones en torno a la zona núcleo, la reposición de nitrógeno ronda valores superiores al 90%.

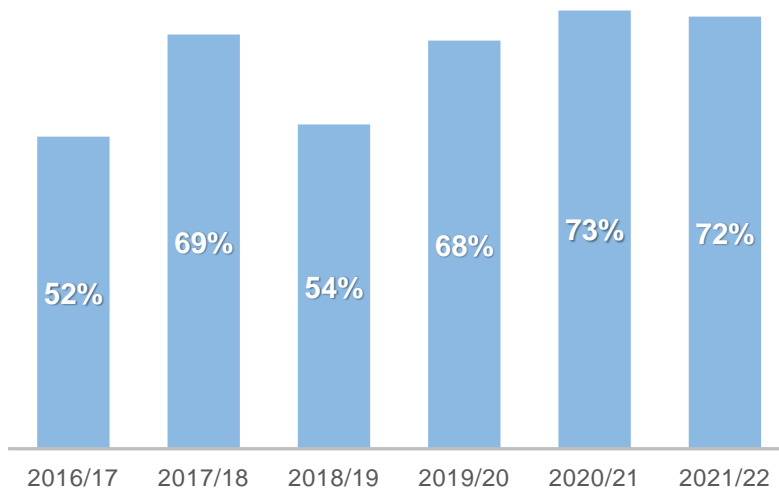
Hacia el sur del área agrícola los mayores porcentajes de reposición de nitrógeno se vinculan a los cereales invernales (cebada y trigo).

Reposición de fósforo

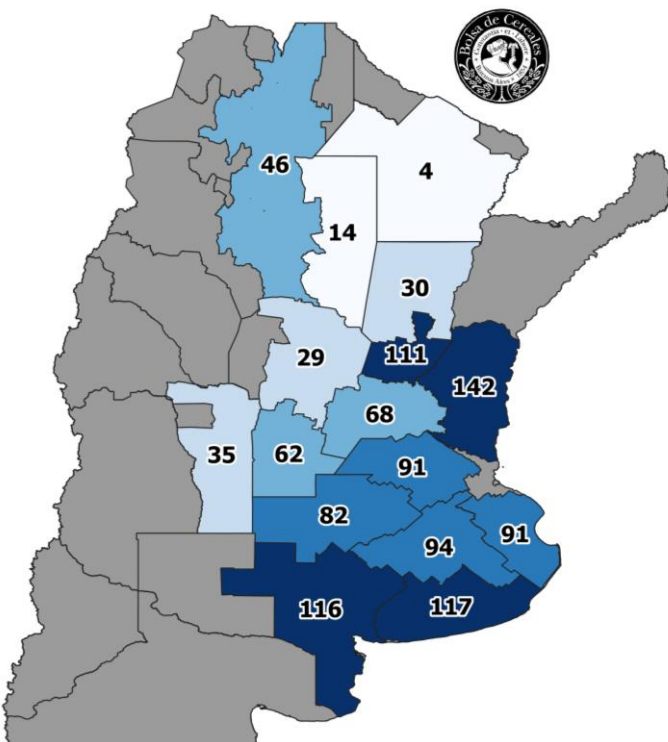
La reposición de fósforo presentó una disminución de 1 p.p. en relación a la campaña anterior. En la campaña 2021/22, por cada 100 kilos de fósforo extraídos de granos, se repusieron 72 kilos de fósforo vía fertilización.

En el gráfico 5 se observa la evolución del porcentaje de reposición de fósforo a nivel nacional.

Gráfico 5. Evolución en el porcentaje de reposición de fósforo. (% de reposición)



Mapa 3. Porcentaje de reposición de fósforo por regiones. Campaña 2021/22. (% de reposición)



El mapa 3 representa el porcentaje de reposición de fósforo para las distintas zonas en la campaña 2021/22.

En las zonas del norte no se suele fertilizar con fósforo debido a que los suelos son ricos en dicho nutriente y no se observan respuestas ante su aporte.

Por otro lado, Entre Ríos, centro de Santa Fe y en general la provincia de Buenos Aires presentan valores que rondan el 100%. Estos porcentajes son explicados principalmente por dos motivos: por un aumento en la fertilización fosfatada y por una disminución en la producción de algunos cultivos.

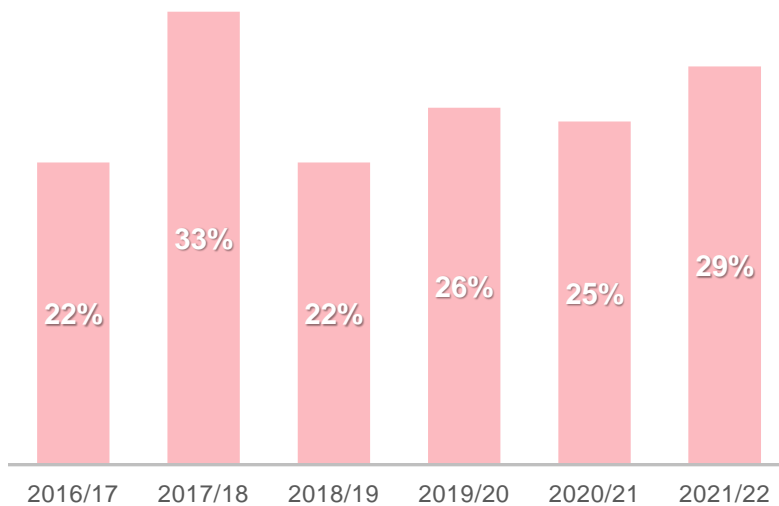
Las zonas del sur tienen valores cercanos al 100% de reposición, los valores están explicados principalmente por el doble cultivo.

Reposición de azufre

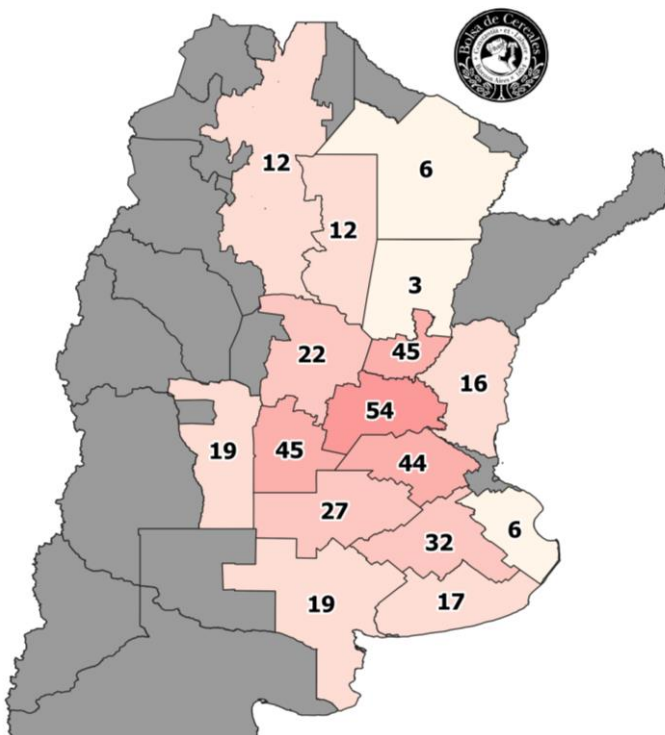
En la campaña 2021/22 la reposición de azufre fue del 29%. Es decir que **por cada 100 kilos de azufre extraídos vía cosecha de granos, se repusieron 29 kilos de azufre vía fertilización.**

Este valor si bien representa un aumento en relación con la campaña anterior, sigue siendo el más bajo comparado con nitrógeno y fósforo.

Gráfico 6. Evolución en el porcentaje de reposición de azufre. (% de reposición)



Mapa 4. Porcentaje de reposición de azufre por regiones. Campaña 2021/22. (% de reposición)



Finalmente, en el mapa 4 se presentan los porcentajes de reposición de azufre por regiones en la campaña 2021/22. Como puede observarse, la zona Núcleo Norte presentó el valor más alto de todas las regiones.

La fertilización azufrada no es una práctica muy extendida, en muchos casos el aporte de este nutriente proviene de fuentes nitrogenadas y/o fosfatadas que lo contienen. Esto se debe a que el contenido actual de azufre en el suelo cubre los requerimientos de los cultivos.

CONCLUSIONES

En la campaña 2021/22 se registró un aumento del porcentaje de reposición de nitrógeno y de azufre en comparación con el ciclo previo, mientras que el fósforo mostró una disminución de 1 p.p. Los valores de reposición siguen siendo inferiores al 100 % a nivel nacional, lo que indica que se extraen más nutrientes que los que se incorporan.

En algunas regiones se observaron valores iguales o superiores al 100 % para determinados nutrientes. Esto se debió principalmente a dos motivos: 1) en el balance de nutrientes el componente extracción fue menor debido a la merma en la producción (Santa Fe Centro y Centro-Este de Entre Ríos). 2) las dosis de fertilización, componente principal del aporte, se incrementaron (Sudeste de Buenos Aires).

Como se observó, la fertilización es uno de los componentes más importantes del balance, por tal motivo es interesante conocer qué factores intervienen en la decisión de realizar la práctica. Algunos son:

- Factores económicos y comerciales: Precio de los granos, costo de los insumos, la relación insumo/producto, entre otros.
- Factores técnicos-agronómicos: Realización de análisis de suelo para conocer la disponibilidad de los nutrientes, comprender los requerimientos del cultivo a sembrar, entender las diferentes características de los nutrientes (movilidad), etc.
- Factores de ambiente y clima

En conclusión, el sistema productivo argentino continúa trabajando en favor de disminuir, año tras año, los balances negativos de nutrientes. Sin embargo, queda un camino por recorrer, sobre todo considerando que hay una brecha de rendimientos por reducir también; y para ello, es necesario fertilizar más y de forma eficiente. En este sentido, el análisis de suelos y la aplicación variable de insumos son dos herramientas claves del manejo técnico de los cultivos.

ANEXO METODOLÓGICO

Se presenta un análisis del balance de nutrientes en el sistema agrícola de Argentina con datos del Relevamiento de Tecnología Agrícola Aplicada (ReTAA) de la Bolsa de Cereales. En este informe se relaciona la producción final de granos, el aporte de fertilizantes comerciales, la extracción y la reposición de nitrógeno (N), fósforo (P) y azufre (S) en 17 regiones productivas y 6 cultivos: soja, maíz grano comercial, girasol, sorgo granífero, trigo y cebada.

Marco teórico:

- El balance de nutrientes resulta de un modelo de tipo caja negra, que considera únicamente salidas por extracción en grano de los cultivos y entradas vía fertilización. Existen modelos más complejos para este estudio y que en otra escala de análisis permiten sumar elementos del sistema en su conjunto (por ejemplo, mineralización o lixiviación).
- Se considera el balance de nutrientes como sistema productivo y para cada cultivo de forma individual. La escala de análisis no permitiría un enfoque sumando el doble cultivo, entre siembra de invierno y siembra de segunda en verano (por ejemplo, trigo-soja o cebada-maíz).
- Los índices de extracción de nutriente en grano son variables y pueden existir diferencias entre valores de ensayo y de campo, debiendo considerarse la escala y el objetivo del análisis.
- En el cultivo de soja se considera que el 60% del nitrógeno (N) que utiliza la planta se aporta por fijación biológica del N atmosférico.
- No se considera Potasio (K) dentro del análisis; el ReTAA no estudia este nutriente como variable de medición.
- Los fertilizantes bajo estudio son aquellos representativos a nivel nacional; pueden existir otros productos comerciales que no son considerados en la medición del ReTAA.
- En la discusión de resultados debe tenerse en cuenta la diferencia en los conceptos de balance y reposición, respecto de nutrientes móviles y poco móviles. También la escala de análisis, al distinguir a nivel de región y de establecimiento o lote. Por último, el enfoque según se hable de sistema o por grupo de cultivos, por ejemplo gramíneas y oleaginosas.

Referencia de datos:

- Área (Ha) y producción (Tn): Bolsa de Cereales, Departamento de Estimaciones Agrícolas.
- Índices de extracción (Kg nutriente/Tn grano): IPNI (International Plant Nutrition Institute) Cono Sur.
- Fijación biológica en soja (i.e. 60%): INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria).