

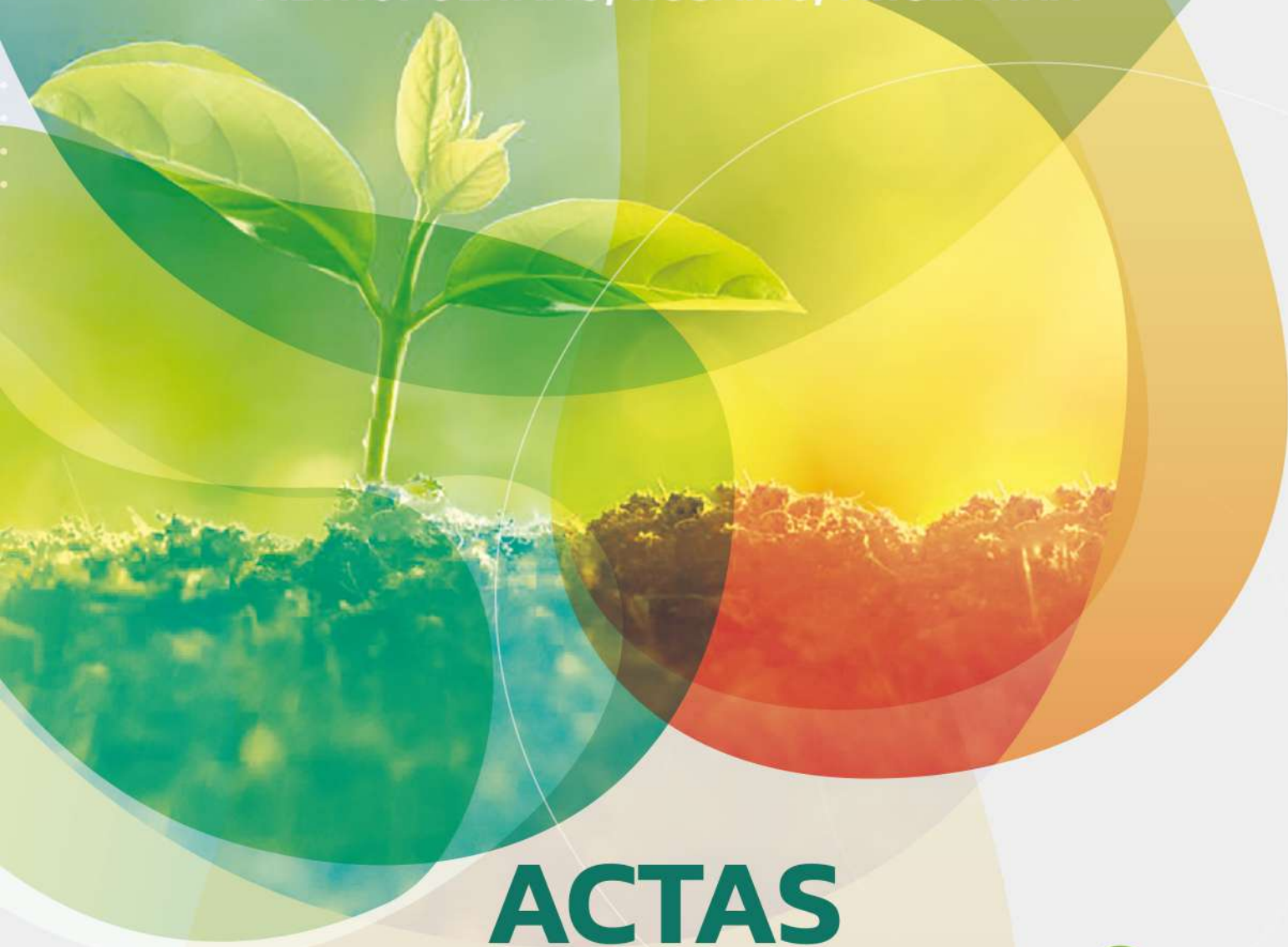


Simposio **Fertilidad 2023**

AL GRAN SUELO ARGENTINO ¡SALUD!

10 Y 11 DE MAYO 2023

METROPOLITANO, ROSARIO, ARGENTINA



ACTAS

www.fertilizar.org.ar



FERTILIZAR
ASOCIACION CIVIL

Actualización sobre el manejo responsable de nutrientes en los sistemas agro-productivos de la Argentina

Martín Diaz-Zorita

Facultad de Agronomía UNLPam (RN 35 km 334, Santa Rosa, La Pampa, Argentina)
mdzorita@agro.unlpam.edu.ar

Los nutrientes son compuestos químicos necesarios para el metabolismo de las plantas que hacen al crecimiento y a la producción de los cultivos. Diversos estudios, locales e internacionales, confluyen en cuantificar que el resultado del manejo de los nutrientes representa una brecha, medida en términos de resultado productivo, de al menos del 30 % de la producción alcanzable por los cultivos (Stewart *et al.* 2005, Díaz-Zorita y Grasso, 2016).

Reconocemos a los nutrientes como recursos claves en la producción, cuyas tecnologías de incorporación en los cultivos deben ser manejados con eficiencia y efectividad. Entre estas tecnologías es irremplazable el aporte de estos elementos contenidos en los fertilizantes por lo que la práctica de fertilización se enarbola como una herramienta tecnológica estratégica. Es así como recientemente, y acorde a demandas específicas de diferentes sistemas de producción argentinos, los resultados de relevamientos del uso de fertilizantes para la producción de cultivos extensivos en Argentina muestran una amplia adopción de la práctica de fertilización. Anualmente, entre el 81 y el 90 % de la superficie cultivada con cereales (maíz, sorgo, trigo y cebada) es fertilizada principalmente con fuentes nitrogenadas y fosfatadas mientras que algo menos del 50 % del área con soja es fertilizada mayoritariamente con fertilizantes fosfatados (Fertilizar AC, 2023). Las necesidades de N en soja son complementadas en una alta proporción del área cultivada a partir de la inoculación (Peticari y Piccinetti, 2019).

El uso de nutrientes, fertilización, es creciente y acompaña a mejoras en la producción. Sin embargo, aún ante la generalizada implementación de estas prácticas, los criterios para el diagnóstico y para su manejo son diversos y en algunos casos insuficientes para alcanzar adecuados resultados sobre los cultivos y sus aportes integrales a los sistemas agro-productivos argentinos.

Es propósito de esta presentación describir algunas de las consideraciones de base, “los cimientos”, que hacen al manejo de los nutrientes como elementos clave para plantear estrategias eficientes de administración y alcanzar efectivos aportes a los sistemas productivos argentinos.

La amplitud esperada de las contribuciones por fertilización, planteada desde los aportes en rendimientos y del cuidado del ambiente, sustenta el valor de aplicar estrategias de manejo responsable de la nutrición de cultivos. En su implementación podemos observar una continua evolución desde el reconocimiento exploratorio de su contribución general (i.e. elementos individuales con limitaciones en su disponibilidad para los cultivos) hasta la integración en modelos complejos específicos contemplando, por ejemplo, y entre otros elementos, la aplicación en dosis variables acordes a las demandas específicas del genotipo cultivado y condiciones propias del sitio de producción (Fig.1).

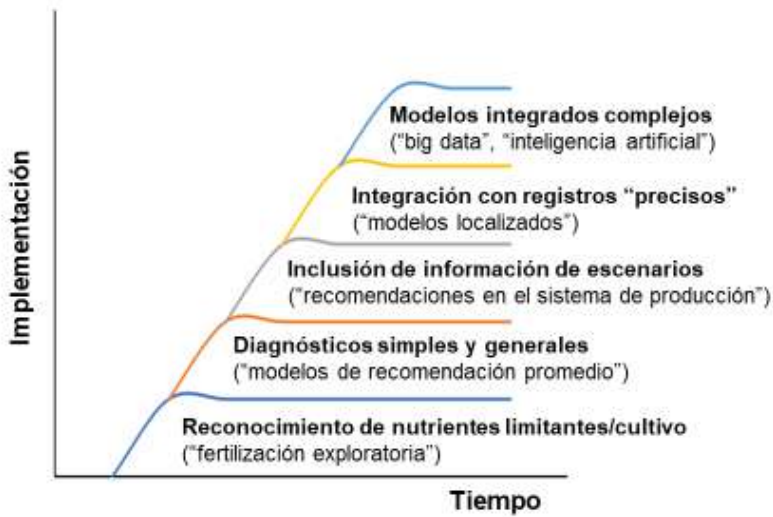


Figura 1: Secuencia general de la evolución de mejoras en la eficiencia de recomendaciones de fertilización (Díaz-Zorita, 2017).

En las áreas agrícolas argentinas son abundantes los estudios que describen la expansión en la frecuencia de limitaciones nutricionales para el normal crecimiento y producción de cultivos. En general, tanto con estudios de análisis de indicadores suelos (Sainz Rozas *et al.* 2019) como análisis foliares en cultivos en producción (Grasso y Díaz-Zorita, 2018) y de respuestas a la fertilización (Rouillet *et al.* 2022), se identifican restricciones en la oferta de nitrógeno, de fósforo, de azufre y de algunos micronutrientes (ej. zinc y boro) que

requieren plantear estrategias de fertilización. Aun cuando el uso de fertilizantes, por ejemplo, con fósforo, aumentó acompañando la expansión y la mayor producción agropecuaria, los niveles de indicadores de fertilidad de suelos muestran que los niveles extractables de este elemento disminuyen. En la Figura 2 se observa que el valor medio ponderado de fósforo extractable de suelos agrícolas argentinos se redujo aproximadamente a razón de 1 ppm/año entre 2011 y 2018.

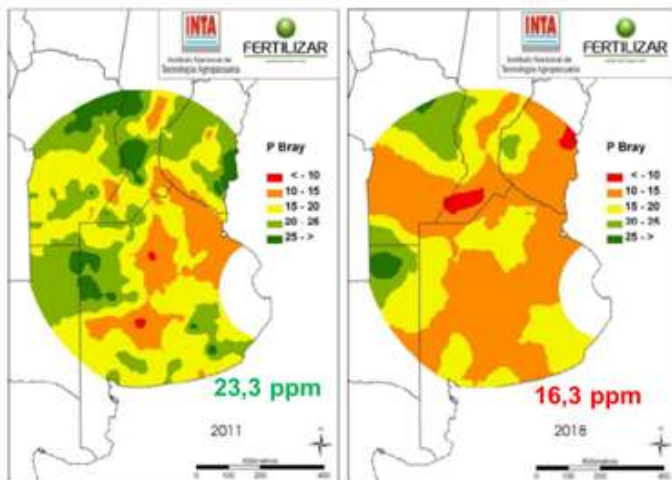


Figura 2: Niveles de fósforo extractable de suelos agrícolas argentinos evaluados en el 2011 y el 2018 (Adaptado de Sainz Rozas *et al.* 2019).

Uno de los planteos de fertilización más difundidos, en la medida que los rendimientos no sean mayormente limitados mostrando pérdidas de producción, es el de reiterar la práctica más común en la región. Esta aproximación, si bien en promedio puede ser equilibrada en los resultados económicos de los planteos productivos,

captura moderadamente otras mejoras de manejo de los cultivos (ej. incorporación de genotipos mejorados, ajustes en la estructura de los cultivos) o la expresión de ineficiencias nutricionales combinadas. Es así como en los modelos aplicados en la agricultura moderna integran prácticas mejoradas de manejo de la fertilización y procuran

establecer estrategias para el uso responsable de nutrientes tal de implementar fuente y dosis de fertilizantes en el lugar y en el momento correcto (Grasso y Díaz-Zorita, 2020). Para tal propósito convergen en combinar tres pilares de conocimiento atendiendo a caracterizar, para cada cultivo y unidad de manejo predeterminada, la demanda de nutrientes (requerimientos nutricionales), su disponibilidad (oferta) y la decisión (aplicación) operativa. Surgen así complejos y variados modelos de recomendación donde se conjugan elementos propios de los nutrientes y cultivos que atienden a diferencias provenientes del conocimiento del sitio integrado a decisiones empresariales estratégicas.

Las actuales decisiones de aplicación de fertilizantes, mayormente sustentados en la reiteración de prácticas con limitada consideración de información complementaria, mejoran al reconocer (con datos) los continuos y consistentes cambios en las relaciones entre la disponibilidad de nutrientes, las demandas por los cultivos y las alternativas de decisión o de aplicación. En este camino, el primer paso para el manejo responsable de los nutrientes es identificar los nutrientes potencialmente limitantes para el crecimiento y producción del cultivo a realizar. Para ello es importante emplear indicadores de diagnóstico apropiados (ej. análisis de suelos) y ambientados en concordancia con las expectativas productivas.



Figura 3: Elementos a considerar para el diagnóstico de fertilidad de suelos al elaborar estrategias de manejo responsable de fertilizantes.

Luego de identificar él o los nutrientes que reducen el crecimiento de los cultivos hay que diseñar estrategias para la incorporación en los cultivos de estos elementos oportunamente y en cantidad suficiente. Los pasos siguientes requieren definir la fuente (fertilizante) a emplear y definir dónde y cuándo se aplicará el fertilizante

tal de lograr la nutrición adecuada de las plantas para evitar limitaciones en su crecimiento. La cantidad del fertilizante a aplicar conjuga la estrategia integral de fertilización (suficiencia o reposición) con las diferencias en eficiencia de provisión de los elementos atendiendo a la fuente empleada, su ubicación y momento de aplicación (Fig. 4).



Figura 4: Principios clave para la aplicación responsable de fertilizantes (Adaptado de Grasso y Díaz-Zorita, 2020).

En síntesis, en la Argentina, la disponibilidad actual de nutrientes limita el crecimiento normal de las plantas y reduce, frecuente y crecientemente, la producción (y la calidad) de los cultivos. Abundan los resultados de evaluaciones extensivas que muestran que estas restricciones pueden reducir en hasta el 30% los rendimientos y afectar negativamente la composición de los granos y forrajes cosechados.

En el manejo responsable de la nutrición hay que contemplar los aportes en oportunidad y en cantidad suficiente, entre otros elementos, de Nitrógeno, de Fósforo, de Azufre, de Zinc. Los diagnósticos ambientados ayudan a conocer cuantitativamente el estado de fertilidad y expectativas productivas de cada sitio a manejar. En este marco, integrar herramientas de ambientación y aplicar adecuadamente el muestreo y análisis de los sitios productivos es establecer responsablemente el primer paso de manejo nutricional de cultivos.

Para mejorar la eficiencia productiva, y la efectividad de la práctica, es importante cubrir “a tiempo” las necesidades de nutrición de las plantas accediendo a las diversas y modernas tecnologías de manejo para el diagnóstico e interpretación y de aplicación disponibles.

Referencias

- Díaz-Zorita M. y A. A. Grasso. 2016. Fertilización intensificada de planteos agrícolas. XXIV Congreso Anual AAPRESID, Rosario, Santa Fe (Argentina).
- Díaz-Zorita, M. 2017. Modelos integrados de recomendación de fertilización en la región pampeana. En. IPNI-Fertilizar AC, Resúmenes de conferencias y posters del Simposio Fertilidad 2017, Rosario (SF, Argentina), pp. 108-113.
- Díaz-Zorita, M. 2019. ¿Hay una receta para la fertilización perfecta?. En. Fertilizar AC, Resúmenes de conferencias y posters del Simposio Fertilidad 2019, Rosario (SF, Argentina).
- Fertilizar AC. 2023. Detalle de consumo de fertilizantes - Extensivos. <https://fertilizar.org.ar/estadisticas/>. (fecha de consulta: 12 de abril del 2023).
- Grasso, A. A. y M. Díaz-Zorita. 2018. Valorización inicial de estrategias de fertilización en la región pampeana. Actas XXVI Congreso Argentino de la Ciencia del Suelo, Tucumán (Argentina), Comisión 3: 173-177.
- Grasso, A. A. y M. Díaz-Zorita. 2020. Manual de buenas prácticas de manejo de fertilización. Fertilizar Asociación Civil, C.A. de Buenos Aires (Argentina), 60 pp.
- Perticari, A. y C. F. Piccinetti. 2019. Inoculantes Microbianos en la Agricultura Argentina y aportes de la Fijación Biológica de Nitrógeno en leguminosas cultivadas. RELAR, Puerto Varas (Chile)
- Rouillet, N.; A. A. Grasso y M. Diaz-Zorita. 2022. Análisis acumulado de aplicar estrategias de fertilización de largo plazo en cultivos extensivos. XXVIII Congreso de la AACs, noviembre 2022 C.A. Buenos Aires, pp. 788-792
- Sainz Rozas, H. R., Eyherabide, M., Larrea, G. E., Martínez Cuesta, N., Angelini, H. P., Reussi Calvo, N. I., y Wyngaard, N. 2019. Relevamiento y determinación de propiedades químicas en suelos de aptitud agrícola de la región pampeana. En. Fertilizar AC, Resúmenes de conferencias y posters del Simposio Fertilidad 2019, Rosario (SF, Argentina)
- Stewart, W.M, D. W. Dobb, A. E. Johnston y T. J. Smyth. 2005. The Contribution of Commercial Fertilizer Nutrients to Food Production Ag. J. 97:1-6.



FERTILIZAR

ASOCIACION CIVIL



FERTILIZAR.ORG.AR