



Simposio
Fertilidad
2019 Conocer más.
Crecer mejor.



8 y 9 de Mayo

Rosario, Santa Fe. Argentina.

www.fertilizar.org.ar


FERTILIZAR
ASOCIACION CIVIL

Conocer mas, crecer mejor

La Asociación Civil FERTILIZAR tiene el agrado de darles la bienvenida al Simposio "Fertilidad 2019: "Conocer mas, crecer mejor". Como en ocasiones anteriores, nos acompañan instituciones y organizaciones afines a las cuales les estamos profundamente agradecidos: la Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo (AACS), la Asociación Argentina de Productores en Siembra Directa (AAPRESID), el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), la Región Sur de Santa Fe de los grupos CREA, la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Rosario (UNR), la Fundación Producir Conservando, y la Red de Buenas Prácticas Agrícolas (RedBPA).

El Simposio Fertilidad 2019 tiene como objetivo principal presentar y discutir conocimientos e información actualizada en el manejo de los nutrientes para una agricultura sustentable en lo productivo, ambiental y social. Buscamos "Conocer mas" para "crecer mejor". El conocimiento de los procesos y mecanismos de la dinámica de los nutrientes en el sistema suelo-cultivo es esencial en la búsqueda de una agricultura sustentable de alta productividad y cuidadosa del ambiente físico y humano. En ese camino, el conocimiento de la dinámica de nutrientes más la incorporación de nuevas tecnologías de procesos, nos permiten ser mas eficientes y más efectivos en el uso de los nutrientes del suelo y los que eventualmente apliquemos.

- Fertilidad de suelos argentinos: ¿Cómo estamos hoy?
- Conferencia: ¿Como manejamos la fertilización de cultivos en el medio oeste de EE.UU.?
- ¿Qué hay de nuevo en cultivos?
- Aplicando fertilizantes: ¿Lo hacemos bien?
- Agricultura de precisión y el futuro: Hoy y ¿mañana?
- Pensando en sistemas: Rol de la nutrición
- Nutrición para alta productividad y rentabilidad en ambientes saludables

Asimismo, se presentan una serie de posters con resultados relevantes de distintas investigaciones realizadas en los últimos años en la región. Los resúmenes escritos de las presentaciones de los paneles y de los posters se incluyen en esta publicación.

Las dos jornadas de trabajo nos permitirán intercambiar información y experiencias con distinguidos profesionales nacionales y extranjeros que nos presentarán su visión sobre el rol de la nutrición de cultivos en la búsqueda de una agricultura más eficiente y sustentable. Fertilizar A.C. agradece muy especialmente la participación de los disertantes de INTA, Facultad de Ciencias Agrarias (UNMdP), CONICET, Kansas State University (EE.UU.), Grupo Agua y Leche (Uruguay), AAPRESID, Facultad de Agronomía (UNRC), Clarion, Facultad de Agronomía (UBA), Facultad de Ciencias Agropecuarias (UNER), y la actividad privada. También hacemos extensivo este agradecimiento a las empresas que confiaron en el evento y nos brindaron su apoyo.

Rosario, 8 de Mayo de 2019

Ing. Agr. María Fernanda González Sanjuan
Gerente Ejecutivo, Fertilizar A.C
mfgonzalez@fertilizar.org.ar

Dr. Fernando O. García
Coordinador Académico
fgarcia1957@gmail.com

Conferencia	Autores	Pag.
Avances en la interpretación de análisis de suelo	Nahuel Reussi Calvo y Nicolás Wyngaard	5
Brechas en la producción de secuencias de cultivos en la región pampeana según estrategias de fertilización	Andrés Grasso	14
Manejo de la fertilización de cultivos en el medio oeste de EE.UU.	Dorivar Ruiz Díaz, Fernando Hansel, Cristie Preston y Andrew Stammer	21
¿Cómo producir más pasto?	Elena Patrón	26
La nutrición del cultivo de trigo	Fernando O. García, Guillermo Divito y Nahuel Reussi Calvo	36
Maíces tempranos, tardíos o de segunda: ¿todos iguales?	Gabriel Espósito, Cecilia Cerliani y Rafael Naville	55
Soja de alto rendimiento: ¿Cómo la nutrimos?	Fernando Salvagiotti	59
Regulación de fertilizadoras: con la dosis no alcanza	Santiago Tourn, Juan Ignacio Santos, Mariano Trueba, Rodrigo Lasaga; Dionisio Martínez y Walter Carciochi	67
Equipamientos de agricultura de precisión en aplicaciones de fertilizantes	Andrés Méndez y Juan Pablo Vélez	73
Llevando la agricultura de precisión al lote	Agustín Pagani	78
Satélites y Agricultura: Satélite Argentino de Observación con Microondas "SAOCOM"	Francisco Damiano	88
El futuro de las tecnologías para el agro	Rodolfo Bongiovanni y James Lowenberg-DeBoer	93
¿Qué es intensificar cultivos sustentablemente?	Juan Pablo Monzón	104
Cultivos de servicios y nutrición del sistema: sincronizando los ciclos de los nutrientes	Gervasio Piñeiro, Priscila Pinto y Sebastián Villariño	106
Los nutrientes en el ambiente	María Carolina Sasal, Marcelo G. Wilson, Mariela S. Seehaus, Emmanuel A. Gabioud, Natalia V. Van Opstal, Ana Winge- yer, Stella Beghetto, Jezabel Primost, María Lilita Darder y Adrián E. Andriulo	113
Toma de decisiones en nutrición de cultivos integrada al ambiente edáfico, clima y manejo	Gustavo Ferraris	121
Fertilización foliar: ¿Por qué? ¿Para qué?	Cesar Quintero	131
¿Hay una receta para la fertilización perfecta?	Martin Díaz Zorita	136
Relevamiento y determinación de propiedades químicas en suelos de aptitud agrícola de la región pampeana	Hernán Sainz Rozas	141

Poster	Autores	Pag.
Capacidad de secuestro de carbono de los suelos pampeanos	Alvarez Roberto y Gonzalo Berhongaray	159
Fraciones orgánicas de fósforo del suelo en el diagnóstico de fertilidad fosfatada	Appelhans Stefania, Pedro Barbagelata, Ricardo Melchiori y Flavio Gutiérrez Boem	164
¿Conviene fertilizar con nitrógeno pasturas alfalfa-festuca mediterránea?	Marino María Alejandra, G. D. Berone, L. Clausen, M. Nuñez Lucanera y G.I. Giacchino	172
Rotación de cultivos y dinámica de nutrientes en suelos de tambos	Berhongaray Gonzalo, Amancay Herrera, Roberto Rotondaro, Florencia Gonzalez, María Sol Hernandez, Santiago Moro y Alejandro Palladino	178
Fertilización NS en trigo pan: Incidencia en las respuestas del peso y la calidad del grano a las condiciones de llenado	Arata Agustín, Deborah P. Rondanini, Gabriela E. Tranquilli, Adriana C. Arrigoni, Gonzalo Pizarro, Emilio A. Moris y Laura Lázaro	186
Validación a campo de los modelos de nutrición nitrogenada para trigo y cebada	Divito G., H. Sainz Rozas, A. Torres, G. Berg, L. Piloni, J. Ktiroser y G. Therisod	195
Diagnóstico de condición nitrogenada y brecha de rendimiento por nitrógeno a tres nudos en trigo	Fassana Nicolas, Esteban Hoffman, Andrés Berger y Oswaldo Ernst	202
Absorción de N y S en cebada: relaciones con rendimiento y proteína	Gomez Federico, José Boero, Pablo Prystupa, Gustavo Ferraris y Flavio Gutiérrez Boem	207
Estrategias de manejo de la nutrición nitrogenada sobre el rendimiento y calidad de trigo pan	Manlla Amalia y Julio Castellarin	212
¿Cuál es el mejor criterio para delinear zonas de manejo de nitrógeno para maíz en el noroeste bonaerense?	Girón Paula, Agustín Pagani y Flavio Gutiérrez Boem	217
Efecto residual en maíz de la inoculación en arveja y vicia	Enrico Juan y Fernando Salvagiotti	227
Manejo de la fertilización nitrogenada en maíz de fecha temprana en el sudeste de Córdoba	Ruiz Alejo, Fernando Salvagiotti y Lucas Borrás	233
Fertilización nitrogenada en fechas de siembra tempranas y tardías de maíz	Pautaso Juan M., Nicolás Maltese y Ricardo M. Melchiori	240
Generación de mapas de prescripción variable de nitrógeno utilizando imágenes de sensores remotos	Melchiori Ricardo, Arturo Melchiori, Susana Albarenque y Alejandra Kemerer	245
Aportes al manejo sustentable del suelo y la nutrición del cultivo de caña de azúcar en Tucumán-Argentina	Romero Juan, Agustin Sanzano y Eduardo Romero	234
Fertilización de eucalyptus utilizando balance nutricional	Stahinger Nicolás, Júlio César Lima Neves y Humberto Carlos Dalurzo	258
Buenas prácticas de manejo de fertilizantes y enmiendas en suelos acidificados de la Región Pampeana	Torres Duggan Martín, Ignacio Alzuela, José Lamelas y Mónica B. Rodríguez	267
¿Cómo nutrir sistemas intensificados? Aprendizajes de la Chacra Bragado-Chivilcoy	Alzuela Ignacio y Martin Torres Duggan	277
Identificación de factores limitantes del rendimiento de una secuencia de cultivos	Etchegoimberly Pilar y Oswaldo Ernst	286
Efecto de los cultivos de servicio sobre la disponibilidad de agua y nitrógeno y el rendimiento en el cultivo de maíz en Santiago del Estero	Prieto Angueira Salvador, María Clara Berton y Javier Ventura	290
Intensificación agrícola: el balance productividad-conservación de propiedades del suelo dependen de la rotación	Ernst Oswaldo, Armén Kernanian, Senastían Mazzilli, Mónica Cadenazzi, Guillermo Siri-Prieto y Santiago Dogliotti	296
Efectos de la reposición de nutrientes sobre los rendimientos en la secuencia maíz-trigo/soja	Gudelj V.J., H. Ghío, O. Gudelj, C. Lorenzon, M.B. Conde, C. Galarza, P. Tamburrini y F. García	304
Red Nutrición Sur Santa Fe: 18 años de ensayos en lotes de producción	Gelso Paula, Franco Permingeat, Ricardo Pozzi, Santiago Gallo, Matias Salinas, Nahuel Reussi Calvo y Fernando O. Garcia	312

Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe: 18 años de ensayos en lotes de producción

Gelso Paula¹, Franco Permingeat¹, Ricardo Pozzi¹, Santiago Gallo¹, Matías Salinas², Nahuel Reussi Calvo³ y Fernando O. García⁴

¹ Región CREA Sur de Santa Fe; ² Nutrien Ag Solutions; ³ CONICET-Unidad Integrada INTA-FCA Balcarce, Fertilab; ⁴ Consultor privado, Unidad Integrada INTA-FCA Balcarce (anteriormente IPNI Cono Sur) mgelso@crea.org.ar

En 1999, la Región CREA Sur de Santa Fe planteó la necesidad de generar información local en cuanto a nutrición de cultivos y fertilidad de suelos. Fundamentalmente, en ese momento se evaluaba el manejo adecuado de nitrógeno (N) y fósforo (P) y la posible deficiencia y respuesta a la aplicación de azufre (S). En colaboración con el Instituto Internacional de Nutrición de Plantas (IPNI) Cono Sur y el apoyo de Nutrien Ag Solutions (anteriormente ASP), a partir de la campaña 2000/01, se estableció una red de ensayos en lotes de producción en zonas representativas de los ecosistemas de la región, cuyos objetivos iniciales fueron los siguientes:

1. Determinar respuestas (directas y residuales) de los cultivos dentro de la rotación a la aplicación de nitrógeno (N), fósforo (P), azufre (S) en diferentes ambientes de la región
2. Evaluar algunas metodologías de diagnóstico de la fertilización nitrogenada, fosfatada y azufrada
3. Evaluar deficiencias y respuestas potenciales a otros nutrientes: potasio (K), magnesio (Mg), boro (B), cobre (Cu) y zinc (Zn)

A partir de la información que se fue generando y el planteo de nuevos interrogantes, se fueron sumando otros objetivos:

4. Evaluar los rendimientos alcanzables sin limitaciones nutricionales
5. Conocer la evolución de los suelos bajo distintos esquemas de fertilización determinando índices relacionados con su calidad química, biológica y física
6. Evaluar el impacto económico de la fertilización NPS.

Los ensayos se establecieron inicialmente en 11 lotes de producción en rotación maíz-trigo/soja (M-T/S) o en rotación maíz-soja de primera-trigo/soja (M-S-T/S). Actualmente, Abril 2019, se continúan evaluando cinco sitios: dos en rotación M-T/S y tres en rotación M-S-T/S.

Información actualizada de los resultados obtenidos a lo largo de los 18 años de la Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe se puede encontrar en García et al. (2010) y en los sitios de Internet <http://www.aacrea.org.ar> y <http://Lacs.ipni.net>. A lo largo de los primeros 18 años, se realizaron presentaciones en distintos eventos, se publicaron numerosos artículos técnicos, se realizaron tesis de grado y posgrado y se publicaron 6 artículos en revistas científicas.

Principales resultados

1. La fertilización NPS incrementó los rendimientos de maíz en 42-124%, los de soja de primera en 2-32%, los de trigo en 11-191% y los de soja de segunda en 8-54%, según la condición inicial de fertilidad de cada sitio. La fertilización NPS redujo la variabilidad espacial y temporal de los rendimientos.
2. Las **Figuras 1 y 2** muestran los rendimientos promedio de los seis tratamientos evaluados para los ensayos en rotación M-S-T/S y M-T/S en estos primeros 18 años.
3. La eficiencia agronómica de uso del N fue de 13 a 31 kg de maíz por kg de N y de 2 a 17 kg de trigo por kg de N. En el caso de P, la eficiencia de uso fue de 29-60, 11-60 y 1-24 kg de grano por kg de P en maíz, trigo y soja, respectivamente. Para S, la eficiencia de uso fue de 22-130, 0-42 y 4-33 kg de grano por kg de S en maíz, trigo y soja, respectivamente
4. La respuesta a otros nutrientes que no fueran NPS, presentó una frecuencia del 16-17% en maíz y trigo y del 1% en soja. Otros nutrientes incrementaron los rendimientos, sobre NPS, un 2% en maíz, 1% en soja de primera, 8% en trigo y 3% en soja de segunda.
5. Se calibraron y/o validaron metodologías de diagnóstico para N en maíz y trigo, y para P en todos los cultivos.
6. Se cuantificaron los cambios en P extractable

(Bray) del suelo según los balances de P de los cultivos (diferencias entre aplicación vía fertilización y remoción vía granos).

7. La fertilización NPS mejoró la eficiencia de uso del agua entre 22% y 103% según cultivo y sitio experimental.
8. La fertilización NPS incrementó el margen bruto entre 80 a 370 U\$ por ha y por año según sitio experimental.
9. Los efectos de la fertilización NPS, en comparación con el tratamiento Testigo, se verificaron en un incremento de 7% en la cantidad de C orgánico (promedio de cinco sitios), y de 23%

de la concentración de glomalina y 50% de la actividad microbiana (datos de un sitio). Sin embargo, la fertilización NPS aumentó la acidez del suelo con disminuciones del 8% en promedio para cinco sitios. Futuros trabajos deberían evaluar con mayor detalle los efectos de la fertilización sobre las propiedades del suelo.

En síntesis, la Red de Nutrición, a través del trabajo en equipo de productores, asesores, e investigadores de CREA Sur de Santa Fe, IPNI Cono Sur y Nutrien Ag Solutions, así como también de instituciones como la Facultad de Ciencias Agrarias (Universidad Nacional de Rosario), la Facultad de Agronomía (Universidad de Buenos Aires) y el Centro de Investigaciones Agropecuarias (CIAP) de INTA, ha contribuido a evaluar y comprender los efectos de prácticas de manejo como la fertilización en la sustentabilidad agronómica, económica y ambiental de los sistemas de producción de cultivos de grano de la región pampeana central de Argentina. ◀

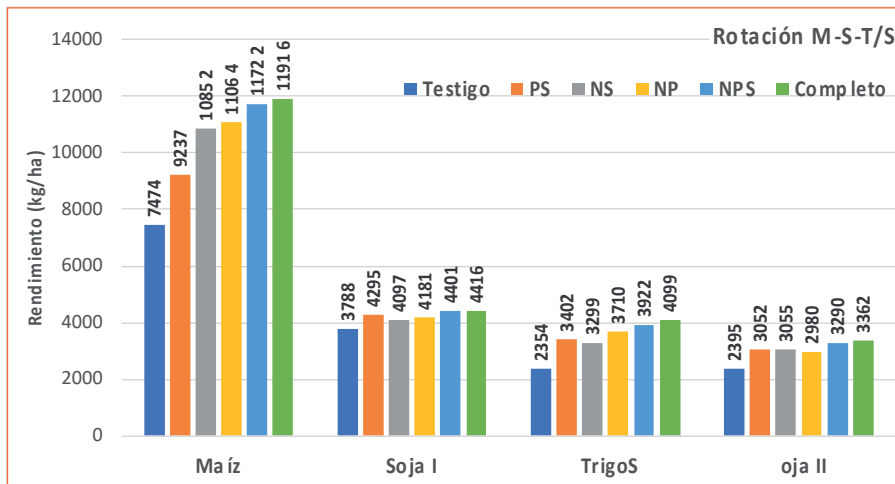


Figura 1. Rendimientos promedio para los seis tratamientos evaluados en los ensayos de la rotación maíz-soja-trigo/soja. Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe. Campañas 2000/01 a 2017/18 inclusive. Fuente: CREA Sur de Santa Fe-Nutrien Ag Solutions-IPNI.

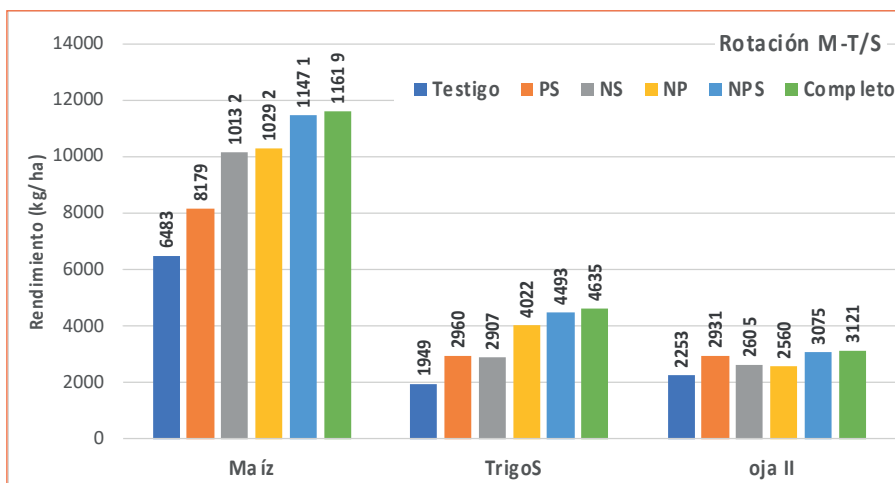


Figura 2. Rendimientos promedio para los seis tratamientos evaluados en los ensayos de la rotación maíz-trigo/soja. Red de Nutrición CREA Sur de Santa Fe. Campañas 2000/01 a 2017/18 inclusive. Fuente: CREA Sur de Santa Fe-Nutrien Ag Solutions-IPNI.