RTA

ISSN 2469-164X · Vol. 13. N° 48
Agosto 2025
Pergamino, Bs. As., Argentina

REVISTA DE
TECNOLOGÍA
AGROPECUARIA

INTA Ediciones

Staff

Director EEA Pergamino:
Dr. (MSci) Ing. Agr. Horacio A. Acciaresi

Editor Responsable:
Dr. (MSci) Ing. Agr. Juan Mattera

Comité Editor:
Dra. (MSci) Ing. Agr. Mariela Acuña
Dr. Ing. Agr. Matías Domínguez
Dra. (MSci) Ing. Agr. Silvina B. Restovich
Dra. (MSci) Ing. Agr. Raquel Defacio
Dra. (MSci) Ing. Agr. Silvina M. Cabrini
Méd. Vet. (MSci) Virginia Fain Binda
Méd. Vet. (MSci.) María Suárez del Cerro
Ing. Agr. (MSci) Javier Elisei
Ing. Agr. (MSci) José A. Llovet
Dr. (MSci) Ing. Agr. Horacio Acciaresi

Diseño y Edición:
DG. Claudio Giovagnoli

Colaboración Fotográfica de Portada:
Dra. Ing. Agr. María Victoria Buratovich

Colaboradora de Edición:
Lic. Mónica Coronel

DATOS EDITORIALES
Vol. 13. N° 48
Agosto 2025.
Pergamino, Bs. As., Argentina
ISSN Digital 2469-164X

Estación Experimental Agropecuaria
INTA Pergamino - Buenos Aires
Av. Frondizi (Ruta Prov. 32) km. 4,5
2700 - Pergamino
Tel.: 02477 439000
http://argentina.gob.ar/inta
eeapergamino.rta@inta.gob.ar

Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria
Ministerio de Economía República Argentina
Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca
Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria Argentina | Estación Experimental Agropecuaria Pergamino

Esta publicación es propiedad del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. RP 32, km. 4,5. Pergamino. Buenos Aires, Argentina.

Indice

3
Editorial

5
Comportamiento de una variedad de polinización libre de maíz luego de un cultivo de servicio
Javier Elisei, Luciana Galizia

12
Evaluación de modelos de fertilización en girasol en la zona núcleo pampeana
Gustavo N. Ferraris y Matías Domínguez

20
Evaluación de poblaciones locales de maíz por su respuesta a salinidad en etapas tempranas de desarrollo
Raquel Alicia Defacio, Emilce Soledad Martínez y Marcelo Edmundo Ferrer

28
Impacto de fecha de siembra, genotipo, densidad y nutrición en el rendimiento de maíz en Junín
María Guadalupe Tellería; María Paula Melilli

34
Momentos de secado de cultivos de cobertura: efecto sobre malezas y productividad en grano de soja
María Victoria Buratovich, Yanina Espiérrez y Horacio A. Acciaresi

43
Relaciones entre los diferentes mecanismos en las cosechadoras de granos
Javier Elisei

49
Fertilización nitrogenada en girasol en el centro y norte bonaerense
Gonzalo Perez, Matías Domínguez, Carolina Estelrrich, Javier Eduardo Lavandera y Pamela Alejandra Giles García

55
Pastoreo de cultivos de cobertura y pasturas por novillos de carne: emisión de metano entérico
Juan Mattera, Silvina Restovich, José Ignacio Gere, María Isabel Cattoni, Abimael Ortiz-Chura, Gabriela Posse Beaulieu y María Esperanza Cerón-Cucchi

63
Evaluación productiva de novillitos en recría con diferentes estrategias de suplementación al pastoreo de avena
Ezequiel Pacente y Magali Parzanese

70
TESIS DOCTORAL
Control genético y ambiental de los determinantes fisiológicos del llenado, secado y calidad de granos de maíz en genotipos destinados para grano o silaje
Lic. Yésica Daniela Chazarreta

Evaluación de modelos de fertilización en girasol en la zona núcleo pampeana

Gustavo N. Ferraris[1]* y Matías Domínguez[2]

[1]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria Pergamino. Manejo de Cultivos (Argentina)

[2]Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). Estación Experimental Agropecuaria Pergamino. Sección Girasol (Argentina)

*ferraris.gustavo@inta.gob.ar

El girasol es un cultivo de creciente interés en la Zona Núcleo Pampeana. En girasol, las limitantes a la productividad no están totalmente esclarecidas, entre ellas la respuesta a la fertilización. El presente trabajo muestra que, en suelos con deficiencias de varios nutrientes, un esquema Optimizado o Potencial permite mejorar la productividad, tornando más competitivo al cultivo.

PALABRAS CLAVE: Girasol, Estrategias, Fertilización balanceada, Reposición de nutrientes

Introducción

El girasol (*Helianthus annuus* L.) constituye un cultivo de creciente relevancia para la agricultura argentina, tanto por su aporte a la rotación como

por su valor económico. Argentina es uno de los principales productores y exportadores mundiales de su aceite, gracias a su calidad y a una industria aceitera bien desarrollada. En la última campaña 2024/25, la superficie total de girasol sembrada a nivel nacional fue de 2,05 millones de hectáreas representando un incremento del 10,8 % en comparación con el ciclo 2023/24. En el mismo sentido, la producción alcanzó unos 4,7 millones de toneladas, superando ampliamente (30,6 %) la campaña 2023/24 (Bolsa de cereales de Buenos Aires). El cultivo se adapta bien a ambientes con restricciones y es estratégico en zonas con limitaciones hídricas, como el sudoeste bonaerense, o el este pampeano. Además, su inserción en esquemas agrícolas diversificados favorece el control de malezas y enfermedades, y contribuye a mejorar el balance de carbono y la salud del suelo. La superficie en Zona Núcleo ha crecido en las últimas cinco campañas, en un ciclo seco donde el cultivo presentó una singular adaptación. Cultivares de girasol con menor altura, fortaleza al vuelco, mejor tolerancia al daño de las aves, alto contenido de aceite, potencial y estabilidad del rendimiento han mejorado la adaptabilidad del cultivo.

La respuesta del girasol a la fertilización es altamente dependiente del ambiente edafoclimático, del genotipo y del manejo agronómico, siendo el nitrógeno (N), el fósforo (P) y el azufre (S) los nutrientes más determinantes para el rendimiento. La provisión adecuada de N incrementa el número de capítulos y el peso de mil granos, aunque excesos pueden reducir el contenido de aceite (Ahmad *et al.*, 2018). El P mejora el desarrollo radicular, la floración y el llenado de aquenios (Arain *et al.*, 2025), mientras que el S participa en la síntesis de compuestos proteicos y mejora la eficiencia en el uso del N. En suelos con deficiencias específicas, el agregado de micronutrientes como boro (B) y zinc (Zn) puede resultar en respuestas significativas, especialmente en etapas reproductivas críticas (Jafari *et al.*, 2024; Jarecki *et al.*, 2025). Por lo tanto, una estrategia de fertilización balanceada y basada en el análisis de suelo es clave para maximizar la productividad del cultivo. Asimismo, la fertilización fue identificada como uno de los principales factores que contribuyen a reducir la brecha entre el rendimiento potencial y el logrado del cultivo de girasol en Argentina (Rodríguez, *et al.*, 2024).

El objetivo de esta investigación fue evaluar el comportamiento de diferentes modelos o criterios para la fertilización de girasol. Hipotetizamos que 1. El cultivo de girasol responde a la fertilización, y 2. Esquemas completos, con reposición de nutrientes y fertilización balanceada incrementan los rendimientos respecto de aquellos de mínima inversión.

Materiales y métodos

Durante la campaña 2024/25, se realizó un experimento de campo destinado a evaluar diferentes modelos de nutrición en el cultivo de girasol. Se implantó en la localidad de Colón, sobre un área correspondiente a la unidad cartográfica Ro26, la cual es un complejo de suelos conformado por Serie Rojas (20%, Argiudol Típico), Serie Wheelwright (70%, Natralbol Típico) y Serie El Ar-

Fotografía 1: Vista del experimento de Colón. Campaña 2024/25.

bolito (10%, Argiudol acuico), clase de Uso es IIIws. La siembra se realizó el día 10 de Noviembre, con el cultivar NK 3969 CL, a 0,525 m de distancia entre hileras y una densidad de 5 pl/m^2. El antecesor fue sorgo. Durante el ciclo se aplicaron herbicidas, insecticidas y fungicidas para prevenir el ataque de malezas, oruga bolillera, y enfermedades. Las parcelas se mantuvieron totalmente libres de estas adversidades.

El diseño del ensayo correspondió a bloques completos aleatorizados con cuatro repeticiones y parcelas de 40 m^2. Los detalles de los tratamientos evaluados se describen en la Tabla 1. Por su parte, el análisis de suelo se presenta en la Tabla 2.

Tabla 1: Modelos de fertilización para Girasol. Localidad de Colón. Campaña 2024/25.

Trat	Denominación	Dosis (kg/ha)	momento de aplicación
T1	Testigo		
T2	TUA	MAP 45 + Urea 80	Siembra
T3	Optimizado	MAP 80 + Urea 160	Siembra
T4	Potencial	Microessentials SZ 92 + Urea 160 Boro + Methylobacterium foliar	Siembra + R1

TUA: Tecnología de uso actual de los productores agropecuarios.

MAP (11-23-0). Urea (46-0-0). Microessentials SZ (10-17-0-S10-Zn1). Boro (0-0-0-B8,6).

Tabla 2: Análisis de suelo al momento de la siembra, promedio de cuatro repeticiones. Colón, campaña 2024/25.

Prof	pH	MO	N total	Fósforo disponible	N-Nitratos (0-40 cm)	S-Sulfatos	Zinc	Boro
	agua 1:2,5	%	%	mg/kg	kg/ha	ppm	mg/kg	mg/kg
0-20 cm	6,7	2,49	0,124	14,8	36,7	6,2	0,63	0,44
	lig alcalino	bajo	bajo	medio	bajo	bajo	muy bajo	medio

Con 50 % de flores en antesis, se determinó el NDVI utilizando el sensor Green seeker, e intercepción mediante un radiómetro lineal. Asimismo, se estimó el contenido de N con el medidor de clorofila Minolta Spad 502, y se calificó el vigor en función del estado general de la parcela, su uniformidad y sanidad. La recolección se realizó en forma manual, con trilla estacionaria de las muestras. Sobre una muestra de cosecha se determinó número (NG) y peso de los granos (PG). Los resultados fueron analizados por partición de la varianza (α=0,05), comparaciones de medias (LSD α =0,05) y análisis de regresión lineal entre rendimientos y diferentes variables, y componentes principales mediante un gráfico biplot.

Resultados y discusión

Las precipitaciones fueron escasas en primavera e inicios del verano, con una recomposición a partir de febrero. No obstante, el cultivo presentó su conocida adaptación a estas condiciones. Las copiosas lluvias de febrero, no provocaron vuelco ni perjudicaron la cosecha. Las lluvias totales alcanzaron a 662 mm.

En la Tabla 3 se presentan los datos relevados en el cultivo, mientras que en la Figura 2 los rendimientos de grano y su significancia estadística. La mayor parte de las variables presentaron una robusta relación con rendimiento (Tabla 3), a excepción de Spad y PG. La baja relación entre rendimiento y Spad indicaría que el efecto logrado sobre el cultivo no se debería a un efecto de N, sino a elementos asociados al crecimiento como P o Zn.

Los tratamientos Potencial y Optimizado superaron los rendimientos del Testigo ($P<0,05$) (Figura 2). Dado el diseño, no es posible identificar el nutriente responsable de este incremento. Más bien, se sugiere un efecto aditivo del ajuste correcto de NP, y S, Zn, B y los insumos biológicos en el Potencial.

Tabla 3: Altura de planta (cm), NDVI por Green seeker, contenido de N estimado por Spad, cobertura e intercepción, calificación del vigor, rendimiento de grano y sus componentes. Modelos de fertilización en girasol. Pergamino, campaña 2024/25.

T	Tratamientos	Altura de plantas	Green seeker	Spad	Vigor
T1	Testigo	70	0,77	39,1	3,8
T2	TUA	76	0,78	39,0	4,0
T3	Optimizado	78	0,78	38,6	4,1
T4	Potencial	79	0,79	41,3	4,3
	R^2 vs rendimiento	0,91	0,52	0,30	0,95

T	Tratamientos	Intercepción (%)	NG	PG
T1	Testigo	84,5	2964	66
T2	TUA	84,4	3362	65
T3	Optimizado	91,2	3400	67
T4	Potencial	94,3	3579	67
	R^2 vs rendimiento	0,79	0,95	0,08

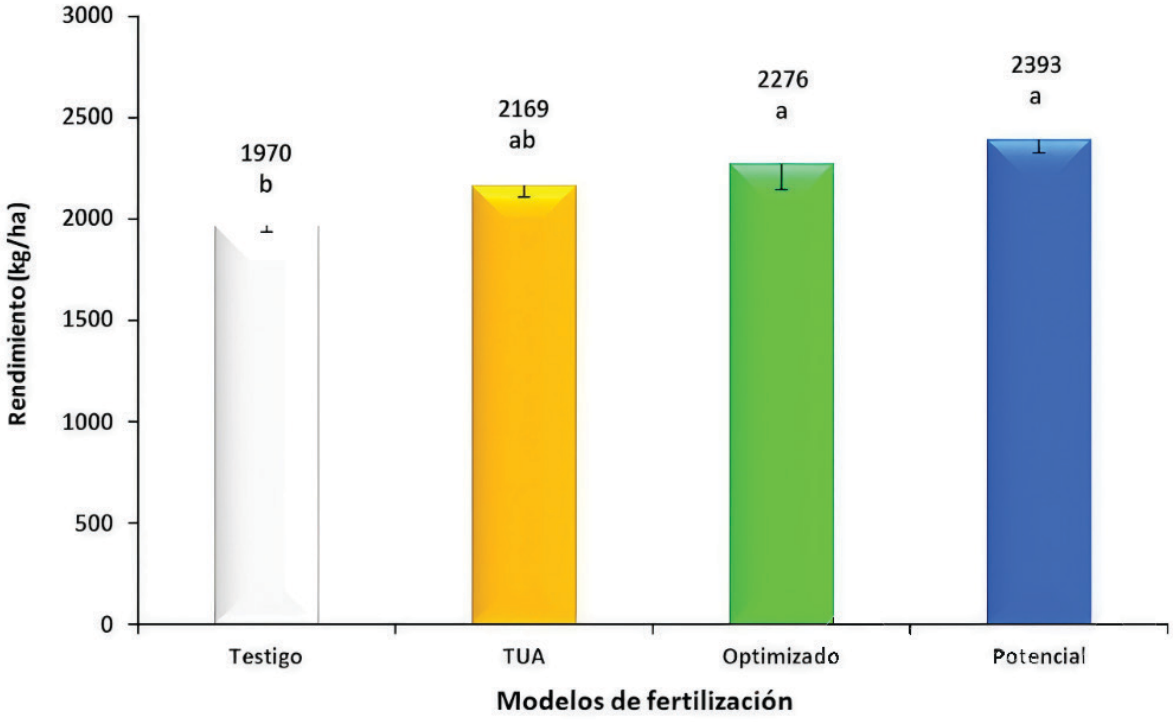

Figura 2: Rendimiento de grano según modelos de fertilización en girasol. Para una descripción de los tratamientos ver Tabla 1. Letras distintas sobre las columnas representan diferencias significativas entre tratamientos (LSD a=0,05; dms=231 kg ha-1). Las barras de error señalan la desviación standard de la media. INTA EEA Pergamino, campaña 2024/25.

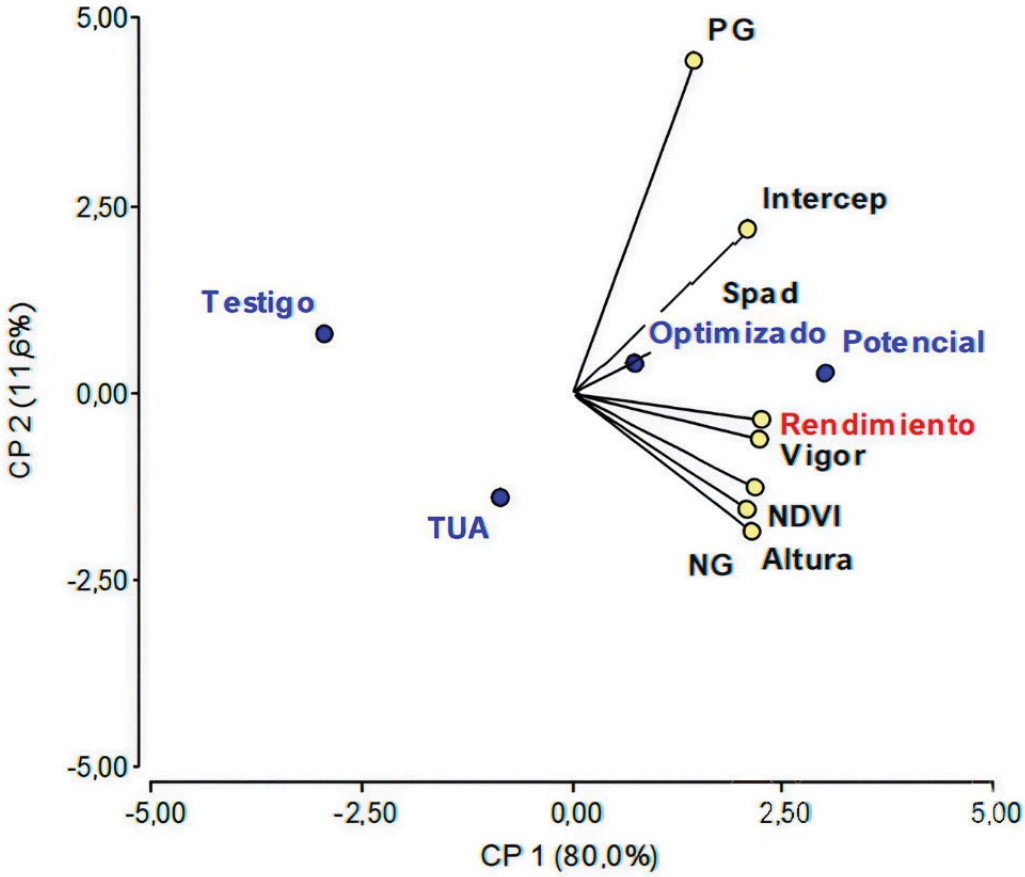

Figura 3: Relación entre variables y tratamientos mediante un análisis gráfico multivariado de componentes principales.

La Figura 3 ilustra la relación entre las variables y tratamiento a través de un análisis gráfico de componentes principales. El eje horizontal explica un 80 % de la variabilidad, discriminando tratamientos. Por su parte, el eje vertical explica solo el 11,1 % y separa principalmente variables. Los tratamientos Optimizado y Potencial se diferencian del TUA, y todos ellos del testigo. El rendimiento está asociado al vigor de las plantas, NDVI, altura y NG (Figura 3).

Conclusiones

Los resultados permiten aceptar las hipótesis propuestas. Aún en ambiente con restricciones, la fertilización mejoró la agronomía del cultivo e incrementó los rendimientos. Fue necesario ajustar la dosis hasta el nivel Optimizado o Potencial para lograr los efectos deseados. El conocimiento del diagnóstico, calibración y tecnología de la fertilización tiene un potencial altísimo para mejorar la competitividad del cultivo de girasol y afianzarlo como una importante alternativa en los sistemas productivos en Zona Núcleo Pampeana.

Bibliografía

Ahmad, M.I.; Ali, A.; He, L.; Latif, A.; Abbas, A.; Ahmad, J.; ... & Mahmood, M.T. 2018. Nitrogen effects on sunflower growth: a review. En: International Journal of Biosciences, 12(6): 91-101.

Arain, J.A.; Tunio, I.H.; Talpur, N.A.; Jamali, I.A.; Memon, N.; Khan, H.; Depar, N. 2025. Growth, Biomass Production and Phosphorus Relations of Sunflower under 4R Management Strategy. En: Planta Animalia, 4(3): 161-172.

Jafari, M.A.A.; Naderidarbaghshahi, M.R.; Soleymani, A.; Nasiri, B.M. 2024. Sunflower grain yield and oil content affected by zinc fertilization and genotype in drought stress conditions. En: Journal of Trace Elements and Minerals, 9: 100169.

Jarecki, W. 2025. Response of oilseed sunflower (Helianthus annuus L.) to foliar micronutrient fertilization. En: Journal of Elementology, 30(2).

Rodriguez, I.M.; Hall, A.J.; Monzon, J.P.; Mercau, J.L.; Gayo, S.; Lopez Pereira, M.; Cerrudo, A.; Urcola, H.A.; Troglia, C.B.; Zuil, S.; Paolini, M.; Martini, G.; Cipriotti, P.A. 2024. Sunflower yield gaps and their causes in Argentina. En: Field Crops Research 315:109480.