



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria

Evaluación de fertilización nitrogenada en girasol convencional. Campaña 2020 - 21

Genero, Marcela ¹; Martinez, Ezequiel²; Ortolani, Juan Ignacio³

1-AER INTA Huinca Renanco, 2- Asesor Privado y 3- Asesor Llorente Hnos.

Palabras clave: girasol – nitrógeno – rendimiento

Introducción

En el Departamento General Roca el cultivo de girasol ha llegado a ser uno de los más sembrados en la zona alcanzando durante las campañas 1998-99 las 185.000 hectáreas cultivadas, representando casi el 63% de los cultivos totales en la zona en ese momento (MAGyP), luego cayendo a un mínimo en las últimas campañas con unas 7000 ha en todo el Departamento, representando así un escaso 0,85% en la actualidad del total sembrado. Estas decisiones fueron por más de una causa, como el avance de otros cultivos con mayor tecnología, la mejor rentabilidad de soja, y también la problemática de la paloma que ha generado que los productores dejen de sembrar este cultivo. Así lo muestra una encuesta recientemente realizada por esta agencia de extensión, quedando plasmado que el 54% de los productores tuvieron problemas con la paloma, así como también el 77% de los productores dejaron de hacer este cultivo por múltiples causas. Pero el 43% lo adjudicó a daños por paloma en su cultivo. El objetivo de generar información sobre este cultivo se debe a los precios suscitados en la última campaña, teniendo en cuenta que según la citada encuesta más del 95% de los productores retomaría el cultivo.

Antes de la intensificación agrícola el girasol sólo se sembraba y se mantenía libre de malezas con algunas técnicas de manejo mecánicas. Luego se pasó a una siembra en directa, ya con el uso de fertilización fosforada a la siembra. Actualmente debido a la citada intensificación y al mejoramiento genético se requiere pensar en re-fertilizaciones nitrogenadas que acompañen la demanda productiva del cultivo. Ello también de la mano de una mejora en el manejo del agua en el suelo.

El girasol tiene su mayor demanda de nitrógeno en etapas reproductivas, específicamente entre R1 a R6. Las necesidades de nitrógeno durante el llenado de grano son cubiertas por la planta tanto por lo que logra desde la absorción del suelo y/o remoción desde estructuras vegetativas (Darwich, 2006). Tanto el nitrógeno como el fósforo son los dos principales macronutrientes que limitan el rendimiento en el cultivo.

Según tablas IPNI, por cada 1000 kg de girasol se requiere de 40 kg/ha de nitrógeno total disponible para la planta, por lo que en un girasol de 4000 kg debería haber disponibles 160 kg/ha de nitrógeno.



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Pesca
Argentina



Objetivos

- Evaluar la respuesta en rendimiento y calidad comercial a la re-fertilización nitrogenada del cultivo de girasol en campo de productor.
- Determinar los valores en Eficiencia en el Uso del Agua (EUA) y Eficiencia en el Uso del Nitrógeno (EUN).

Materiales y métodos

El ensayo se realizó sobre un lote de la localidad de Onagoity, donde predomina el suelo E 23/8, pero coexisten en el lote otros suelos como la serie Pincén y Huinca Renancó. El híbrido comercial de girasol utilizado fue el SYN 3970 CL de la empresa Syngenta.

La fecha de siembra fue 3 de octubre sobre un rastrojo de soja, con perfil de suelo a capacidad de campo en los primeros 60 cm, y de allí en más saturados. La distancia de siembra fue a 0.7 m con 45.000 plantas por hectárea.

En el lote a la siembra se determinó la cantidad de nitrógeno de nitratos (0-20 cm) resultando 32 kg/ha y se estimó la cantidad de nitrógeno mineralizable mediante nitrógeno anaeróbico (NAN) arrojando un total de 119 kg/ha. En pre siembra del cultivo se volearon 150 kg/ha de fosfato monoamónico (17 kg/ha de N y 35 kg/ha de P) a los fines de generar una fuerte reposición de fósforo en el lote debido a los bajos valores del lote. A la siembra se utilizaron 40 kg/ha de Nitrocomplex Zar (N21-17-3 + 1% MgO + 5% S + 0,1% Zn-) como arrancador del cultivo, por lo que la parcela sin fertilizar contó con un total de 58 kg de nitrógeno disponible al momento de ser sembrada. Este representa el testigo sin fertilizar (suelos más fertilizantes: FMA y arrancador). En el resto del lote se realizó una re-fertilización nitrogenada a dosis de 250 kg/ha de Sulfan (nitrato de amonio calcáreo) que aportó 68 kg/ha más de nitrógeno, y una doble dosis llegando a los 500 kg/ha del mismo fertilizante siendo para el suelo 136 kg/ha más de nitrógeno.

En barbecho se realizó la aplicación de glifosato más 2 4D y diflufenican a razón este último de 300 cc/ha. Luego en preemergencia del cultivo se realizó la aplicación de acetoclor, y 10 g Clorraniliprole + 5 g Lambdacialotrina (ampligo) y sulfrentazone. En post emergencia del cultivo se utilizó para el control de malezas Interfiel (Imazapir + Imazetapir). Como última aplicación fue un insecticida y fungicida en forma aérea.

Las parcelas se cosecharon con maquina autopropulsada y se pesaron con carro con balanza. Además para corroborar los datos se trabajó con mapeo del lote. Para todos los tratamientos se evaluó rendimiento, humedad y factor de bonificación comercial según normas de comercialización.

Para determinar la dosis óptima en este caso se tomó como precio de comercialización del girasol 480 U\$\$/TN y como valor del fertilizante nitrogenado utilizado: Sulfan 375 U\$\$/TN.

Para calcular la EUA se utilizó el rendimiento total del cultivo (kg/ha) dividido la cantidad de agua precipitada desde mayo a febrero (mm). Y para la EUN además del rendimiento extra obtenido por fertilizar con el testigo se tomó en el divisor el nivel de nitrógeno agregado en cada tratamiento (kg/ha).

Resultados

La campaña de este cultivo de girasol sumo en total de 295 mm en agua precipitada desde mayo a febrero, siendo diciembre el mes de menor registro luego de ser sembrado el cultivo, con tan sólo 23mm. Como así también la campaña con menor precipitación en el transcurso del cultivo comparado con anteriores. Ver gráfico 1 y 2 en anexo.

En el cuadro 1 se expresan los resultados obtenidos a campo.

Cuadro N°1. Respuesta a la fertilización nitrogenada en girasol

Nitrógeno disponible (kg/ha)	N adicionado (kg/ha)	Dosis de fert. (kg/ha)	Rend. húmedo (qq/ha)	% de Humedad	Rto. ajustado H (11%)	Factor de Bonificación	Rto. ajustado factor (qq/ha)
58	0	0N	33,45	5,7	35,44	121,1	42,92
126	68	1N 245kg/ha Sulfan	37,3	6,7	39,10	120	46,92
193	135	2N 312kg/ha de Sulfan	39,64	5,9	41,91	116	48,62

Nitrógeno total: suma de NAN + nitratos + fertilizante agregado.

Rto. húmedo: valor de rendimiento a campo del girasol tal como sale de la máquina.

Rto. ajustado %H: rendimiento del cultivo ajustado por humedad de comercialización del 11%.

Factor de bonificación: según normas estándares de comercialización:

<http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/cereales/wp-content/uploads/sites/31/2018/07/TABLA-TIPIFICACION-Calidad-Comercial-de-granos.pdf>

Rto. Ajustado factor: valor de rendimiento ajustado a base de comercialización según normas estándares.

En el grafico 1 se puede observar que el rendimiento ajustado a humedad de comercialización y sin agregado de nitrógeno fue de 35,57 qq/ha, mientras que por cada kg de nitrógeno agregado la respuesta de es 4,79 kg/ha de girasol.

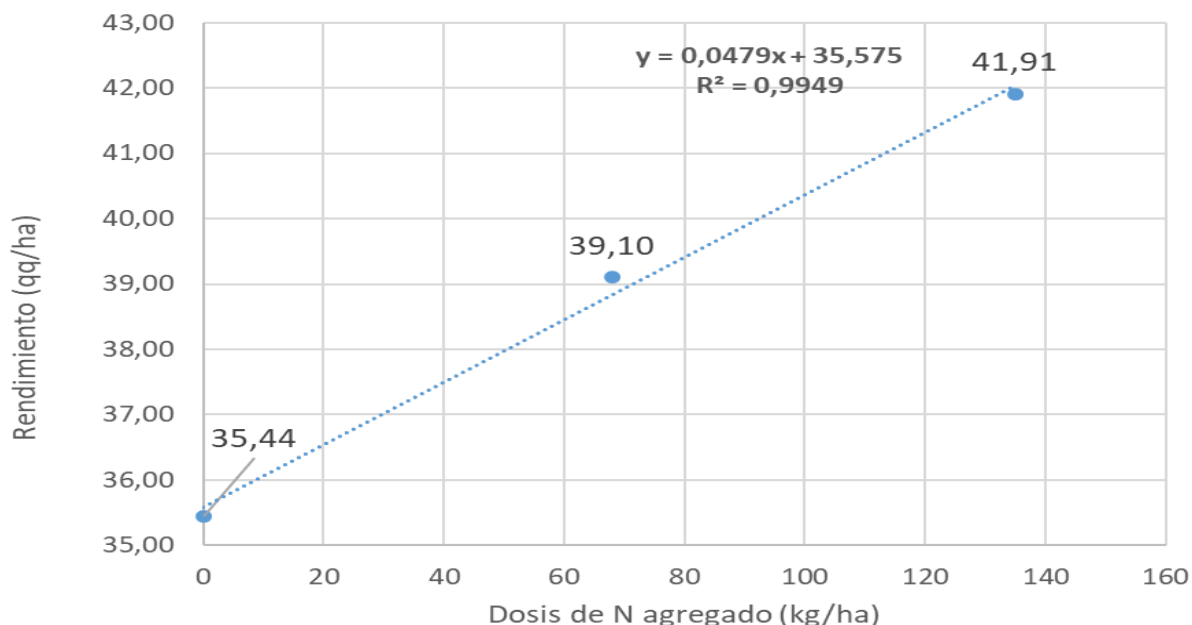


Grafico N° 1. Rendimiento en qq/ha en función del incremento de la dosis de nitrógeno.

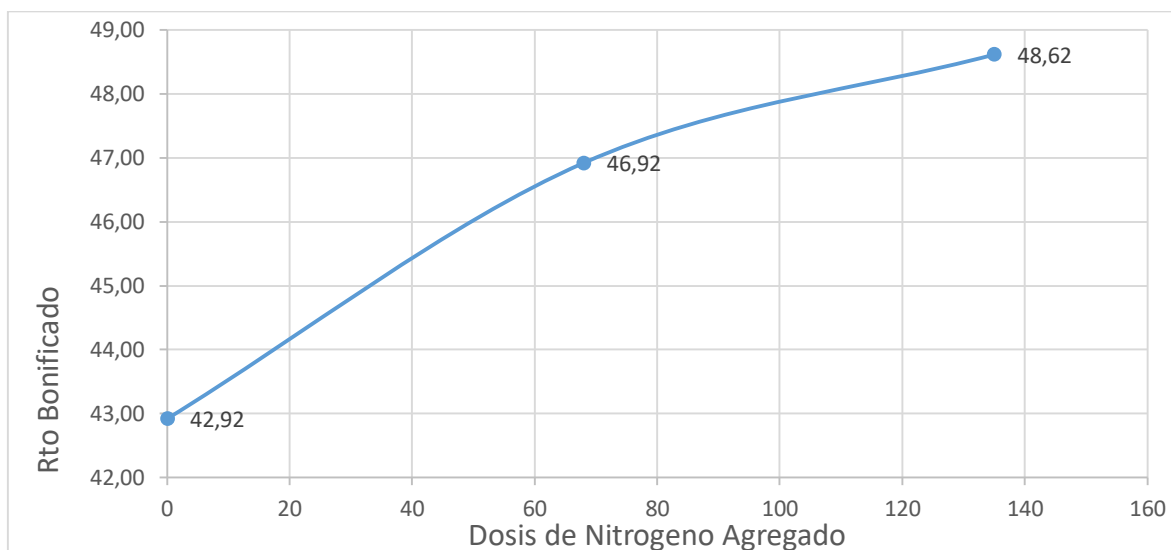


Grafico N° 2. Rendimiento ajustado a factor de bonificación comercial en qq/ha en función del incremento de la dosis de nitrógeno.

En el grafico 1 se puede observar la típica curva a respuesta de incremento en la fertilización nitrogenada en un cultivo de girasol, marcando las dosis de nitrógeno utilizadas una línea de tendencia lineal, podemos indicar que para determinar la dosis óptima económica no se logró quebrar la curva de rendimiento y faltó explorar dosis mayores aun, ya que luego los incrementos en el rendimiento lo deberían hacer a una tasa menor por saturación de la respuesta. La dosis óptima económica no fue calculada ya que siempre el agregado de N dio respuestas positivas tanto en rendimiento como en beneficios económicos.

En la imagen 1 se puede observar el mapeo de la totalidad del lote y las parcelas evaluadas con diferentes dosis de nitrógeno, lo que rectifica que los valores tomados a balanza fueron correctamente evaluados.

Imagen N° 1. Mapa de rendimiento en función del incremento de la dosis de nitrógeno.



Respecto del gráfico 2, que incluye el análisis de rendimiento bonificado (calidad comercial del girasol) versus los incrementos en dosis de nitrógeno aplicado, se puede decir que tiene una curva de

respuesta diferente a lineal, con leve tendencia a decaer con las dosis crecientes de N. Pero en futuros ensayos se debería utilizar una dosis mayor de nitrógeno para lograr el rendimiento máximo y luego la caída en el rendimiento.

En el cuadro 2 se expresan los resultados de las EUA y EUN para cada tratamiento.

Cuadro Nº2. EUA y EUN de los tratamientos.

Precipitaciones (mm mayo a febrero)	Nitrógeno agregado (kg/ha)	Rto. ajustado %H (kg/ha)	EUN	EUA
295	0	4292,02		14.5
295	68	4692,26	5,9	15.9
295	135	4861,73	4,2	16.5

Conclusiones

La respuesta a la fertilización nitrogenada fue de 4,79 kg/ha de girasol por cada kg de nitrógeno aplicado.

Los altos rendimientos obtenidos se adjudican a las precipitaciones que rondaron floración (enero con 79mm) tal lo citado por Quiroga, Ormeño et al. (2002), si bien la evaluación de la campaña para otros cultivos fue de bajas precipitaciones.

Los valores de Dosis Optima Económica para este análisis no pudieron ser estimados por no encontrar valores negativos en la respuesta a la fertilización nitrogenada.

La EUN de la dosis 1 fue de 5.9 kg de grano sobre cada kg de Nitrógeno agregado, para la dosis 2 ese valor fue de 4.2.

Mientras que la EUA promedio fue de 15.6 kg de grano por cada kg de mm precipitado. Observando valores mayores para los rendimientos más altos, con mayores dosis de nitrógeno

Los mayores valores de EUN comparado con otro autor (Lasta J. y Funaro D), puede deberse a las menores precipitaciones para la campaña evaluada y efecto ambiente entre ambos sitios.

Respecto de la curva de rendimiento bonificado por factores de comercialización, otros autores han encontrado la misma respuesta y correlación que en el presente trabajo (Giorno et. Al.). La calidad comercial en este híbrido se mantuvo estable a pesar del incremento del rendimiento.

Anexos

Grafico 3. Precipitaciones para las últimas trece campañas de girasol

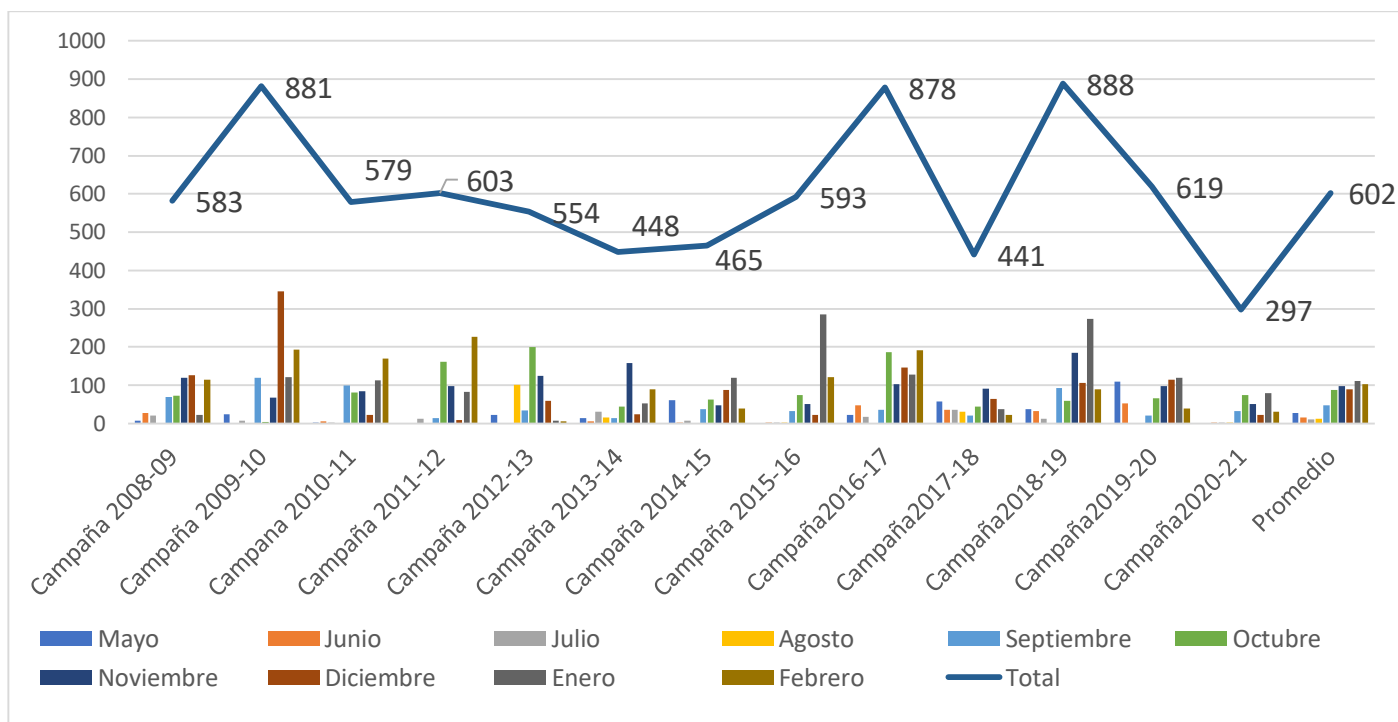
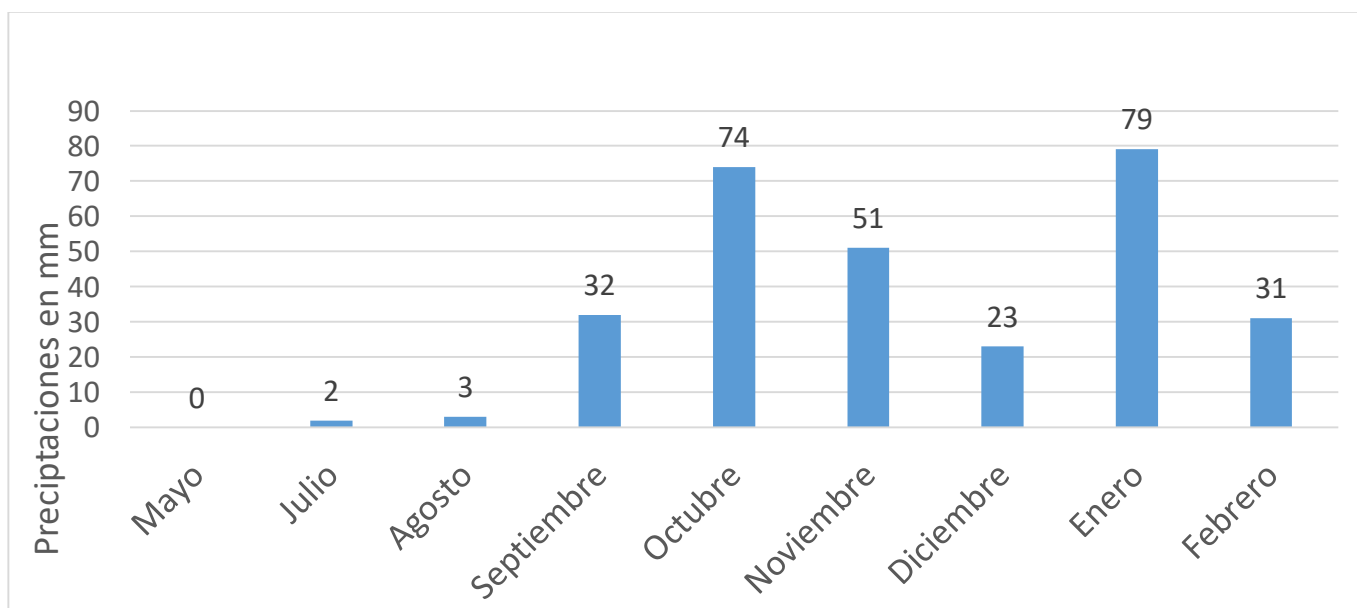


Grafico Nº4. Distribución de las precipitaciones para la última campaña de girasol



Bibliografía consultada

- Darwich; N. Manual de Fertilidad de Suelos y uso de fertilizantes. Tercera edición 2006. pag. 238.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. 2021. Página web www.magyp.gob.ar/reportes
- Lasta J. y Funaro D. Fertilización Nitrogenada: Efecto sobre el rendimiento y la eficiencia en el uso del agua. 5° Congreso Argentino de Girasol. Sección 2 murales.
- Giorno, A.; Rotili, D. y Olmos J. Resultados ensayos de Girasol 2020-2021. CREA Oeste Arenoso.