



# Ensayo comparativo de rendimiento en franjas de girasol

Ing. Agr. (M. Sc.) Sebastián G. Zuil - EEA INTA Reconquista

El área de cultivo de girasol en Argentina presenta una alta variabilidad agroecológica y social-productiva. En el norte de Argentina es donde se estima el mayor crecimiento del área de siembra y la productividad del girasol y, en base a los datos publicados por la Secretaría de Agroindustria de la Nación, donde se reportan los menores rendimientos productivos del país. Uno de los pilares tecnológicos de una agricultura moderna es la evaluación del comportamiento productivo, sanitario y de calidad de los híbridos. Una adecuada caracterización de los cultivares, ajustada a los agro-ecosistemas y demandas de uso según cada territorio, facilita la elección de la genética que pretende maximizar el uso de los recursos con mínimo impacto ambiental.

Actualmente, una de las principales limitantes detectadas, es la dificultad de contar con datos productivos a gran escala productiva - franjas - en el norte de Argentina de los genotipos nuevos lanzados al mercado. El objetivo del presente trabajo fue comparar el rendimiento y la calidad de genotipos CL de girasol con manejos diferenciales.

Para ello, se llevó a cabo un experimento durante la campaña 2018/19 en la Estación Experimental Agropecuaria de INTA Reconquista (29°15' S, 59°44' O), Santa Fe, Argentina. Esta área presenta relieve plano y el suelo pertenece a la unidad cartográfica RTA 4, donde el subgrupo dominante es Argiudol Acuértico (Giorgi et al., 2009). El clima es de transición, subtropical subhúmedo-subhúmedo seco, con una distribución de las precipitaciones que concentra el 70% desde octubre a marzo (Zuil, 2011; Zuil e Izquierdo, 2012). Al momento de la siembra, en base al análisis de suelo realizado, se encontraron valores bajos de materia orgánica, nitratos y fósforo disponible (Cuadro 1).

El experimento se sembró el 15 de agosto de 2018. La siembra se realizó en siembra directa, a 0,52 m de distanciamiento entre surcos y con una densidad de 45.000 plantas.ha<sup>-1</sup>. Se utilizaron 11 híbridos "CL" (Cuadro 2), la fertilización fue a la siembra con 50 kg ha<sup>-1</sup> de fosfato diamónico. La aplicación del herbicida Clearsol DF (BASF) se realizó el 18 de septiembre de 2018. Los

experimentos se mantuvieron libres de plagas y en condiciones de campo (sin riego suplementario).

**Cuadro 1:** Contenido de suelo Fósforo disponible (P disp., mg kg<sup>-1</sup>), pH, N-NO<sub>3</sub> (mg kg<sup>-1</sup>), N total (%) y MO (%) previo a la siembra en los primeros 20 cm durante la campaña 2018/19. Datos provenientes del laboratorio de suelos de INTA EEA Reconquista.

Descripción de las Muestras	P disp. mg kg <sup>-1</sup>	pH rel.1:2,5	N-NO <sub>3</sub> mg kg <sup>-1</sup>	N total %	M.O %
Ensayo girasol Franjas	9	5,7	4,2	18,6	1,6

El tamaño de las parcelas - franjas fue de 300 metros de largo por 16 surcos, con dos repeticiones. La siembra se realizó con la sembradora de productor marca "DOL-BI" con sistema de dosificación de semillas a placa. Los tratamientos consistieron en una combinación de genotipos por manejos i) "SN" fertilización de arranque (sin aplicación de nitrógeno en estados vegetativos) y ii) "N" doble fertilización (fertilización de arranque más fertilización con nitrógeno en estadios juveniles de girasol). La segunda fertilización se realizó el 25 de septiembre de 2018 (cuando las plantas tenían entre 6 y 8 hojas, V6-V8) aplicando al voleo 100 kg ha<sup>-1</sup> de urea, correspondiente a 46 kg ha<sup>-1</sup> de N.

Se registraron las variables meteorológicas de temperatura máxima, media y mínima, radiación global y precipitaciones registradas en la Estación Meteorológica de INTA EEA Reconquista que se encuentra a 1000 metros del ensayo. Además, se efectuó un balance hídrico (BH) de la campaña para caracterizar el ambiente. Para ello, al inicio de la campaña, se determinó el contenido de agua útil (AU) en el suelo por gravimetría mediante muestreos hasta 1,2 m de profundidad. Para el cálculo del AU diaria se utilizó la metodología propuesta por Martelotto et al., (2004). Estos parámetros fueron ajustados a partir de experiencias realizadas en la EEA Reconquista durante varios años. El método para estimar la evapotranspiración potencial del cultivo fue el propuesto por Penman-Monteith (Monteith, 1965).

Los ensayos se recorrieron una vez por semana. En emergencia, floración y madurez cada tres días. Se de-

terminó la emergencia (aparición de los cotiledones por encima del suelo), floración 50 % de las plantas presenten 50 % círculos florales abiertos y madurez.

Al momento de la cosecha, en cada tratamiento y repetición se realizaron 3 muestreos de 2,4 m<sup>2</sup> de plantas con el objetivo de obtener la humedad del grano, peso de granos (en mg) y el porcentaje de aceite. El rendimiento se registró mediante el pesado de los granos cosechados en cada franja. La cosecha se realizó con una cosechadora comercial "ÓPTIMA ALCO ALLIS" con plataforma girasolera "MAINERO".

Los datos se analizaron estadísticamente mediante el software Infostat versión 2017 (Di Rienzo et al. 2017). Se ajustaron Modelos Lineales Generales y se realizaron comparaciones de medias mediante test de Fisher y Scott & Knott con nivel de significancia  $\alpha=0,05$ .

**Cuadro 2.** Detalle de los híbridos CL evaluados y los días a floración y madurez fisiológica durante la campaña 2018/19 en INTA EEA Reconquista.

Híbrido	Empresa	Días de siembra a floración	Días de siembra a madurez
1 - NUSOL 4100 CL	Nuseed	82	126
2 - SEA 2088 CL AO	Zeta Semillas	80	124
3 - P 1600 CP	Nidera	87	131
4 - NUSOL 4170 CL	Nuseed	91	133
5 - GYT 116 CL	GYT	91	133
6 - SYN 4070 CL	Syngenta	87	131
7 - SYN 3970 CL	Syngenta	83	126
8 - CABILLDO CL	RAGT	84	131
9 - SYN 3939 CL	Syngenta	84	126
10 - SEA 2033 CL	Zeta Semillas	82	124
11 - ACA 203 CLDM	ACA	82	124

La campaña de girasol 2018/2019 en la localidad de Reconquista inició con un perfil cargado de agua al momento de la siembra. Asimismo, la distribución de precipitaciones fue buena hasta comienzos del llenado de granos (Figura 1). A partir de fines de noviembre y los primeros días de diciembre se registró un periodo de déficit hídrico que afectó el llenado de granos. No obstante, este periodo de déficit hídrico finalizó con las precipitaciones ocurridas a partir del 10 de diciembre.



Fotografías tomadas el 7 de diciembre de 2018 correspondientes al tratamiento con nitrógeno en la repetición 2 luego de la jornada demostrativa realizada con productores y asesores.

En cuanto a las condiciones térmicas de la campaña, durante agosto, septiembre y octubre se registraron días de temperaturas mínimas menores a 15 °C sin ocurrencia de precipitaciones, por lo cual no se generó condiciones propicias para el desarrollo de Mildew.

No obstante, se detectó dicha enfermedad en el híbrido “SEA 2088 CLAO” con incidencias menores al 3%. A fin de ciclo las temperaturas fueron elevadas, condición normal en el ambiente del norte de Santa Fe.

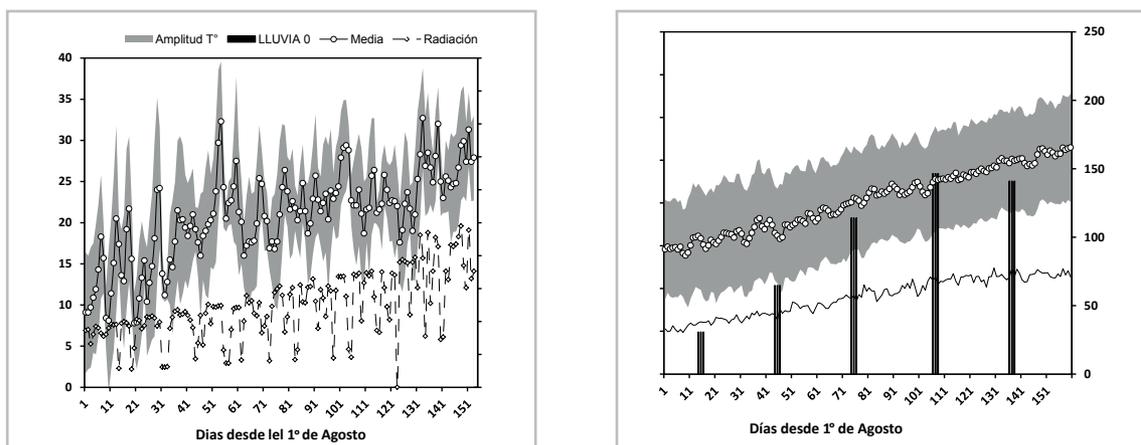


Figura 1: Temperatura media diaria (°C, línea continua), amplitud térmica (área gris), Radiación fotosintéticamente activa PAR diaria ( $Mj\ m^{-2}$ , línea discontinua) y precipitaciones mensuales (mm, barras) correspondientes a) campaña 2018-19 y b) promedio histórico desde 1970 hasta la actualidad en función de los días desde el 1<sup>a</sup> de Agosto.

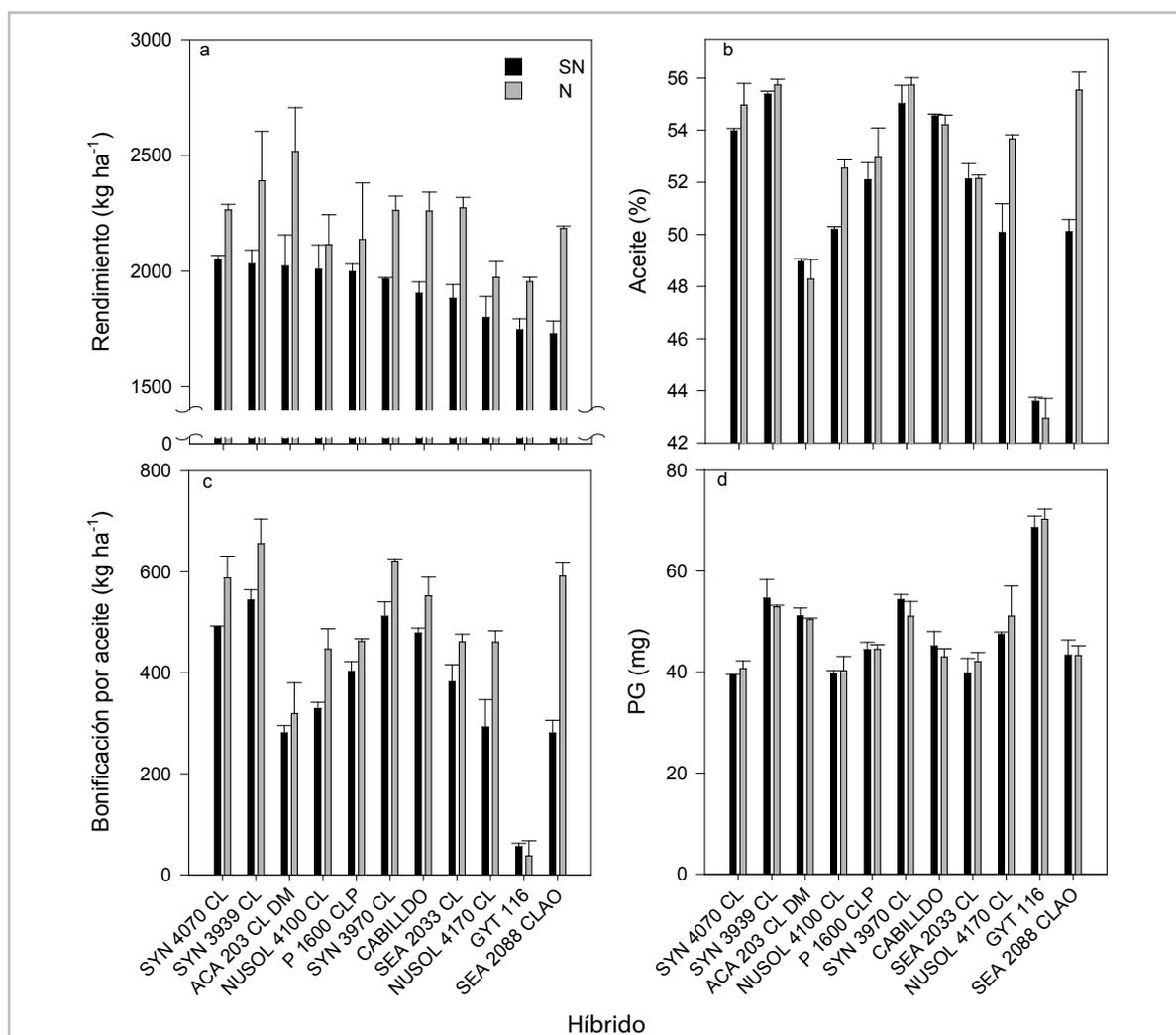


Figura 2: a) Rendimiento ( $kg\ ha^{-1}$ ), b) Aceite (%), c) Bonificación en granos por aceite ( $kg\ ha^{-1}$ ) y d) Peso de Grano (mg) correspondiente a los 12 híbridos evaluados. Columnas negras y grises corresponden a los tratamientos sin fertilización nitrogenada y con  $100\ kg\ ha^{-1}$  de urea respectivamente. Los híbridos están ordenados de mayor a menor en base al rendimiento sin fertilización. Línea vertical representa error estándar de los datos.

Reconquista fue de 2.043 kg ha<sup>-1</sup> (Figura 2). Por otro lado, los tratamientos fertilizados tuvieron un incremento de 292 kg ha<sup>-1</sup> en promedio con respecto a los no fertilizados con urea. En rendimiento, se detectaron diferencias significativas entre híbridos y fertilización, mientras que no se encontró interacción significativa entre dichas fuentes de variación (Cuadro 3).

Con respecto al porcentaje de aceite, la interacción entre híbrido y fertilización fue significativa. Por lo tanto, los niveles de bonificación dependen del genotipo y el tratamiento de fertilización realizado. La fertilización con nitrógeno en V6-V8 afectó el número de granos y no el peso de los mismos.

**Cuadro 3.** Resumen de los análisis estadísticos realizado para las variables Rendimiento (kg ha<sup>-1</sup>), Aceite (%), Bonificación en granos por aceite (kg ha<sup>-1</sup>) y Peso de Grano (mg) en el ensayo comparativo de híbridos en franjas durante la campaña 2018/19 en INTA EEA Reconquista. DMS corresponde al test de Fisher ( $\alpha < 0,05$ ).

		Rendimiento (kg ha <sup>-1</sup> )	Aceite (%)	Bonificación (kg ha <sup>-1</sup> )	PG (mg)
CV		6,8	1,56	10,65	6,52
R2			0,96	0,95	0,87
Híbridos (H)	P-valor	<b>0,001</b>	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>
	DMS	82,98	0,48	24,77	1,9
Fertilización (F)	P-valor	<b>&lt;0,0001</b>	<b>0,0001</b>	<b>&lt;0,0001</b>	0,8544
	DMS	203,24	1,17	60,67	4,66
H*F	P-valor	0,6301	<b>0,0004</b>	<b>0,003</b>	0,954
		287,43	1,65	85,8	6,59

## CONSIDERACIONES FINALES:

1) Climáticamente la campaña 2018/19, en este ensayo, se caracterizó por tener buena distribución de precipitaciones hasta el llenado de granos donde se vio afectado por un pequeño periodo de déficit hídrico.

2) Los híbridos evaluados se diferenciaron estadísticamente entre ellos, tanto en rendimiento, aceite, bonificación por aceite y en peso de granos. Asimismo, el tratamiento de fertilización con nitrógeno en V6-V8 generó incrementos importantes en rendimiento.

3) Es necesario continuar con este tipo de ensayos/ actividades ya que se logró evaluar el comportamiento productivo de híbridos en condiciones reales de producción (con maquinaria del productor en condiciones

de producción real a escalas comerciales). Se evaluaron también prácticas de manejo superadoras, como la fertilización nitrogenada, que generan bonificaciones muy importantes al momento de la comercialización del girasol.

4) No obstante, la campaña 2018/19 en el NEA fue anormal debido a las altas precipitaciones ocurridas al momento de la cosecha (este ensayo se cosechó previo a dichas inclemencias climáticas). Por eso sería importante y necesario continuar con esta metodología de evaluación de híbridos y manejos en otros ambientes, con diferente oferta ambiental para poder realizar análisis multiambientales y obtener mejores conclusiones.