



# Ensayo comparativo de rendimiento de girasol

EEA INTA Reconquista - Campaña 2021/22

Ing. Agr. Miqueas Sandoval; Ing. Agr. Luciano Mieres; Ing. Agr. (M.Sc.) Ana Maria Brach - INTA EEA Reconquista

*La campaña de girasol 2021/22 en el norte de la provincia de Santa Fe se caracterizó por presentar dos etapas contrastantes en cuanto a la disponibilidad hídrica, al igual que la campaña 2020-21. La etapa inicial de crecimiento del cultivo se dio bajo condiciones de déficit hídrico mientras que las etapas avanzadas del cultivo se desarrollaron con niveles adecuados de agua en el perfil. En estas condiciones ambientales, propias de años niña, en la EEA INTA Reconquista se llevó a cabo el ensayo comparativo de rendimiento (ECR) de híbridos de girasol perteneciente a la red INTA-ASAGIR.*

## Aspectos metodológicos y labores culturales

Se evaluaron 29 híbridos comerciales disponibles en el mercado con diferentes tecnologías y comportamientos, pertenecientes a 13 empresas semilleras.

El ensayo se sembró el día 23 de agosto de 2021 en siembra directa a 52 cm de espaciamiento entre hileras, en un lote cuyo cultivo antecesor fue soja. La siembra se realizó a chorrillo con máquina experimental y la densidad fue ajustada mediante raleo luego de la emergencia de las plantas a 44.000 plantas/ha. A la siembra se

fertilizó con 60 kg/ha de Fosfato diamónico (PDA) y 40 kg/ha de urea en mezcla. En el estado de 6 hojas expandidas (V6) se fertilizó al voleo con 100 kg/ha de urea.

Para el control de malezas se realizó un barbecho químico el 3 de agosto de 2021 de 1,5 kg/ha de Glifosato (68%) y 200 cc/ha de Dicamba. Luego de la siembra y antes de la emergencia del cultivo se realizó una aplicación de 2 l/ha de Prometrina y 1 l/ha de S-Metolaclor. Para el control de grillos subterráneos se realizó una aplicación de 30 cc/ha de Fipronil el día 7 de septiembre. Por último, se aplicaron 600 cc/ha de Cletodim y

50 cc/ha de Lambdacialotrina el día 16 de septiembre. Se protegió el cultivo del daño de aves y liebres con banderas y electrificador rural de forma perimetral.

### Consideraciones edafoclimáticas de la campaña

El ensayo se realizó sobre un suelo Argiudol acuertico, Clase III (3ws) perteneciente a la Serie Reconquista. El análisis de suelo reveló que los contenidos de materia orgánica (M.O.) y nitrógeno total (N. Total) fueron bajos

al momento de la siembra. La disponibilidad de fósforo (P disp.) presentó niveles medios (0-10 cm) y bajos (10-20 cm), mientras que la de nitrógeno en forma de nitratos ( $\text{NO}_3$ ) fue adecuada hasta los 20 cm (Tabla 1). Como diagnóstico inicial a la siembra se destacan niveles insuficientes de nitrógeno y fósforo para obtener rendimientos aceptables del cultivo de girasol, condición representativa de la zona agrícola pura del domo oriental en la provincia de Santa Fe.

**Tabla 1:** Análisis químico de suelo en las profundidades 0 - 10 y 10 - 20 cm. Laboratorio de suelos, aguas y forrajes. EEA INTA Reconquista.

Variables	Cox	M.O.	N Total	pH	C.E.	P disp.	NH <sub>4</sub>	NO <sub>3</sub>	CIC	Ca <sup>+2</sup>	Mg <sup>+2</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
	(%)				(dS.m)	(mg.kg <sup>-1</sup> )			(meq-100gr <sup>-1</sup> )				
0 - 10 cm	0,86	1,49	0,08	5,8	0,08	16,4	2,7	80	10,6	6,4	0,8	0,5	0,5
10 - 20 cm	0,7	1,21	0,06	6,08	0,05	6,2	3,6	68	10	5,6	1,4	0,25	0,5

El balance hídrico simplificado mostró que el total de agua disponible para el crecimiento y desarrollo del cultivo fue adecuado. El total de lluvias para la etapa siembra - madurez fue de 376,7 mm mientras que el agua aprovechada por el cultivo o la evapotranspiración (ETr) fue de 345,8 mm. El almacenaje del suelo previo a la siembra fue de 80 mm de agua disponible, a un metro de profundidad, como consecuencia de las lluvias precipitadas durante el fin del ciclo del cultivo de soja antecesor y el barbecho. Como puede observarse en la

Figura 1, las precipitaciones para los meses de agosto, septiembre y octubre estuvieron por debajo del promedio histórico. Sin embargo, a partir de los primeros días de noviembre, antes de que los materiales entren en floración (después de la segunda quincena), se comenzaron a registrar aumentos considerables de las precipitaciones que favorecieron notablemente al cultivo, por considerarse este un periodo crítico para la formación del rendimiento (Tabla 2, Figura 1).

**Tabla 2:** Balance hídrico simplificado. Precipitación mensual del periodo Agosto – Diciembre del 2021 (Pp. 2021), precipitación efectiva (Pp. Ef. 2021), contenido de agua en el suelo al inicio y final del cultivo (Almacenaje) y evapotranspiración real del cultivo (Etr).

Meses	Pp. 2021 (mm)	Pp. Ef. 2021 (mm)	Almacenaje (mm)	ETr (mm)
Agosto	13,7	13,7	80	-
Septiembre	29	26,1	-	-
Octubre	45	40,5	-	-
Noviembre	273,2	191,24	-	-
Diciembre	15,8	14,22	20	-
Total	376,7	285,8	60	345,8

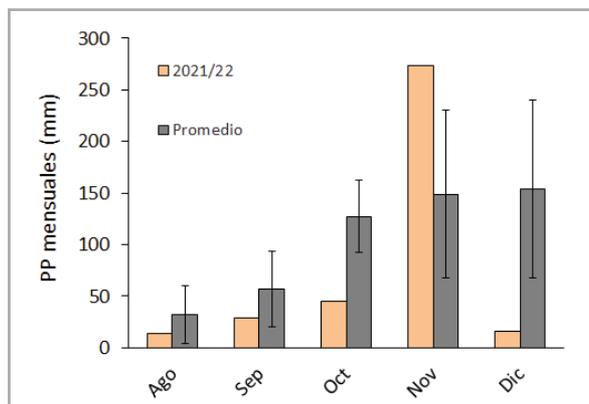


Figura1: Precipitaciones (PP) mensuales acumuladas durante los meses del ciclo del cultivo de girasol. Las columnas rojas indican las PP acumuladas durante la campaña 2021. Las columnas grises corresponden a las PP mensuales promedio para la serie de años 1970 – 2021. Las líneas negras verticales dentro de las columnas grises corresponden a los desvíos estándares.

Por otro lado, la tendencia de las temperaturas medias diarias (Tmd - línea roja) fue en aumento a lo largo del ciclo del cultivo, acompañando la tendencia de las temperaturas medias históricas diarias (Tmh - línea negra superior), aunque con una variación diaria muy marcada. Sin embargo, el promedio de las Tmd del periodo considerado fue 1,5° C superior al promedio de las Tmh. Por el contrario, la amplitud térmica registrada fue también importante, sobre todo hacia finales del ciclo donde,

a pesar de las temperaturas medias altas, las noches fueron frescas. Esta condición explica, en parte, los rendimientos y los contenidos de aceite de los materiales evaluados.

Por último, para la radiación diaria no se encontraron variaciones importantes respecto a las medias históricas diarias.

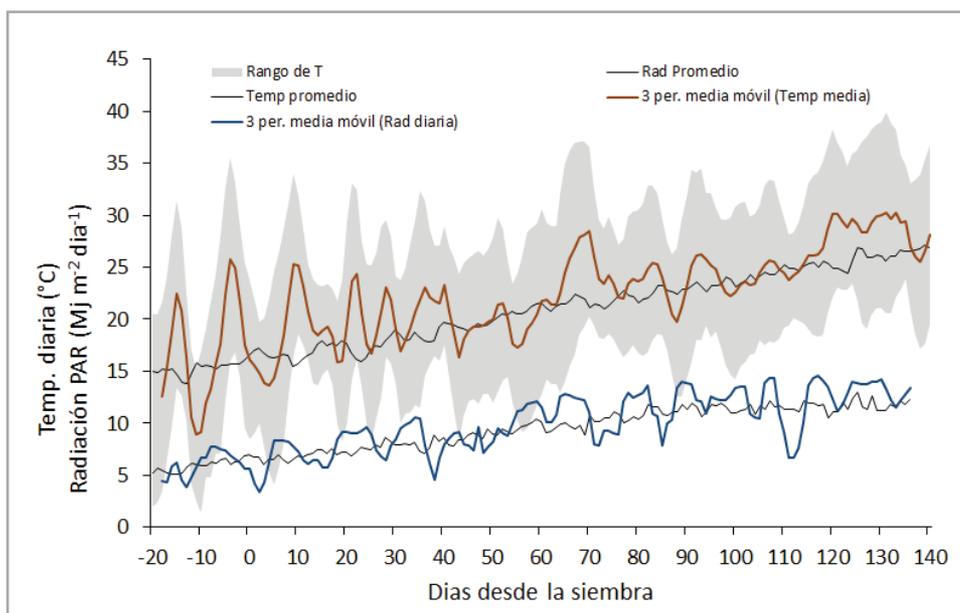


Figura 2: Temperatura media (°C, línea roja), rango de temperatura máxima y mínima (área gris) y radiación fotosintéticamente activa ( $Mj/m^2 \cdot día$ , línea azul) desde 20 días antes de la siembra para la campaña 2021/22. Las líneas continuas negras indican la temperatura media histórica (línea superior) y la radiación fotosintéticamente activa histórica (línea inferior). Datos provenientes de la estación meteorológica de INTA EEA Reconquista.

### Factores bióticos: plagas y enfermedades

Las aves, principalmente, cotorras y palomas suelen ser un problema en el cultivo de girasol, ya sea durante la implantación o, en mayor medida durante la etapa final. Sin embargo, este año no se registraron ataques importantes de las mismas en el lote experimental donde se realizaron los ensayos. Tampoco se presentaron daños por insectos de forma considerable. Las orugas medidoras se presentaron en baja incidencia y no se observaron ataques de otras plagas importantes en el girasol. En cuanto a las enfermedades, Roya blanca fue la que mayor incidencia presentó en el cultivo durante la campaña, sin embargo, excepto casos aislados, no influyó de manera importante en el rendimiento. *Alternaria* y

*Septoria* tampoco presentaron un problema importante en la campaña.

### Resultados productivos

La floración promedio de los híbridos se alcanzó a los 87 días de la siembra, mientras que la madurez fisiológica (MF) en promedio se alcanzó a los 136 días desde la siembra. Esto representó un retraso de 8 días en la floración y 9 días en la MF respecto a la campaña anterior, producto de la fecha de siembra más temprana. La altura de las plantas fue 45 cm superior en esta campaña (157 cm promedio). El porcentaje de vuelco fue bajo para la mayoría de los materiales evaluados, con excepción de algunos híbridos (Tabla 3).

**Tabla 3:** días a floración, días a madurez, altura, % vuelco, rendimiento en grano, % aceite, rendimiento ajustado por aceite y rendimiento relativo al promedio para cada híbrido evaluado. Los resultados son el promedio de 4 repeticiones. Además, se presentan las estadísticas. Promedio general del ensayo, CV: coeficiente de variación, DMS: diferencia mínima significativa, máximo valor y mínimo valor.

HÍBRIDO	Días a flor	Días a MF	Altura (cm)	Vuelco (%)	Rto. de granos (kg/ha)	Aceite (%)	Rto. relativo
ACA 216 CLDM	82	135	155	0	4130	53,8	1,3
ADV 5407 CL	88	140	189	10	3150	56,8	1
ADV 5505 CL	89	140	164	0	3315	52,2	1
Exp. ARGENSOL	88	140	165	10	3238	52,2	1
BRV 3304 DM	88	137	151	0	3581	53,8	1,1
MG 360	92	140	154	0	2755	53,5	0,9
BUCK 355 CL	85	126	153	0	3781	52,4	1,1
BUCK 363 CL	88	135	146	0	3918	52,1	1,2
Calchaquí INTA	85	135	151	0	3269	56,3	1
Chané CL INTA	84	135	158	0	3738	54,5	1,1
CACIQUE 312 CL	88	135	154	0	3023	49,2	0,9
CAQUIQUE 320 CL	89	137	161	0	3510	47,2	1
Exp. 1407	85	135	158	0	3430	56,7	1,1
LG 50760 CL	92	140	174	15	3443	49,4	1
LG 5710	89	135	178	20	3241	51,7	1
106 CL HO PARAÍSO	88	135	151	0	3096	55,8	0,9
NS 1109 CL	89	135	154	0	3249	56,6	1
NS 1113 CL	88	140	164	0	3227	58,6	1
Exp. 669 CL	92	137	163	0	3377	54	1,1
Nusol 4145 CL	82	135	146	0	2997	49,3	0,9
Nusol 4170 CL Plus	92	140	169	0	2861	51,1	0,8
CABILLDO CL	89	135	151	0	3559	57,7	1,1
CATEDRALL	92	140	158	50	2804	48,9	0,8
OBELLISCO CL DM	82	135	140	0	3207	56,1	1
ST 7028	89	140	175	20	3133	54	1
NK 3969 CL	89	140	155	0	3186	57,8	1
SYN 3939 CL	88	135	145	0	3444	57,3	1,1
SYN 3970 CL	85	135	153	0	3359	57,5	1
SYN 4066	92	140	163	0	2806	55,6	0,9
Testigo 1	88	140	166	0	3600	53,6	1,1
Testigo 2	82	135	146	0	3566	58,4	1,1
Testigo 3	92	140	168	0	2960	50,3	0,9
Testigo 4	80	126	138	0	3461	55,2	1,1
Testigo 5	80	126	140	0	3148	48,6	0,9
Promedio	87	136	157	4	3310	53,7	1
CV (%)			7		12	1,9	
DMS (0,05)			31		1133	3,1	
Máximo	92	140	189	50	4130	58	1,26
Mínimo	80	126	138	0	2755	51	0,79

El rendimiento promedio del ensayo, corregido por humedad al 11 %, fue de 3310 Kg/ha de grano (1535 Kg/ha superior al año anterior) mientras que el rendimiento ajustado por aceite promedio fue de 4308 Kg/ha (2298 Kg/ha superior), con un mínimo de 3406 Kg/ha y un máximo de 5447 Kg/ha (diferencia de 2041 Kg/

ha entre híbridos). El contenido medio de aceite fue del 55 %, con valores que van desde 50 % a 58 % (diferencia de 8 puntos porcentuales). Cabe destacar que los contenidos de aceite de los híbridos evaluados fueron altos y las diferencias entre ellos fueron menores que años anteriores.

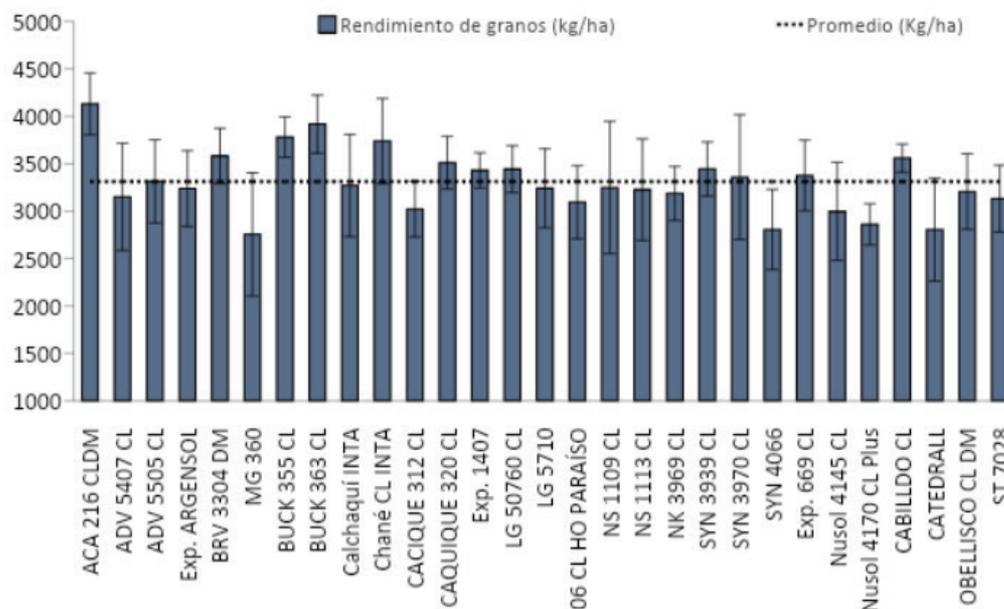


Figura 3: Rendimiento promedio para los diferentes híbridos evaluados. La línea punteada indica el rendimiento promedio del ensayo. Las barras negras verticales indican el desvío estándar.

### Conclusión

Las condiciones climáticas de la campaña 2021/22 en el norte de Santa Fe, en general, y en la EEA INTA Reconquista, en particular, fueron muy buenas para el cultivo de girasol. Las escasas precipitaciones durante el inicio del cultivo se compensaron en parte por las reservas del suelo mientras que durante el periodo crítico para la determinación del rendimiento las lluvias fueron suficientes. Por otro lado, la amplitud térmica en llenado de granos favoreció la acumulación de materia grasa en el grano. Esta combinación de factores, sumados a una buena fertilización permitieron obtener rendimientos muy buenos, superiores a los promedios históricos.

La fecha de siembra fue clave para la obtención de estos rendimientos, ya que atrasos en la misma podrían haber disminuido el rendimiento potencial por colocar el llenado de grano del cultivo con temperaturas más estresantes. Por otro lado, fechas de siembra más tempranas, que podrían haber sido (a priori) mejores desde el punto de vista ambiental, hubieran sido desfavorables por el menores contenidos de agua durante el periodo crítico.