



Universidad Nacional del Nordeste



Facultad de Ciencias Agrarias

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN

MODALIDAD PASANTÍA

Tema:

**“Evaluación de Híbridos de Girasol y su
Respuesta a Fungicidas”**

Responsable: Caramuto, Juan Pablo.

Director: Ing. Agr. (M.Sc.) Zuil, Sebastián G.

AÑO: 2018

ÍNDICE DE CONTENIDOS	PAG.
1. Introducción.....	3
2. Objetivos	10
3. Descripción de actividades.....	11
3.1 Sitio experimento-área de estudio- ubicación institución y ensayos.....	11
3.2 Ensayo comparativo de rendimientos en función de los distintos híbridos comerciales	14
3.2.1 Fenología, altura y comportamiento sanitario	17
3.2.2 Morfología de capítulos y plantas a cosecha Protección – vuelco	20
3.2.3 Comportamiento productivo y calidad de grano	24
3.3 Ensayo fungicida.....	28
3.3.1 Tratamientos y Metodologías	28
3.3.2 comportamiento productivo y calidad	30
4. Comentarios.....	32
5. Bibliografía	34

1. INTRODUCCION:

El girasol *Helianthus annuus* es una especie que pertenece a la familia de las asteraceae (compositae). Su origen se localiza en el centro-sur de los Estados Unidos hasta el norte de México. Las primeras introducciones de variedades de girasol en Argentina se realizaron en la década del 30' provenientes de Rusia (Romano y Vázquez, 2003). Actualmente, la mayor parte de la producción Argentina son híbridos (el mejoramiento de los mismos nace a partir de la década del 70) y se cultivan desde el sudeste de la Región Pampeana sur (sur de Buenos Aires y La Pampa) hasta el norte de Chaco (Romano y Vázquez, 2003). El girasol es utilizado para la producción de aceites, combustible y como alimento para animales en forma de harinas, tanto para exportación como para el mercado interno (ASAGIR, 2008).

A nivel mundial, en la cosecha 2015/2016, Rusia y Ucrania formaron parte de los principales productores de girasol con 21 millones de Tn, que representan el 50% de la producción mundial; seguido por la Unión Europea con 8 millones de Tn aportando el 20% de la producción global. En Argentina, las provincias de Buenos Aires y Santa Fe son las que mayor aportan en la producción nacional, seguidas de Chaco, entre otras (Tabla 1, SIIA, 2016). Asimismo el rendimiento por hectárea de la campaña 2015/2016 fue mayor que el promedio histórico por provincias (Buenos Aires, Santa Fe y Chaco) como a nivel nacional.

Tabla 1: Datos de promedio histórico (1969-2016) y campaña 2015-2016 de Sup. Sembrada (ha), Sup. Cosechada (ha), Producción (tn), Rendimiento (Kg.ha⁻¹) correspondiente a nivel Nacional y para las provincias de Buenos Aires, Santa Fe y Chaco. Datos disponibles en www.siaa.gov.ar.

	PROMEDIO HISTORICO (1969-2016)				CAMPAÑA 2015-2016			
	NACIONAL	BUENOS AIRES	SANTA FE	CHACO	NACIONAL	BUENOS AIRES	SANTA FE	CHACO
Sup. Sembrada (Ha)	1538222	1162228	204073	171920	1166578	745541	116950	304087
Sup. Cosecha (Ha)	1465624	1118698	188905	158021	1150793	736791	116950	297052
Produccion (Tn)	2206148	1733075	256705	216376	2450833	1729277	217470	504086
Rendimiento (Kg/Ha)	1484	1567	1454	1226	2118	2458	2275	1620

Desde el punto de vista botánico, el girasol posee una raíz principal pivotante y numerosas ramificaciones. El tallo es erecto, cilíndrico, rugoso con

vellosidades y macizo, con una inclinación en la parte superior debido al peso del capítulo. Las hojas, según el estado vegetativo de la planta, presentan diferentes formas (romboidales, lanceoladas y acorazonadas; (Aguirrezábal *et al.*, 1996). La inflorescencia es compuesta denominada capítulo, formada por numerosas flores situadas en un receptáculo discoidal. El capítulo es solitario, rodeado por brácteas involúcrales y su forma puede ser plana, cóncava o convexa (Rauf *et al.*, 2008). Las flores fecundadas desarrollan un fruto denominado aquenio. Este es de ovario ínfero, formado por el pericarpio (cáscara) y el embrión (pepa), en el interior de la misma se concentra la mayor cantidad de sustancia de reserva (Lopez Pereyra *et al.*, 2006).

En el cultivo de girasol a medida que se desarrolla ocurren distintos cambios fisiológicos y morfológicos llamados fases y estados fenológicos. El crecimiento y desarrollo del cultivo es un proceso en donde se superponen distintos eventos por lo que se definen diferentes escalas, microscópicas (Marc y Palmer, 1981) y macroscópica (Schneider y Miller, 1981) para la clasificación de las etapas fenológicas. La escala más utilizada está basada en los cambios en el meristema superior de la planta (Schneider y Miller, 1981).

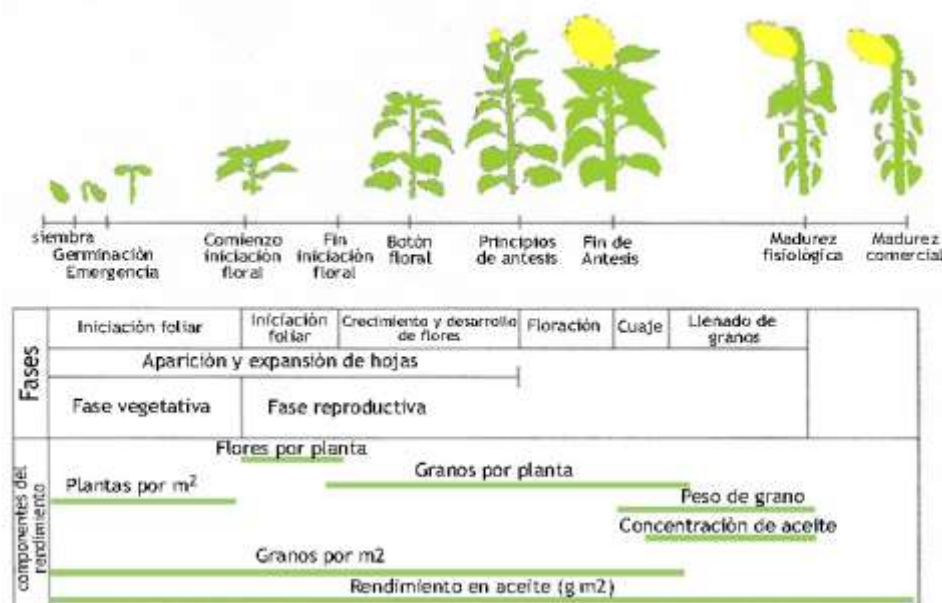


Figura 1. Fases de desarrollo, cambios fisiológicos desde la siembra hasta la madurez y componentes del rendimiento. Adaptado de Trápani *et al.* (2003).

La temperatura y la radiación solar son los factores más importantes que afectan los procesos en la definición del número de granos (López Pereyra *et al.*, 2006). Una mayor intercepción de radiación por planta durante el llenado de grano posee efecto positivo con respecto al peso del mismo. Dicho efecto tiene lugar a partir de una mayor duración de ese periodo y/o una mayor tasa de acumulación de peso en el grano (Trapani *et al.*, 2003). No obstante, en condiciones de muy alta radiación, se puede provocar un estrés en la planta durante la fase de inicio de floración y cuajo, lo cual disminuye el número de flores y por ende números de granos (Trapani *et al.*, 2003).

El peso final de los granos y el porcentaje de aceite dependerán de la cantidad de radiación interceptada por las plantas durante el momento del llenado y cualquier variación en las condiciones ambientales pueden afectar no solo estos componentes sino también la síntesis de ácidos grasos (Izquierdo *et al.*, 2002). Por otro lado, las altas temperaturas en forma prolongada afectan el tamaño y la calidad del grano, reduciendo la producción de aceite. Temperaturas máximas de 34 °C por un periodo prolongado reduce el peso del grano, con caídas abruptas cuando más temprano ocurra el evento en el momento del llenado.(Rondanini, *et al.*, 2006). La energía lumínica interceptada por las plantas para el crecimiento y desarrollo, es transformada en energía química a través de la fotosíntesis (Aguirrezabal *et al.*, 1996). Es por ello, que los cultivares de ciclo largo, cuyas plantas interceptan mayor cantidad de radiación solar durante más tiempo, producen en general mayor peso seco y rendimiento en comparación con las de ciclo corto. El número y peso de los granos por capítulo son los principales determinantes del rendimiento, pudiendo variar de acuerdo al genotipo utilizado y a las condiciones ambientales (Trapani *et al.*, 2003). La cantidad de grano está definida por la producción de los primordios foliares y la supervivencia de las flores, su fertilidad y el posterior cuajo de los embriones (Lopez Pereyra *et al.*, 2006). Las diferencias entre híbridos y ambientes se deben a las distintas calidades ambientales presentes y a las diferencias en estabilidad y adaptabilidad genotípica otorgada por los mismos. No obstante, radiación interceptada y temperatura no son los únicos factores que limitan el rendimiento sino que existen

otros tales como déficit hídrico (Villalobos y Ritchie,1992), anegamientos (Trapani *et al.*, 2003), disponibilidad de nutrientes (Aguirrezabal y Andrade, 1998), enfermedades, etc.

El rendimiento se define por diferentes componentes que se determinan durante el ciclo del cultivo (López Pereyra *et al.*, 2006), siendo los más importantes el número y peso de los granos. Éstos son determinados en distintos estadios del cultivo (Aguirrezabal *et al.*, 1996) los cuales son afectados por las diferentes condiciones ambientales a lo largo del ciclo del cultivo.

El girasol se considera uno de los cultivos oleaginosos más importantes por poseer gran cantidad de aceite con alto valor nutricional (Sharma *et al.*, 2008). El grano de girasol contiene entre un 42 a 55% de aceite dependiendo del tipo de híbrido, siendo la pepa donde se deposita la mayor concentración de aceite variando entre 57-67% (López Pereyra *et al.*, 2006, Connor y Sadras, 1992). La calidad del aceite está determinada por la composición de los ácidos grasos saturados (Ac. palmítico y esteárico) e insaturados como el oleico y linoleico principalmente (López Pereyra *et al.*, 2006). Si bien la misma depende del genotipo, las temperaturas pueden afectar la concentración del mismo provocando una variación en la relación entre los distintos ácidos grasos.

En la actualidad existen en el mercado genotipos con calidades especiales como altos oleicos, entre otros, los que superan valores de 82 % de ácido oleico. En genotipos tradicionales y con calidades especiales de girasol (Izquierdo *et al.*, 2006; Zuil, 2010), maíz y soja (Izquierdo, 2009; Zuil *et al.*, 2012) las altas temperaturas, sobre todo las mínimas nocturnas (Izquierdo, 2000), constituyen el principal factor ambiental que afecta el porcentaje de oleico del aceite. En el norte de Argentina, especialmente Chaco, Formosa y norte de Santa Fe se obtienen altos porcentajes de oleico en los granos de girasol debido a que las temperaturas mínimas nocturnas durante el llenado de grano frecuentemente son elevadas. Es por ello que el aceite proveniente del norte tiene una calidad diferencial debido a las condiciones ambientales durante el crecimiento del grano.

El área de cultivo de oleaginosas en la Argentina presenta una alta variabilidad agroecológica y socio-productiva. Uno de los pilares tecnológicos de

una agricultura moderna es la genética incluida en el cultivar o genotipo a sembrar. Una adecuada caracterización de los cultivares, ajustada a los agroecosistemas y demandas de uso según cada territorio facilita la elección de la genética que maximiza el uso de los recursos con mínimo impacto ambiental (De La Vega *et al.*, 2007; Santos *et al.*, 2006).

La experimentación con genotipos basada en ensayos comparativos de rendimiento en Red (RED-ECR) en las áreas de cultivo y manejos recomendados (ambientes) aporta el insumo básico para el análisis del efecto del genotipo y su interacción con el ambiente (IGA). Mediante estos estudios se puede identificar la adaptabilidad de los cultivares a diferentes ambientes y la identificación de ambientes productivos homogéneos (mega-ambientes).

En Argentina otra de las limitantes principales en la producción de este cultivo en ciertas regiones es, la paloma mediana (*Zenaidura macroura*) y la cotorra (*Myiopsitta monachus*) consideradas las principales aves que causan daños al girasol. Los daños por aves, si bien han sido poco evaluados en nuestro país, pueden ser importantes en algunos casos (Canavelli, 2010). Las estrategias importantes frente al daño por aves son, la selección de prácticas de manejo y la elección de híbridos tolerantes. Dentro de los caracteres de tolerancia estudiados que contribuyen a la disminución del daño se encuentran el grado de inclinación del capítulo (Zuil y Colombo, 2012), la forma del capítulo (Khaleghizadeh, 2011), orientación de brácteas (Rauf *et al.*, 2008), entre otras.

Hay muchas enfermedades que atentan contra el normal desarrollo del cultivo, de las cuales mildiu o enanismo del girasol (*Plasmopara halstedii*) es una de las más importantes. *Plasmopara* es un patógeno que requiere un suelo húmedo y frío para prosperar, situaciones que no siempre se dan en la fecha de siembra óptima para nuestra región, razón por la cual su presencia en los lotes del NEA no era tan frecuente, aunque al tener dos ciclos de infección (por semilla o plántula y por hoja en plantas más desarrolladas) esta patología se está encontrando con mayor frecuencia a lo largo de los años. Esta enfermedad, limitante del cultivo en algunas regiones durante varios años, fue parcialmente controlada mediante la incorporación de genes de resistencia específicos para las

principales razas y la comercialización de semilla protegida con el principio activo metalaxil, que evita la infección en la plántula. A lo largo de las últimas campañas se ha registrado un aumento paulatino de la prevalencia de esta enfermedad en cultivos de girasol del norte de Santa Fe. En la última campaña 2015/16 su presencia fue detectada en muchos lotes con niveles de infección desde unas pocas plantas hasta lotes con 70% incidencia. Ya se ha comprobado la presencia de patotipos de *P. halstedii* con resistencia al metalaxil, generando situaciones complejas para el manejo. En los ensayos comparativos de rendimiento es necesario evaluar anualmente el comportamiento de los diferentes genotipos ya sea para confirmar la resistencia genética como también para detectar apariciones de nuevas razas tolerantes (Zuil y Cracogna, 2010).

Por otra parte las enfermedades de fin de ciclo, especialmente mancha foliar por *Alternaria* (*Alternaria helianthi*), se presentan en forma recurrente en girasol. La severidad fluctúa entre años, dependiendo de la combinación del híbrido, disponibilidad de inóculo y condiciones ambientales. Comienza su aparición cuando las temperaturas se elevan y hay mayor humedad ambiente. Normalmente esta enfermedad se presenta a partir de mediados de diciembre, cuando prevalece el clima húmedo, lluvioso y con elevadas temperaturas. El periodo crítico del cultivo, cuando es sembrado en agosto, quedará ubicado en la época de mayores probabilidades de lluvias y altas temperaturas, situación altamente favorable para la aparición de *A. helianthi*. Frente a la presencia de este patógeno en el cultivo se deberá evaluar cuidadosamente la conveniencia de realizar el control químico, para lo cual se deberá considerar: el comportamiento del híbrido en años anteriores y el área foliar presente (Pérez Fernández *et al.*, 2007).

En los últimos años se comenzó a explorar el uso de nuevas tecnologías de fungicidas foliares en girasol, ya que no ha sido una práctica muy difundida en el cultivo. La aparición de fungicidas del grupo de las estrobilurinas, de actividad translaminar en hoja, cuyo compuesto es sitio-específico, ha resultado una buena alternativa para controlar las enfermedades de fin de ciclo en otras especies (Barlett *et al.*, 2001). En el Norte de Santa Fe se llevaron a cabo experimentos que

analizaban el efecto de estrobilurinas y triazoles en periodos tempranos de llenado de granos en girasol con respuestas variables en rendimiento y porcentaje de aceite. Es esperable que dicha respuesta se deba a un desbalance en la relación fuente-destino de cada genotipo y, por ende, un exceso de área foliar luego de floración (fuente) o un reducido número de granos fijados.

En el presente trabajo se pretende estudiar e informar el comportamiento de dichas características del grano de girasol en distintos genotipos con características agronómicas contrastantes como así también la respuesta en diferentes ambientes del norte de Santa Fe. Además, se pretende brindar información del comportamiento de cada híbrido en cuanto a estabilidad, adaptación, rendimiento, aceite y su calidad. Por último, los resultados contribuirán también al mejoramiento genético de genotipos y líneas parentales de girasol para el incremento de los rendimientos de grano y aceite de los híbridos.

2. OBJETIVOS

Objetivos técnicos:

- Comparar el comportamiento agronómico, productivo y sanitario de distintos híbridos de girasol en el norte de Santa Fe.
- Evaluar el efecto de una defoliación y aplicación de fungicida durante el llenado de granos sobre el rendimiento y la calidad del aceite de girasol en el norte de Santa Fe.

Objetivos personales:

- Aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de la carrera, y adquirir destreza práctica, interiorizarme en el ámbito de la investigación por medio de la aplicación del método científico.
- Contribuir a la generación de conocimientos nuevos o a la consolidación de los ya existentes.

3. Descripción de actividades

3.1 Ubicación del sitio experimental

El proyecto se llevó a cabo en la localidad de Reconquista, departamento General Obligado, provincia de Santa Fe, en la EEA INTA Reconquista, (29 ° 11 'S, 59° 52'O), durante la campaña 2016/2017 (Figura 2). El ensayo se implantó sobre un suelo perteneciente a la unidad cartográfica RTA4 3wp-60, complejo de suelos donde el subgrupo Argiudol acuértico es dominante (Giorgi *et al.*, 2009).



Figura 2. Ubicación geográfica de EEA INTA Reconquista y ubicación del lote donde se realizaron los experimentos.

Se realizó un muestreo de suelo de 0 a 20 cm de profundidad, en el cual se determinó P disponible, N total, pH, MO, NH_4 , C.E y NO_3 en el laboratorio de suelos de INTA EEA Reconquista (Tabla 2). El fósforo disponible en los análisis al momento de la siembra fue de $10,1 \text{ mg.kg}^{-1}$, el nitrógeno total de 0,12%, con un pH de 5,8, contenidos de materia orgánica de 1,75 %, y concentraciones de 2,3 y $21,17 \text{ mg.kg}^{-1}$ de amonio y nitratos respectivamente. Teniendo en cuenta los parámetros químicos del suelo y sus rangos de normalidad se estableció que el fósforo y el nitrógeno se encuentran en un rango bajo y la materia orgánica se

encuentra muy baja, a partir de estos valores obtenidos se debió establecer una fertilización al momento de la siembra.

Tabla 2. *Análisis de suelo correspondiente al lote donde se realizaron los experimentos. Datos de P disponible (mg.kg^{-1}), N total (%), pH actual (rel. 1:2,5), Materia Orgánica (%), NH_4 (mg.kg^{-1}) y NO_3 (mg.kg^{-1}) obtenidos del laboratorio de suelos de INTA EEA Reconquista.*

DESCRIPCION DE LAS MUESTRAS	P mg.kg^{-1}	N Kjeldahl %	pH actual rel. 1:2,5	M.O %	C.E rel. 1:2,5	NH_4 mg.kg^{-1}	NO_3 mg.kg^{-1}
Experimentos de girasol	10,1	0,12	5,8	1,75	0,07	2,3	21,7

Los datos climáticos para esta evaluación se obtuvieron de la estación meteorológica de INTA EEA Reconquista ubicada a 500 metros del lugar donde se realizaron los ensayos. Se obtuvieron los registros de temperaturas, precipitaciones, radiación solar diaria y humedad (Figura 3).

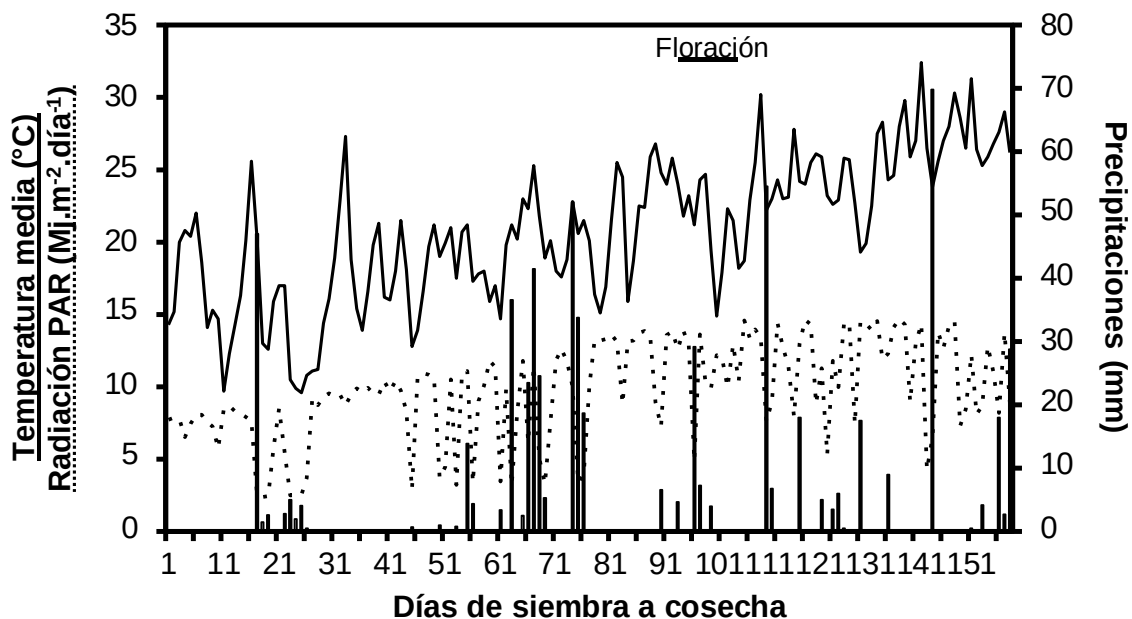


Figura 3. Temperatura media ($^{\circ}\text{C}$ línea continua), Radiación PAR ($\text{Mj.m}^{-2}.\text{día}^{-1}$ línea discontinua) y precipitaciones (mm barras) durante la campaña 2016-2017 en función de los Días de siembra (12/08) a cosecha. Línea continua horizontal representa etapa de floración del primer al último híbrido.

La temperatura media fue de $20,8^{\circ}\text{C}$ con valores mínimos y máximos de $9,6$ y $30,2^{\circ}\text{C}$ respectivamente. Asimismo la radiación solar incidente fue de $9,6 \text{ Mj.m}^{-2}.\text{día}^{-1}$. La temperatura de la campaña así como la radiación fueron similares a los registros históricos de la zona. Por otro lado, las precipitaciones acumuladas desde el 6 de agosto al 16 de Enero fueron de 690 mm , las mismas fueron similares al valor histórico promedio pero de variada intensidad generando problemas en el normal desarrollo del cultivo a causa de anegamientos momentáneos debido a excesos hídricos.

3.2 Ensayo comparativo de rendimientos en función de los distintos híbridos comerciales.

El en lote destinado a los ensayos se realizaron dos experimentos, uno perteneciente a la red de híbridos y el otro al comportamiento de los mismos a la aplicación de fungicida. En el ensayo comparativo de rendimientos se evaluaron 34 híbridos comerciales de diferentes empresas que se encuentran en el mercado actualmente y dos genotipos inéditos. Los híbridos seleccionados para llevar a cabo el experimento fueron elegidos en base a su importancia en el mercado, de los cuales se los puede agrupar en cuatro tipos diferentes: tradicionales, CI (Clearfield), Alto Oleico y Confiteros (Tabla 3).

Tabla 3. Detalle de los híbridos tradicionales, AO (alto oleico), CL (Clearfield), CLP (Clearfield Plus), Confitero e inéditos (aceiteros por confiteros o “oilcon”) evaluados en el ensayo comparativo de rendimientos según sus características comerciales.

Tradicionales			AO
ACA 861	HUARPE	VT 3030	SYN 3950 HO
ACA 869	LG 57.10	VT 3232	NUSOL 2500 AO
ACA 885	NUSOL 2100 DM	CL	Confitero
ACA 887	P 1600	ACA 203 CL	PUMA
ACA 889	PROTON 290	CF 202 CL	Inéditos
ADV 5200	SHERPA	NUSOL 4100 CL	OILCON 1
ADV 5500	SUNNO 23	P 1000 CLP	OILCON 2
AGUARA 6	SYN 3825	P 102 CL	
ARGENSOL 20	TOB 3035	TOB 3065 CL	
CACIQUE 312	TOB 3045	LG 56.78 CLP	
DIAGUITA	TOB 3055		

Los experimentos se realizaron bajo un diseño Alfa Látice con cuatro repeticiones. Las parcelas fueron de cuatro surcos, distanciados a 52 cm y 5 metros de largo. La densidad de siembra 45/50.000 plantas por hectárea. Las variables y los parámetros obtenidos en este trabajo final fueron analizados mediante la técnica de Análisis de la Varianza, con el software Infostat 2013 (Di Rienzo *et. al.*, 2013)

La preparación del lote comenzó con las tareas preliminares el 16 de junio con la aplicación de herbicidas para controlar malezas. El lote provenía de un cultivo de sorgo granífero cosechado a principios de mayo. Se utilizaron los siguientes herbicidas, 2,5 l.ha⁻¹ de GLIFOGLEX FULL III (glifosato formulado como concentrado soluble, sal potásica 66,15%) más 1 l.ha⁻¹ de DEGLEX (concentrado soluble de 24D Dimetilamina 60,2% SL). A mediados de julio se realizó una segunda aplicación con prometrina 1,5 l.ha⁻¹ (GESAGARD ® 50 suspensión concentrada de 50 g. de Prometrina), ya que se detectó en el lote incrementos poblacionales de Ocuca (*Parietaria debilis*), más glifosato full 2,5 l.ha⁻¹ GLIFOGLEX FULL III (glifosato formulado como concentrado soluble, sal potásica 66,15%)

Previo a la siembra se hicieron los trabajos de medición y marcación para establecer las parcelas de cuatro surcos, distanciados a 52 cm, por cinco metros de largo según los híbridos y repeticiones correspondientes. Antes de dar comienzo a la siembra y teniendo establecido la densidad a utilizar se procedió a limpiar y acondicionar la sembradora.

El 12 de agosto se realizó la siembra de los híbridos correspondiente a ambos experimentos, los mismos se sembraron con una sembradora directa a chorrillo de cuatro surcos que se encuentra adaptada exclusivamente para la realización de ensayos (Figura 4 y 5). En el momento de la siembra se procedió a fertilizar con 50 kg.ha⁻¹ de fosfato diamónico.



Figura 4. Detalle de Sembradora de siembra directa de cuatro surcos y los operarios realizando las tareas de siembra y fertilización.



Figura 5. Detalle de la cobertura de suelo del lote donde se realizó la siembra del ensayo.

Al día siguiente de la siembra se realizó la aplicación de herbicidas pre-emergentes en una dosis de 1 l.ha^{-1} de Flurocloridona (25%, formulado como concentrado emulsionable), así luego de la aplicación, las malezas susceptibles detienen su crecimiento, dejando de competir con el cultivo, más acetoclor 1 l.ha^{-1} (90%, formulado como concentrado emulsionable).

Dado que la siembra se realizó con una sembradora a chorrillo experimental se procedió al raleo para ajustar densidad a 45000/50000 (Figura 6).



Figura 6. Etapa de raleo y detalle del dispositivo utilizado para controlar la distancia entre plantas.

Durante los primeros días de septiembre se procedió a tomar datos del estado general de las parcelas determinando así si alguna repetición debía ser descartada (Figura 9).

3.2.1 Fenología, altura y comportamiento sanitario

Los híbridos analizados alcanzaron valores promedio de 97 días de siembra a floración, variando entre 89 para los híbridos de ciclo más cortos a 104 días aproximadamente los más largos y los días correspondientes de siembra a madurez estuvieron entre los 125 y los 148 días. La altura promedio de los híbridos estuvo comprendida entre los 131 y 177 cm (Tabla 4).

El vuelco se define como tal cuando el ángulo de planta con la horizontal del suelo es menor a 45°, puede ser causada por la acción combinada de fuertes ráfagas de viento y precipitaciones que humedecen el suelo. El porcentaje del mismo alcanzó valores del 32 % en algunos híbridos evaluados. (Tabla 4).

En los ensayos se realizaron evaluaciones de presencia de Mildiu desde emergencia hasta R1, dando como resultado positivo de esta enfermedad en solo cuatro híbridos, estos son el ACA 861, ARGENSOL 20, OILCON 2 y SUNNO 23. Esto confirma la existencia del hongo en restos de cultivos y se evidenció en estos híbridos ya que son materiales que no poseen tolerancia genética al patógeno (Figura 7 y Tabla 4).



Figura 7. Detalle de síntomas en planta afectada por (*Plasmopara halstedii*) Mildiu.

Asimismo, se determinó la severidad de *Alternaria* en el ensayo mediante el uso de una escala diagramática de Almeida *et al.* (1981). Los niveles de severidad registrados estuvieron comprendidos entre 2 y 4, valores de severidades normales para nuestra zona (Zuil y Cracogna, 2010).

La evaluación consiste en una estimación visual del porcentaje de hojas afectadas tomando en cuenta tres plantas de los dos líneas centrales de las parcelas utilizando una escala diagramática de índices de severidad adaptada de Almeida *et al*, (1981) donde índices de severidad de: 0 cultivos resistentes, 1 y 2 tolerantes, 3: susceptible, 4 y 5 altamente susceptible (Figura 8).

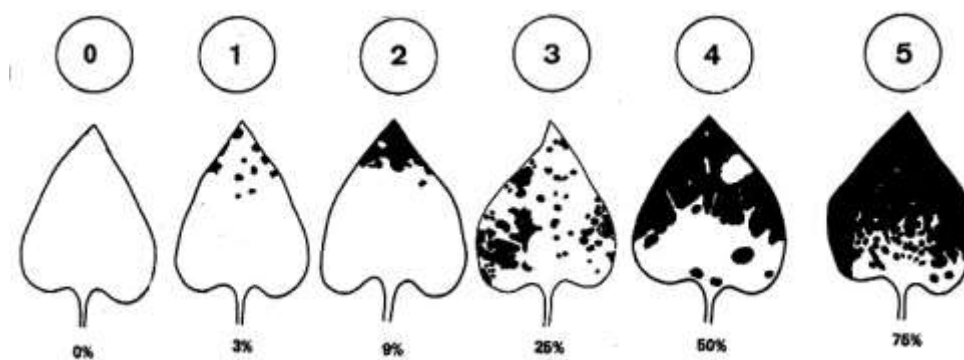


Figura 8: Escala diagramática de índices de severidad, en donde valor 0 y 5 corresponden a 0 y mayor a 75 % de severidad respectivamente. Adaptado de Almeida *et al*, (1981).



Figura 9: Vista panorámica de los experimentos.

Tabla 4: Descripción de los híbridos evaluados según los Días a floración, Días a madurez, Altura (cm), Vuelco (%) de planta y presencia (P)/ausencia (A) de Downy Mildew. Valor promedio $\pm$ desvío estándar.

Híbridos	Días a floración	Días a madurez	Altura (cm)	Vuelco (%)	DM
ACA 203 CL	95	132	174 $\pm$ 5	4 $\pm$ 4	A
ACA 861	95	135	152 $\pm$ 5	1 $\pm$ 4	P
ACA 869	100	141	169 $\pm$ 5	4 $\pm$ 4	A
ACA 885	97	141	151 $\pm$ 5	2 $\pm$ 4	A
ACA 887	97	141	152 $\pm$ 5	1 $\pm$ 4	A
ACA 889	104	148	155 $\pm$ 5	1 $\pm$ 4	A
ADV 5200	93	132	143 $\pm$ 5	32 $\pm$ 4	A
ADV 5500	95	138	161 $\pm$ 5	11 $\pm$ 4	A
AGUARA 6	93	135	152 $\pm$ 5	13 $\pm$ 4	A
ARGENSOL 20	100	143	159 $\pm$ 5	2 $\pm$ 4	P
CACIQUE 312	97	138	147 $\pm$ 5	2 $\pm$ 4	A
CF 202 CL	93	132	158 $\pm$ 5	9 $\pm$ 4	A
DIAGUITA	95	138	143 $\pm$ 5	3 $\pm$ 4	A
HUARPE	100	138	150 $\pm$ 5	9 $\pm$ 4	A
LG 56.78 CLP	100	148	161 $\pm$ 5	4 $\pm$ 4	A
LG 57.10	104	148	150 $\pm$ 5	9 $\pm$ 4	A
NUSOL 2100 DM	97	135	138 $\pm$ 5	9 $\pm$ 4	A
NUSOL 2500 AO	100	138	131 $\pm$ 5	18 $\pm$ 5	A
NUSOL 4100 CL	95	132	135 $\pm$ 5	2 $\pm$ 4	A
OILCON 1	89	132	155 $\pm$ 6	2 $\pm$ 5	A
OILCON 2	93	135	160 $\pm$ 5	5 $\pm$ 4	P
P 1000 CLP	95	135	146 $\pm$ 7	4 $\pm$ 6	A
P 102 CL	93	135	153 $\pm$ 5	1 $\pm$ 4	A
P 1600	95	132	153 $\pm$ 5	17 $\pm$ 4	A
PROTON 290	100	138	155 $\pm$ 5	22 $\pm$ 5	A
PUMA	95	135	166 $\pm$ 9	7 $\pm$ 7	A
SHERPA	89	132	131 $\pm$ 5	9 $\pm$ 4	A
SUNNO 23	100	141	146 $\pm$ 5	11 $\pm$ 4	P
SYN 3825	95	135	150 $\pm$ 5	5 $\pm$ 4	A
SYN 3950 HO	95	143	147 $\pm$ 5	23 $\pm$ 4	A
TOB 3035	97	141	141 $\pm$ 5	21 $\pm$ 4	A
TOB 3045	97	138	150 $\pm$ 5	11 $\pm$ 4	A
TOB 3055	100	138	163 $\pm$ 5	10 $\pm$ 4	P
TOB 3065 CL	97	125	144 $\pm$ 5	7 $\pm$ 4	P
VT 3030	104	141	177 $\pm$ 5	17 $\pm$ 5	P
VT 3232	97	138	142 $\pm$ 5	7 $\pm$ 4	P

3.2.2 Morfología de capítulos y plantas a cosecha.

La determinación de los caracteres morfológicos tales como inclinación de los capítulos, forma e inclinación de las brácteas se llevaron a cabo siguiendo el protocolo para la determinación de inclinación de capítulos (Zuil y Colombo, 2012)

En la determinación del ángulo del capítulo se utilizó un dispositivo que fue desarrollado en la EEA Reconquista (Zuil y Colombo, 2012). El mismo consta de un transportador grande con una barra de movimiento independiente sujeta con un tornillo (Figura 10). Con este dispositivo se puede determinar el ángulo del capítulo (o sea la orientación del mismo), siendo 0° cuando el capítulo esta perpendicular al suelo y 90° cuando el capítulo se ubica paralelo al suelo. Se determinó a nivel de parcela, registrándose el ángulo promedio de las plantas del tratamiento (Figura 12).



Figura 10: Determinación de ángulo de capítulo.

Para la determinación de I (“inclinación del capítulo”) se midió por parcela entre 5 y 10 plantas y se registró un promedio parcelario. La determinación se realizó en todas las parcelas (en todas las repeticiones). La medición se realizó con una regla, en centímetros y corresponde a la distancia entre el punto máximo de altura del tallo y la inserción del capítulo (Figura 11).

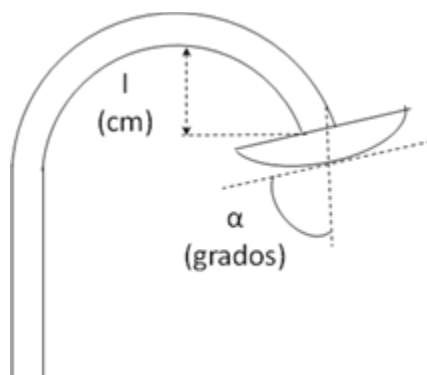


Figura 11: Esquema de la determinación del Ángulo de capítulo (α en grados), Inclinación del tallo (l en cm) en madurez fisiológica de girasol. Adaptado de Zuil y Colombo, 2012.

Los valores obtenidos en la medición del ángulo del capítulo en los distintos híbridos fueron de 90 grados para los materiales con mayor ángulo y de 29 grados para los capítulos con menor ángulo. La inclinación de tallo medida fue de 16 centímetros en las de mayores inclinaciones y 3 centímetros en los de menor.

En la determinación de orientación de las brácteas se utilizó la escala de observación visual de khaleghizadeh (2011). Según este método la orientación de las brácteas estuvieron comprendidas entre 2 y 4 donde la mayoría de los híbridos estuvo en valores de 3 y 4 (Figura 13). La forma de capítulo se realizó según Rauf *et al.* (2008) dando como resultados capítulos planos y cóncavos en su mayoría y convexo solo el TOB 3045 (Figura 14).

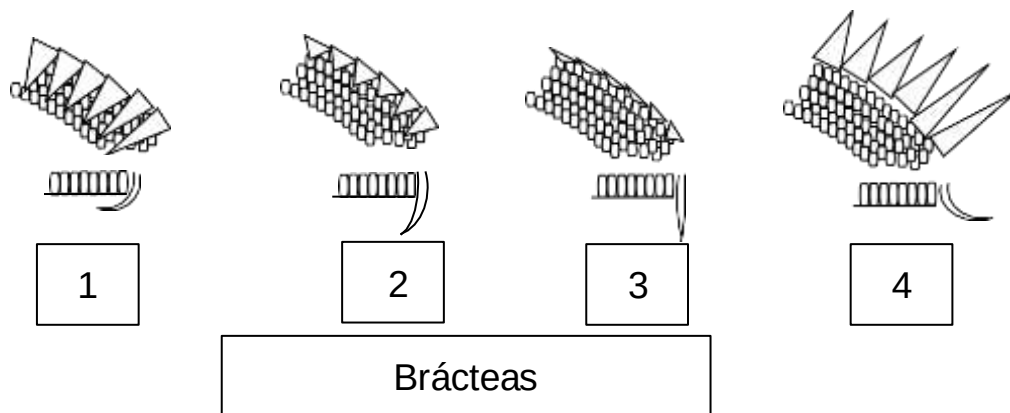


Figura 13. Esquema de la Orientación de las brácteas en madurez fisiológica de girasol. Khaleghizadeh (2011)

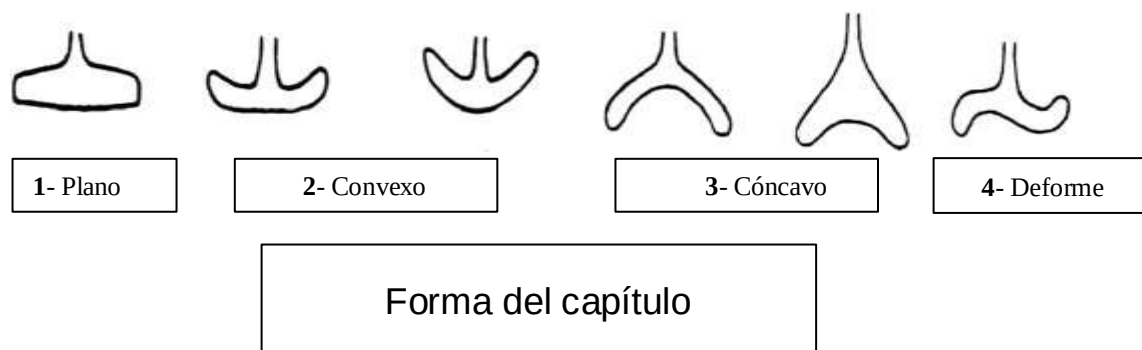


Figura 14. Esquema para la determinación de la forma del capítulo. Adaptado de Rauf et al., (2008).

Tabla 3: Descripción de los híbridos evaluados según sus características morfológicas de ángulo de capítulo (grados), inclinación de capítulo (cm), orientación de brácteas y forma de capítulo. Valor promedio $\pm$ desvío estándar.

Híbridos	Angulo de capítulo (grados)	Inclinación de capítulo (cm)	Orientación de Brácteas	Forma de capítulo
ACA 203 CL	90 $\pm$ 5	11 $\pm$ 0,8	4 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
ACA 861	59 $\pm$ 5	4 $\pm$ 0,8	3 $\pm$ 0,2	1 $\pm$ 0,2
ACA 869	37 $\pm$ 5	3 $\pm$ 0,8	3 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
ACA 885	37 $\pm$ 5	3 $\pm$ 0,8	4 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
ACA 887	44 $\pm$ 5	3 $\pm$ 0,8	3 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
ACA 889	32 $\pm$ 5	2 $\pm$ 0,8	2 $\pm$ 0,2	1 $\pm$ 0,2
ADV 5200	56 $\pm$ 6	3 $\pm$ 0,9	3 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
ADV 5500	82 $\pm$ 5	4 $\pm$ 0,8	3 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
AGUARA 6	42 $\pm$ 5	3 $\pm$ 0,8	3 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
ARGENSOL 20	84 $\pm$ 5	9 $\pm$ 0,8	3 $\pm$ 0,2	1 $\pm$ 0,2
CACIQUE 312	77 $\pm$ 5	7 $\pm$ 0,8	3 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
CF 202 CL	90 $\pm$ 5	7 $\pm$ 0,8	3 $\pm$ 0,2	1 $\pm$ 0,2
DIAGUITA	65 $\pm$ 5	6 $\pm$ 0,8	3 $\pm$ 0,2	1 $\pm$ 0,2
HUARPE	29 $\pm$ 5	3 $\pm$ 0,8	4 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
LG 56.78 CLP	52 $\pm$ 5	3 $\pm$ 0,8	3 $\pm$ 0,2	1 $\pm$ 0,2
LG 57.10	67 $\pm$ 5	5 $\pm$ 0,8	4 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
NUSOL 2100 DM	36 $\pm$ 6	3 $\pm$ 0,8	3 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
NUSOL 2500 AO	42 $\pm$ 6	3 $\pm$ 0,9	3 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
NUSOL 4100 CL	44 $\pm$ 5	5 $\pm$ 0,8	4 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
OILCON 1	90 $\pm$ 7	16 $\pm$ 1,1	4 $\pm$ 0,2	1 $\pm$ 0,2
OILCON 2	91 $\pm$ 6	9 $\pm$ 0,9	4 $\pm$ 0,2	1 $\pm$ 0,2
P 1000 CLP	38 $\pm$ 8	3 $\pm$ 1,2	3 $\pm$ 0,2	1 $\pm$ 0,2
P 102 CL	87 $\pm$ 5	10 $\pm$ 0,8	3 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
P 1600	67 $\pm$ 5	5 $\pm$ 0,8	4 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
PROTON 290	90 $\pm$ 6	6 $\pm$ 0,9	4 $\pm$ 0,2	1 $\pm$ 0,2
PUMA	70 $\pm$ 10	5 $\pm$ 1,4	4 $\pm$ 0,3	2 $\pm$ 0,3
SHERPA	72 $\pm$ 5	5 $\pm$ 0,8	4 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
SUNNO 23	45 $\pm$ 5	3 $\pm$ 0,8	4 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
SYN 3825	74 $\pm$ 5	5 $\pm$ 0,8	4 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
SYN 3950 HO	39 $\pm$ 5	3 $\pm$ 0,8	3 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
TOB 3035	77 $\pm$ 5	6 $\pm$ 0,8	4 $\pm$ 0,2	1 $\pm$ 0,2
TOB 3045	67 $\pm$ 5	4 $\pm$ 0,8	4 $\pm$ 0,2	3 $\pm$ 0,2
TOB 3055	77 $\pm$ 5	10 $\pm$ 0,8	4 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
TOB 3065 CL	82 $\pm$ 5	6 $\pm$ 0,8	2 $\pm$ 0,2	1 $\pm$ 0,2
VT 3030	87 $\pm$ 6	12 $\pm$ 0,9	4 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2
VT 3232	65 $\pm$ 5	5 $\pm$ 0,8	4 $\pm$ 0,2	2 $\pm$ 0,2

3.2.3 Comportamiento productivo y calidad de grano

Próximo a madurez se procedió a la protección de los capítulos con malla protectora para evitar el daño por ataque de pájaros.



Figura 10. Protección de capítulos con bolsas de autopolinización para evitar daño por cotorra.

La cosecha del ensayo se realizó en forma manual a través del corte de los capítulos con una tijera de poda y a posterior se trillaron con una trilladora estática (Figura 15). Luego de la misma se acondicionaron las muestras en el laboratorio de ecofisiología vegetal, se pesaron en balanza digital para establecer el rendimiento de cada híbrido. Los mismos estuvieron comprendidos en un rango que fue de los 1551 a 2260 kg.ha⁻¹. Para la determinación de la humedad contenida en el grano se utilizó un humidímetro digital (Figura 16).

Con el uso del resonador magnético nuclear (RMN, Spinlock, Córdoba, Argentina, (Figura 17) se estimó el porcentaje de aceite en grano de los diferentes híbridos dando valores que oscilaron entre 27 y 53 %, también se obtuvo contenido de ácido oleico dando valores entre 26 % para los que no se encuentran dentro del grupo de los AO y 85 % para los híbridos con características de alto oleico (Tabla 5).



Figura 15. Introducción manual de capítulos en la máquina para ser trillados y detalle de recolección.



Figura 16. Registro de peso en balanza digital y humedad con humidímetro digital.



Figura 17. Clasificación en sobres para realizar peso de 1000 y contenido de aceite.



Figura 18. Resonador magnético nuclear (RMN, Spinlock, Córdoba, Argentina)

Tabla 5. Descripción de los híbridos evaluados según su rendimiento (kg.ha^{-1}), contenido de aceite (%), peso de 1000 granos (mg) y contenido de ácido oleico (%). Valor promedio $\pm$ desvío estándar.

Híbridos	Rendimiento (Kg.ha^{-1})	Aceite (%)	Peso de granos (mg)	Ácido oleico (%)
ACA 203 CL	2052 $\pm$ 140	45 $\pm$ 1	43 $\pm$ 1	30 $\pm$ 1
ACA 861	2077 $\pm$ 141	50 $\pm$ 1	45 $\pm$ 1	28 $\pm$ 1
ACA 869	1572 $\pm$ 140	50 $\pm$ 1	40 $\pm$ 1	34 $\pm$ 1
ACA 885	2246 $\pm$ 141	48 $\pm$ 1	48 $\pm$ 1	31 $\pm$ 1
ACA 887	1725 $\pm$ 141	51 $\pm$ 1	47 $\pm$ 1	40 $\pm$ 1
ACA 889	1486 $\pm$ 142	51 $\pm$ 1	43 $\pm$ 1	43 $\pm$ 1
ADV 5200	2015 $\pm$ 162	51 $\pm$ 1	35 $\pm$ 2	27 $\pm$ 1
ADV 5500	1980 $\pm$ 140	52 $\pm$ 1	47 $\pm$ 1	32 $\pm$ 1
AGUARA 6	1976 $\pm$ 140	46 $\pm$ 1	41 $\pm$ 1	36 $\pm$ 1
ARGENSOL 20	1623 $\pm$ 141	48 $\pm$ 1	41 $\pm$ 1	45 $\pm$ 1
CACIQUE 312	1993 $\pm$ 141	47 $\pm$ 1	37 $\pm$ 1	36 $\pm$ 1
CF 202 CL	1885 $\pm$ 140	46 $\pm$ 1	34 $\pm$ 1	41 $\pm$ 1
DIAGUITA	1584 $\pm$ 140	51 $\pm$ 1	36 $\pm$ 1	39 $\pm$ 1
HUARPE	1937 $\pm$ 141	50 $\pm$ 1	32 $\pm$ 1	61 $\pm$ 1
LG 56.78 CLP	1879 $\pm$ 140	49 $\pm$ 1	55 $\pm$ 1	41 $\pm$ 1
LG 57.10	2078 $\pm$ 140	51 $\pm$ 1	43 $\pm$ 1	38 $\pm$ 1
NUSOL 2100 DM	1611 $\pm$ 143	49 $\pm$ 1	30 $\pm$ 1	64 $\pm$ 1
NUSOL 2500 AO	1551 $\pm$ 166	47 $\pm$ 1	31 $\pm$ 2	77 $\pm$ 2
NUSOL 4100 CL	1831 $\pm$ 141	49 $\pm$ 1	34 $\pm$ 1	54 $\pm$ 1
OILCON 1	2201 $\pm$ 186	44 $\pm$ 1	65 $\pm$ 2	41 $\pm$ 2
OILCON 2	2011 $\pm$ 161	45 $\pm$ 1	66 $\pm$ 2	39 $\pm$ 1
P 1000 CLP	2179 $\pm$ 206	49 $\pm$ 1	35 $\pm$ 2	27 $\pm$ 2
P 102 CL	2105 $\pm$ 140	48 $\pm$ 1	32 $\pm$ 1	24 $\pm$ 1
P 1600	1653 $\pm$ 140	51 $\pm$ 1	35 $\pm$ 1	26 $\pm$ 1
PROTON 290	1529 $\pm$ 166	52 $\pm$ 1	41 $\pm$ 2	34 $\pm$ 2
PUMA	1900 $\pm$ 254	27 $\pm$ 1	106 $\pm$ 3	46 $\pm$ 3
SHERPA	1991 $\pm$ 141	51 $\pm$ 1	51 $\pm$ 1	27 $\pm$ 1
SUNNO 23	1739 $\pm$ 140	50 $\pm$ 1	42 $\pm$ 1	44 $\pm$ 1
SYN 3825	2260 $\pm$ 142	53 $\pm$ 1	42 $\pm$ 1	36 $\pm$ 1
SYN 3950 HO	2004 $\pm$ 141	51 $\pm$ 1	47 $\pm$ 1	85 $\pm$ 1
TOB 3035	1621 $\pm$ 142	50 $\pm$ 1	39 $\pm$ 1	34 $\pm$ 1
TOB 3045	1757 $\pm$ 141	49 $\pm$ 1	40 $\pm$ 1	34 $\pm$ 1
TOB 3055	1568 $\pm$ 140	46 $\pm$ 1	38 $\pm$ 1	35 $\pm$ 1
TOB 3065 CL	1949 $\pm$ 142	50 $\pm$ 1	49 $\pm$ 1	30 $\pm$ 1
VT 3030	1836 $\pm$ 166	44 $\pm$ 1	57 $\pm$ 2	49 $\pm$ 2
VT 3232	1729 $\pm$ 141	47 $\pm$ 1	46 $\pm$ 1	38 $\pm$ 1

3.3 ENSAYO DE FUNGICIDAS

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de una defoliación y aplicación de fungicida durante el llenado de granos sobre rendimiento, aceite y contenido de ácido oleico en aceite en el norte de Santa Fe. El genotipo utilizado fue ACA 203 CL.

Se realizó el experimento bajo un diseño en bloques completos al azar con 4 repeticiones, las parcelas fueron de 5 metros de ancho por 8 metros de longitud.

El suelo donde se implanto es un Argiudol acuértico en el cual las condiciones climáticas fueron similares al experimento anterior.

El mismo se sembró con sembradora de siembra directa de cuatro surcos el 12 de agosto. El manejo de las parcelas fue similar al ensayo de evaluación de híbridos de girasol logrando una densidad de 45/50.000 plantas por hectárea. El raleo y la aplicación de herbicidas fue también similar al anterior ensayo.

3.3.1 Tratamientos y metodologías

Los tratamientos aplicados fueron: 1) defoliación sin fungicida, 2) defoliación con fungicida, 3) control sin fungicida y 4) control con fungicida. El fungicida utilizado fue Amistar Extra Gold (azoxistrobina 20 g + cyproconazole 8 g.), este combina la destacada acción preventiva y antiesporulante de azoxistrobina, perteneciente al grupo de las estrobilurinas, con el efecto curativo y erradicante de cyproconazole, perteneciente al grupo de los triazoles. La mezcla de ambos principios activos determina una acción combinada, bloqueando el proceso respiratorio y la síntesis de ergosterol en los hongos. Esta acción asegura un amplio espectro de control durante un período prolongado y reduce el riesgo de aparición de cepas resistentes. La dosis fue de $500 \text{ cm}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ con mochila de dióxido de carbono a presión constante y las condiciones de aplicación fueron las adecuadas, se realizó a las 9 de la mañana y la velocidad de viento estuvo entre 3 y 7 $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ (Figura 19). La aplicación del mismo se realizó el 10 de noviembre.



Figura 19. Momento de aplicación de fungicida

Por otro lado, el tratamiento de defoliación se realizó el 29 de noviembre al finalizar la floración y posterior a la aplicación del tratamiento de fungicidas, esto se hizo para lograr que todas las plantas fueran tratadas de la misma manera, removiendo intercaladamente el 50% de las hojas.

Las hojas desfoliadas de los tratamientos fueron transportadas al laboratorio de ecofisiología vegetal del INTA Reconquista para estimar el área foliar removida por planta. Para ello se utilizó un medidor de área foliar (LICOR 3000 y 3050). Asimismo se estableció una relación entre el área foliar estimada y el peso seco de hojas (Figura 20), con esta función se puede establecer el área foliar por planta del genotipo utilizado (área foliar total y removida). En el presente ensayo se removió aproximadamente 1143,21 cm² por planta.

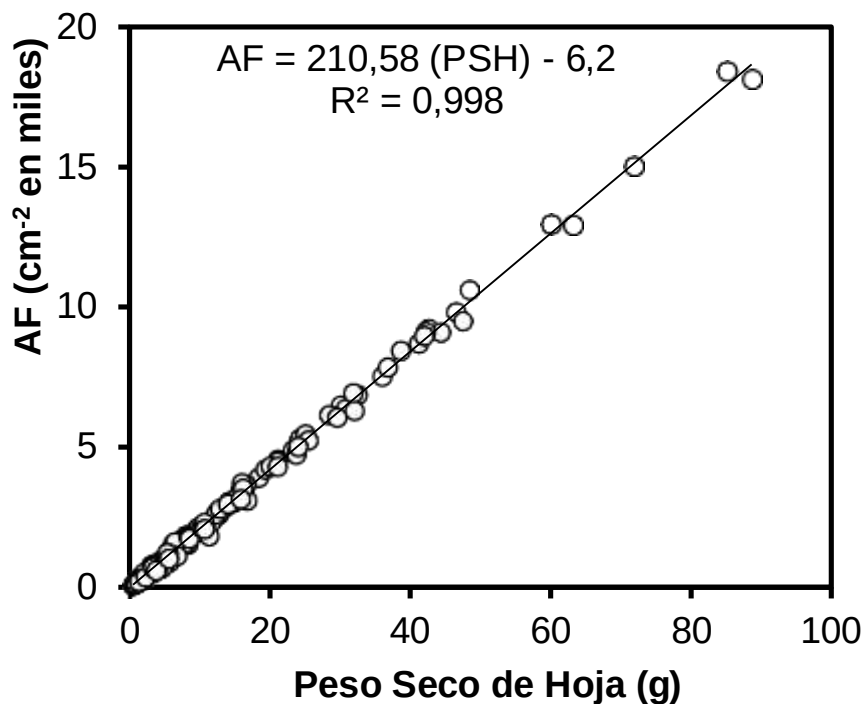


Figura 20. Área foliar (AF cm² en miles) en función de peso seco de hojas (g)

3.3.2 Comportamiento productivo y calidad

Se determinó el rendimiento, porcentaje de aceite y porcentaje de ácido oleico del aceite (mediante RMN), número y peso individual de grano por tratamiento. El rendimiento promedio del experimento fue de 2961 kg.ha⁻¹. Las diferencias encontradas en rendimiento fueron entre el control sin fungicida y el desfoliado sin fungicida (3461 y 2414 kg.ha⁻¹, respectivamente). Estas diferencias se debieron principalmente a variaciones en el número de granos que fueron en promedio 1307 y 1004 para el control sin fungicidas y desfoliado sin fungicida respectivamente. En el peso de granos no se encontraron diferencias significativas dando un valor promedio de 50,4 mg en todos los tratamientos (Tabla 6).

Tabla 6. Rendimientos (kg.ha^{-1}), Aceite (%), Peso de granos (mg), número de granos y Ácido oleico (%) del aceite en función de los tratamientos de defoliación, con fungicida y sin fungicida. Letras distintas significan diferencias significativas entre tratamientos.

TRATAMIENTOS		Rendimiento (kg.ha^{-1})	Aceite (%)	Peso de granos (mg)	Número de granos	Ácido oleico (%)
DESFOLIADO	Fungicida	2893 $\pm$ 166 bc	45 $\pm$ 0,3 a	51 $\pm$ 1,99 a	1115 $\pm$ 62 ab	29 $\pm$ 0,7 c
	Sin Fungicida	2414 $\pm$ 166 c	45 $\pm$ 0,3 a	48 $\pm$ 1,99 a	1004 $\pm$ 62 a	30 $\pm$ 0,7 bc
CONTROL	Fungicida	3077 $\pm$ 166 ab	44 $\pm$ 0,3 a	51 $\pm$ 1,99 a	1181 $\pm$ 62 ab	33 $\pm$ 0,7 a
	Sin Fungicida	3461 $\pm$ 166 a	44 $\pm$ 0,3 a	51 $\pm$ 1,99 a	1307 $\pm$ 2 b	32 $\pm$ 0,7 ab

Al analizar la variable del contenido de aceite no se observó diferencias significativas, el promedio fue de 44,2 %. El ácido oleico estimado fue de un promedio de 31 %, se encontraron diferencias entre el control con fungicidas 33 % y el desfoliado con fungicidas un valor de 29 %.

4. COMENTARIOS

Para cumplir con los objetivos técnicos y personales planteados en este trabajo final de graduación se evaluaron distintos híbridos de girasol pertenecientes a los ensayos comparativos de rendimiento de INTA-ASAGIR. Lo obtenido sirve de bases para la toma de decisión en la elección de cultivares superiores de girasol según adaptación a las condiciones del norte de Santa Fe. Por otro lado este trabajo establece recomendaciones sobre siembras de cultivares comerciales.

En cuanto al comportamiento agronómico de los híbridos se caracterizaron según su largo de ciclo, los cuales aportan herramientas de manejo claves para siembras tempranas y/o tardías como así también para el diseño de rotaciones más intensificadas. Asimismo se caracterizaron sanitariamente los diferentes genotipos según su respuesta a Downy Mildew que contribuye también a las decisiones del híbrido a sembrar según fecha de siembra. Por último y como consecuencia de altos niveles de aves en algunos agroecosistemas, la información sobre las características de tolerancia a aves de girasol es muy demandada. En el presente trabajo final de graduación se caracterizaron los híbridos detectándose aquellos que mostraron mejor comportamiento. Características como genotipos más inclinadores, capítulos convexos y/o brácteas envolventes, son deseadas en ambientes con altas presiones de aves. Por lo tanto los resultados obtenidos contribuyen a dicha estrategia. Esto también beneficia a la reducción del uso de desecantes químicos para anticipar la cosecha (estrategia adicional para la reducción del daño por palomas) mediante la elección de híbridos menos susceptibles a dicho daño. Por ese motivo, se sugiere considerarla dentro de los planteos productivos que incluyan girasol como parte de la rotación de cultivos en zonas con alta probabilidad de daño por palomas.

Por otro lado, existe una alta demanda de información zonal de la respuesta del girasol a la aplicación de fungicida, principalmente por las apariciones tardías de *Alternaria sp.* En el presente trabajo final de graduación se confirmó que una aplicación fungicida en floración no mejora el rendimiento, porcentaje de aceite ni su calidad. No obstante la campaña se caracterizó por una

normal a baja incidencia de alternaría (rangos de incidencia de alternaría entre 2 y 3 en R7, escala diagramática de Almeida et al., 1981). Por lo tanto es necesario evaluar la herramienta de control de enfermedades mediante funguicidas en otras campañas con mayores niveles de enfermedad y/o fechas diferenciales de siembra. Asimismo, una reducción del 50% del área foliar en floración afecta tanto rendimiento como la calidad. Como práctica de manejo en función de los resultados obtenidos, frente a una defoliación (p.e. ataque de orugas desfoliadoras, granizo, etc.), puede justificar productivamente el uso de fungicidas. Aún resta evaluar si esa protección extra es económicamente viable y debería considerarse en futuras investigaciones.

En lo personal esta práctica me permitió tener relación con profesionales capacitados en el área de investigación. Poder así aplicar los conocimientos adquiridos durante el cursado de la carrera y poder interrelacionarlos. De igual manera logre gracias a la aplicación del método científico obtener experiencia en el procesamiento de datos tomados a campo, luego procesados en el laboratorio y su posterior análisis.

5. BIBLIOGRAFIA

- AGUIRREZÁBAL, L, ORIOLI, G, HERNÁNDEZ, L, PEREYRA, V, MIRAVÉ, J. 1996. Girasol: Aspectos fisiológicos que determinan el rendimiento. Fac. Ciencias Agr. UNMdP, Dep. Agr. UNS y EEA Balcarce INTA. 127 pp.
- AGUIRREZABAL, L.; ANDRADE, F. 1998. Calidad de productos agrícolas Bases ecofisiológicas, genéticas y de manejo agronómico. 1998. Edición de la Facultad de Ciencias Agrarias y de la Estación Experimental Balcarce del INTA. Pp. 139-192.
- ALMEIDA, A. M, R; MACHADO C. C. y PANIZZI, M. C. C. 1981. Doencas do girassol. Descricao de sintomas e metodologia para levantamento. Circular Técnica N° 06. 24 p.
- ASAGIR. 2008. El girasol en Argentina. Disponible en: <http://www.asagir.org.ar/asagir2008/historia.asp>.
- BARLETT, D. W., CLOUGH, J. M., GODFREY, C.R., GODWIN, J.R., HALL, A.A., HEANY, S. P., MAUND, S. J. 2001. Pesticide Outlook. Pág. 143-148.
- CANAVELLI, S. 2010. Consideraciones de manejo para disminuir los daños por aves en girasol. Información técnica cultivos de verano. Campaña 2010. Publicación miscelánea N° 118.pp 190.
- CONNOR, D.J. Y SADRAS, V.O. 1992 Physiology of yield expression in sunflower. Field Crops research 30: 333-389.
- DE LA VEGA, A., DE LACY, I., CHAPMAN, S.C 2007. Progress over 20 years of sunflower breeding in central Argentina. Field Crops Research 100 (2007) 61-72).
- DI RENZO, J.A.;CASANOVES, F.;BALZARINI, M.G.; GONZALEZ, L.; TABLADA, M. Y ROBLEDO, C.W. InfoStat versión 2013. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL <http://www.infostat.com.ar>
- GIORGI, R; TOSOLINI, R; SAPINO, V; LEON, C; CHIAVASSA, A. 2009. *Capacidad productiva de los suelos de la provincia de Santa Fe*. INTA-CR Santa Fe, EEA Rafaela.
- IZQUIERDO N.G.; AGUIRREZÁBAL, L.A.N.; ANDRADE, F.H.; GEROUDET, C.; VALENTINUZ, O. Y PEREYRA IRAOLA, M. 2009. Intercepted solar radiation affects oil fatty acid composition in crop species. Field Crops Research 114: 66-74.

- IZQUIERDO, N. G.; DOSIO, G. A. A; AGUIRREZABAL, L. A. N. 2002. La temperatura y la radiación solar durante el llenado de los granos. Claves para el Rendimiento y la calidad del aceite en Girasol. IDIA XXI: 124-127.
- IZQUIERDO, N.G. 2000. Efecto de la temperatura nocturna sobre la composición ácida del aceite de girasol según el genotipo y el momento de incidencia. Tesis de Magister Scientiae. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Mar del Plata. Balcarce, Argentina. 129 p.
- IZQUIERDO, N.G.; AGUIRREZÁBAL, L.A.N.; ANDRADE, F.H. Y CANTARERO, M.G. 2006. Modeling the response of fatty acid composition to temperature in a traditional sunflower hybrid. *Agronomy journal* 98: 451-461.
- KHALEGHIZADEH A. 2011. Effect of morphological traits of plant, head and seed of sunflower hybrids on house sparrow damage rate. *Crop Prot.* 30:360–367.
- LOPEZ PEREYRA, M. L.; RONDANINI, D.; TRAPANI, N. 2006. Girasol. En: DE LA FUENTE, E. B.; GIL, A.; GIMENEZ, P. I.; KANTOLIC, A. G.; LOPÉZ PEREYRA, M.; PLOCHUK, E. L.; SORLINO, D. M; VILARIÑO, M. P.; WASSNER, D. F.; WINDAUER, L. B. Cultivos industriales. Buenos Aires. Facultad de Agronomía Universidad de Buenos Aires. Pp. 145-174.
- MARC, J. y J.H. PALMER. 1981. Photoperiodic sensitivity of inflorescence initiation and development in sunflower. *Field Crops Res.* 4:155-164.
- PÉREZ FERNÁNDEZ, J., FUNARO, D., FIGUERUELO, A. 2007. Control químico de las enfermedades de fin de ciclo: efectos del momento de aplicación en la región girasolera central. 4° Congreso Argentino de Girasol. ASAGIR 2007. Pág. 391-392
- RAUF, S.; SADAQAT H.A. Y NAVEED, A. 2008. Effect of moisture stress on combining ability variation for bird resistance traits in sunflowers (*Helianthus annuus* L.). *Pakistan Journal of Botany* 40: 1319-1328.
- ROMANO, A; VÁZQUEZ, A. 2003. Origen de las variedades de girasol en Argentina. Disponible en http://www.asagir.org.ar/asagir2008/2_congreso/Murales/bertero.pdf.
- RONDANINI, D.; IZQUIERDO, N. Efectos de la temperatura sobre rendimiento y calidad. Disponible en: www.asagir.org.ar/images/6congreso/2014.pdf
- RONDANINI, D; MANTESE, A; SAVIN, R; HALL, A. 2006. Responses of sunflower yield and grain quality to alternating day/night high temperature

regimes during grain filling: effects of timing, duration and intensity of exposure to stress. Field crops research 96 48-62.

- SANTOS, DJ, B. FERRARI, D. FRESOLI, P. BERET, R. BENAVIDEZ, R. VICENTINI, M. DELLA MAGDALENA, M. MONDINO, G. SALAS, S. LUSTIG, M. ANTONGIOVANI, M. DEVANI, M. LIZONDO, L. ERAZZU, L. SALINES, H. BAIGORRI, C. NARI, R. ROSSI, J. DOLINKUE, R.; WRIGHT, L. CURTI, O. SANMARTIN, A. J. DE LA VEGA. 2006. Ganancia Genética en Soja en Argentina entre 1980 y 2000. En: Actas de Mercosoja 2006, 26 al 30 de Junio de 2006, Rosario, Argentina pp 196 a 2000.
- SCHNEITER, A. A.; MILLER, J. F. 1981. Description of sunflower growth stages. Crop Science. 21: 901-903.
- SHARMA, R; SOGI, D; SAXENA, D. 2008. Dehulling performance and textural characteristics of unshelled and shelled sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds. Journal of Food Engineering 92: 1-7.
- SIIA. 2016. Siembra, cosecha, producción y rendimiento. Disponible en: <http://www.sia.gov.ar/apps/sia/estimaciones/estima2.php>.
- TRAPANI, N.; PEREYRA, M.; INDACO, G.; HALL, A. J. 2003. Anegamientos breves durante el llenado de grano de girasol: efectos sobre el rendimiento y sus componentes. Disponible en: <http://www.asagir.org.ar/2congreso/Murales/Trapani.pdf>
- VILLALOBOS, F. J.; RITCHIE, J. 1992. The effect of temperature on leaf emergence rates of sunflower genotypes. Field Crops Research. 29: 37-46
- ZUIL, S. 2010. Híbridos de maíz y girasol con calidad de aceite mejorada. Efecto de radiación solar interceptada y temperatura sobre su composición ácida. Tesis de Magister Scientiae. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Mar del Plata. Balcarce, Argentina.
- ZUIL, S. y CRACOGNA, M. F. 2010. Evaluación de cultivares comerciales de girasol por su tolerancia a *Alternaria helianthi* (Hansf.) Tub. et Nish. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas 2010. Secretaria General de Ciencia y Técnica. Universidad Nacional del Nordeste. Póster/Resumen.
- ZUIL, S.; IZQUIERDO, N.; LUJAN, J.; CANTARERO, M Y AGUIRREZABAL, L. 2012. Oil quality of maize and soybean genotype with increased oleic acid percentage as affected by intercepted solar radiation and temperatura. Field Crop Research 127: 203-214.

- ZUIL, S.; y COLOMBO, F. 2012 Influence of morphological head traits of sunflower on “eared dove” (*Zenaida auriculata*) depredation. 18th International Sunflower Conference Proceeding.07-VC-4: 887-892.