UNIVERSIDAD NACIONAL DEL NORDESTE
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN
MODALIDAD PASANTÍA

Título: “Respuesta del cultivo de girasol (*Helianthus annuus*) ante diferentes manejos en la zona de Mesón de Fierro”

Alumno: Nadia Gabriela Aguirre.

Asesor: Verónica Sauer.

Año: 2023

Lugar de realización del trabajo de Pasantía
Establecimiento ATA, Mesón de Fierro, Chaco.

INTRODUCCION

El girasol (*Helianthus annuus* L.), es uno de los cultivos oleaginosos más importantes para la producción de aceite, y es considerado como uno de los aceites con mayores beneficios para la salud, por su alto contenido de ácidos grasos poliinsaturados (Werteker y col., 2010). Además, el incremento en la producción de alimentos es un requisito esencial impartido en la sociedad para acompañar el aumento de la población mundial y una de las formas de alcanzar este objetivo es el aumento de la productividad de los cultivos. Pero esto, aumenta la tasa de extracción de nutrientes y la pérdida de éstos debido a los grandes volúmenes que se exportan en granos, y que no se reponen en los suelos (Prochnow, Moraes, & Stipp, 2009).

En Argentina, alrededor de tres cuartas partes del aceite consumido proviene de esta planta oleaginosa, lo cual le confiere un gran valor económico debido a los ingresos en divisas generados por las exportaciones de granos, aceite y subproductos del girasol (Ingaramo, 2006).

La producción de girasol en la provincia de Chaco se destaca ocupando el tercer lugar a nivel nacional, siendo en la región Sudoeste donde se concentra y se cultiva aproximadamente el 60% de la producción total de girasol de la provincia (Cáceres Díaz, Ledda, & Aranda, 2014).

Dado que el patrón de crecimiento y desarrollo fenológico del girasol está influenciado por la interacción entre la disponibilidad de agua, nutrientes y factores ambientales (Andrade, Aguirrezábal y Rizzalli, 2002), el rendimiento obtenido en la mayoría de los casos se logra mediante la optimización de diversas variables, como la fecha de siembra, la disponibilidad de agua y nutrientes, la temperatura, las precipitaciones, entre otros (De Caram, Angeloni y Prause, 2007).

La implementación de prácticas agrícolas adecuadas permite mejorar el rendimiento de los cultivos, y entre estas prácticas se destacan la preparación del suelo, la densidad de población y la fertilización (Ishfaq, 2009). Dentro de los cultivos de cosecha primavero-estival, el girasol se destaca como el más resistente a la sequía, a diferencia del maíz, que muestra una menor tolerancia a esta condición (Norwood, 1999). Por esta razón, el girasol es uno de los cultivos destacados en esta zona ya que en general, este presenta una menor

pérdida de rendimiento en comparación con otros cultivos debido a su mayor tolerancia a la sequía.

Es conocido que la presencia de materia orgánica en el suelo desempeña un papel crucial como depósito de carbono terrestre, afectando tanto la productividad y el funcionamiento de los ecosistemas como la fertilidad de los sistemas cultivados (Doran y Parkin, 1994; Lal y col., 1998, 1999). Además, regula una gran cantidad de procesos físicos, químicos y biológicos en el suelo, lo que la convierte en un indicador importante. Para preservarla, se emplean prácticas sustentables como la labranza conservacionista, que también contribuye a reducir la erosión del suelo y facilitar la retención del agua. Sin embargo, se ha observado que, al implementar este sistema, especialmente la siembra directa (SD), se han registrado disminuciones relativas en los rendimientos con cierta frecuencia (Dick y col., 1991; Rao, 1996; Silgram y Shepherd, 1999) sobre todo en girasol. Estas pérdidas pueden estar asociadas a factores como la disminución de la temperatura del suelo junto a un aumento del contenido de agua, limitaciones en las propiedades físicas del lecho de siembra, resistencia a la penetración, y el aumento de patógenos del suelo y malezas (Wuest et al., 2000; Hooker y Vyn, 2000). Esto también puede deberse a una menor tasa de mineralización, reduciendo la disponibilidad de nutrientes que dependen en gran medida de este proceso, especialmente el nitrógeno (N) que suele ser limitante en la zona.

Diversas investigaciones han demostrado que, sin importar la región considerada, la disponibilidad adecuada de N es el factor limitante principal para lograr altos rendimientos en los cultivos de girasol (Redolatti y col., 2000; Mirasson y col., 2000). El girasol tiene una alta demanda de N durante las etapas reproductivas, específicamente desde R1 hasta R6.

Durante el llenado de granos, la planta se abastece de N tanto a través de la absorción del suelo como de la removilización desde estructuras vegetativas (Darwich, 2006). Tanto el N como el fósforo (P) son los principales macronutrientes que limitan el rendimiento en este cultivo.

Desde la década de 1970 se han llevado a cabo numerosos estudios para determinar los efectos de la fertilización nitrogenada y fosforada en el cultivo de girasol, aunque generalmente se ha observado una respuesta irregular (Bono y Alvarez, 2007). Aguirrezábal y col. (2001) señalaron que la mayor absorción de

N se produce durante los 30-35 días previos a la floración, durante la etapa de crecimiento vigoroso del cultivo, representando hasta el 75% del total de N necesario para el cultivo.

Por lo tanto, el entorno en el que se desarrolla el cultivo se define por las propiedades físico-químicas del suelo en interacción con las variables climáticas (como la disponibilidad de radiación y agua, así como diferentes regímenes térmicos) y las decisiones de manejo (como la fecha de siembra y la dosis de fertilización).

Experiencias realizadas en establecimientos de productores de girasol del área de la Estación Experimental Agropecuaria del INTA Las Breñas señalan que con aplicaciones de 90 a 100 kg ha^{-1} de urea y buena disponibilidad hídrica, es posible incrementar en 300 kg ha^{-1} los rendimientos; pero los estudios revelaron un descenso en el porcentaje de materia grasa, que oscila entre 1 y 2 puntos (Parra y Sosa, 2001). Otro trabajo realizado por Barale, G. (2020) observó que la combinación de N y P aumentan 1000 kg ha^{-1} más de grano y potencia los niveles de materia grasa. La respuesta al P puede deberse a los niveles de compactación que se detectan en suelos de la región debido a la presencia de limos y sucesivos años de tránsito de maquinaria agrícola, ya que el suelo presenta niveles en los que se esperaría encontrar respuestas.

El trabajo que se detalla a continuación se lo realizó con la finalidad de analizar distintos factores que pueden incidir en el rendimiento de girasol, abordando problemas físicos y químicos de suelo.

Objetivo general

- Evaluar la respuesta del cultivo de girasol ante diferentes condiciones de manejo.

Objetivos específicos

- Verificar la respuesta del girasol en suelos con diferentes historiales agrícolas (años de uso).
- Evaluar la respuesta del girasol a laboreos en diferentes profundidades.

- Determinar la respuesta del girasol a la aplicación de diferentes dosis de fertilizante foliar.

Lugar de trabajo

El ensayo se realizó en el establecimiento de la familia Igich, ubicado en Colonia El Caburé, departamento Mayor Luis Fontana de la provincia del Chaco. Dicho campo está ubicado en las siguientes coordenadas 27°03´35” S 61° 01´57” O (Imagen n° 1).

El lote donde se llevó a cabo el proyecto tiene una superficie de 90 has, de las cuales 80 has son sometidas a agricultura y un remanente de bosque, donde se presentan series de suelos como Tizón, Zanata y Las Breñas (Tabla 1), definidos con una capacidad de uso II (Imagen 2).

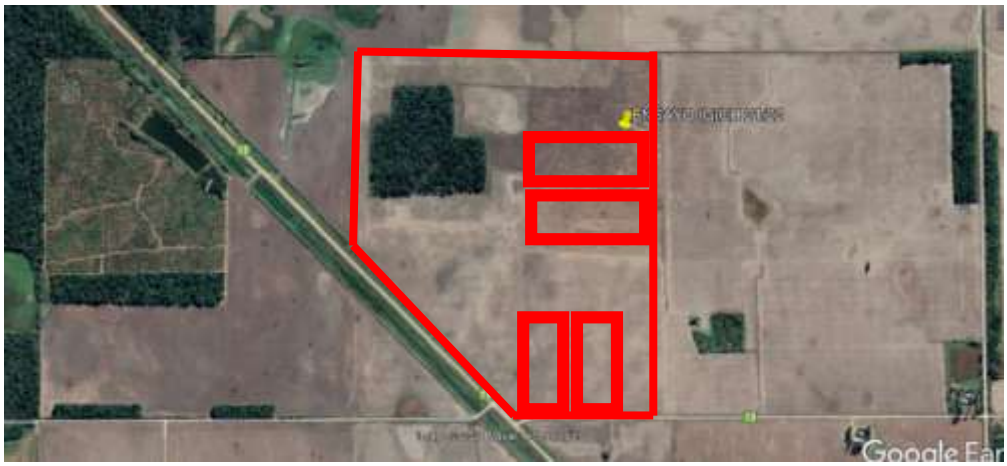

Imagen 1. Imagen satelital delimitado con rojo el lote del ensayo y sus correspondientes parcelas.

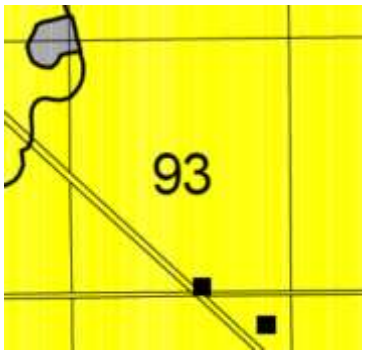

Imagen 2. Capacidad de uso de suelo.

Imagen 3. Referencia del mapa de capacidad de uso del suelo, donde indica a que clase pertenece el lote en estudio.

Tabla 1 Resumen de propiedades y características importantes de los suelos.

SERIE	SIMB. CART	PERMEABILIDAD	EROSIÓN	DRENAJE	SALINIDAD	ANEGABILIDAD	MAT. ORG	USO ACONSEJADO DE LA TIERRA
Las Breñas	Li	Moderada	Moderada	Bueno		Muy poca	Media	Agricultura
Tizón	Tch	Moderada	Ligera	Imperfecto	Moder. Sódico	Poca	Media	Agricultura
Zanatta	Ze	Moderada	Moderada	Imperfecto		Poca	Media	Agricultura

El establecimiento pertenece a la familia Igich, de la Colonia El Caburé, cercano a Mesón de Fierro, en el Dpto. Mayor Luis Fontana. La familia integra el Sistema Chacras, que es un programa que funciona a través de un convenio entre INTA, AAPRESID y el Ministerio de Producción, Industria y Empleo de la Provincia del Chaco, unidos por una finalidad común que es recuperar suelos degradados. Este programa también permite que alumnos puedan realizar sus pasantías en cualquiera de las temáticas que se abordan en los campos de los 13 productores que integran la Chacra.

Los productores que integran la Chacra se encuentran abocados en tratar de corregir las problemáticas asociadas a la degradación de suelo de sus lotes. Dicha Chacra la integran productores del Dpto. Independencia, 12 de octubre, 2 de abril y Mayor Luis Jorge Fontana, dentro de los cuales hay productores agrícolas netos, ganaderos y mixtos.

Descripción de las tareas desarrolladas

El ensayo se llevó a cabo en un lote cercano a la localidad de Mesón de Fierro Chaco, en donde se realizó la siembra utilizando el sistema convencional el día 29 de julio del 2021, con una máquina Giorgi Precisa 8000 de 18 surcos, con una densidad de 2,8 semillas por metro. Se utilizaron híbridos de girasol seleccionados por el productor, quien escoge el material según ranking de rendimientos de materiales evaluados por campaña.

Imagen 4. Imagen que muestra la carga de las semillas para realizar la siembra.

Imagen 5. Imagen que muestra la siembra del cultivo.

Tratamientos

El diseño experimental que se utilizó fue en parcelas divididas con tres repeticiones asignadas al azar dentro de cada una de ellas (Imagen 4). El tamaño de cada parcela fue de 10 x 100 m, y se determinó luego de madurez fisiológica el rendimiento del cultivo por cosecha manual (11 % de humedad de grano).

Los tratamientos (Tabla 2) fueron: suelos con más de 50 años de agricultura, con y sin pasaje de paratill para descompactar con doble dosis de fertilizante foliar (T1 y T2 respectivamente), suelo con más de 50 años de agricultura con 100 cc de fertilizante bioestimulante (T3) y suelo nuevo sin pasaje de paratill para descompactar y sin agregado de fertilizante foliar (T4). En el momento V6 de la planta, se efectuó una aplicación de una o dos dosis de fertilizantes foliares (100 cc cada dosis) a los tratamientos con fertilización.

El fertilizante foliar que se utilizo es VitaGrow, el cual no solo actúa como bioestimulante, anti estresante y desintoxicante sino que también le aporta al cultivo una gran variedad de nutrientes. Le brinda los siguientes macro y micro nutrientes esenciales: potasio, azufre, boro, zinc, magnesio, cobalto, molibdeno, nitrógeno, fósforo, manganeso, cobre, hierro, silicio, calcio, sodio y niquel.

El origen de la fracción orgánica de su molécula proviene del aprovechamiento de residuos ricos en lignina desde donde se obtienen lignosulfonatos, polímeros de altísima calidad

Tabla 2 Descripción de los tratamientos utilizados.

TRATAMIENTO	DESCRIPCION	DOSIS DE FERTILIZANTE
T1	Suelo con más de 50 años de agricultura con pasaje de paratill para descompactar con doble dosis de fertilizante foliar.	200 cc
T2	Suelo con más de 50 años de agricultura sin pasaje de paratill para descompactar con doble dosis de fertilizante foliar.	200 cc

T3	Suelo con más de 50 años de agricultura sin pasaje de paratill para descompactar con una dosis de fertilizante foliar.	100 cc
T4	Suelo de desmonte reciente sin pasaje de paratill para descompactar y sin agregado de fertilizante foliar.	S/D

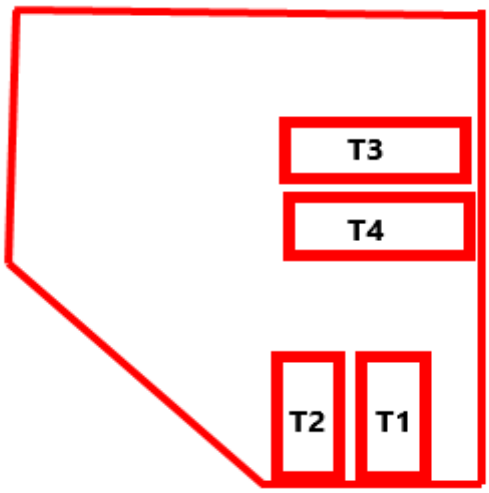

Imagen 6. Distribución de tratamientos en el lote.

A continuación, se analizan algunas variables físicas y químicas del suelo que determinan el comportamiento del mismo:

Cambios en el contenido de Materia orgánica (MO) del suelo

La materia orgánica está constituida por todos los desechos vegetales y animales en diferentes grados de descomposición y cumple funciones importantes en el suelo. Desde la protección contra fenómenos erosivos, mejora en la infiltración y mantenimiento del agua en el suelo, mejora la agregación, porosidad y estructuración del suelo. Además, recicla los nutrientes que las plantas necesitan para alimentarse y es fuente de alimento para los organismos vivos del suelo.

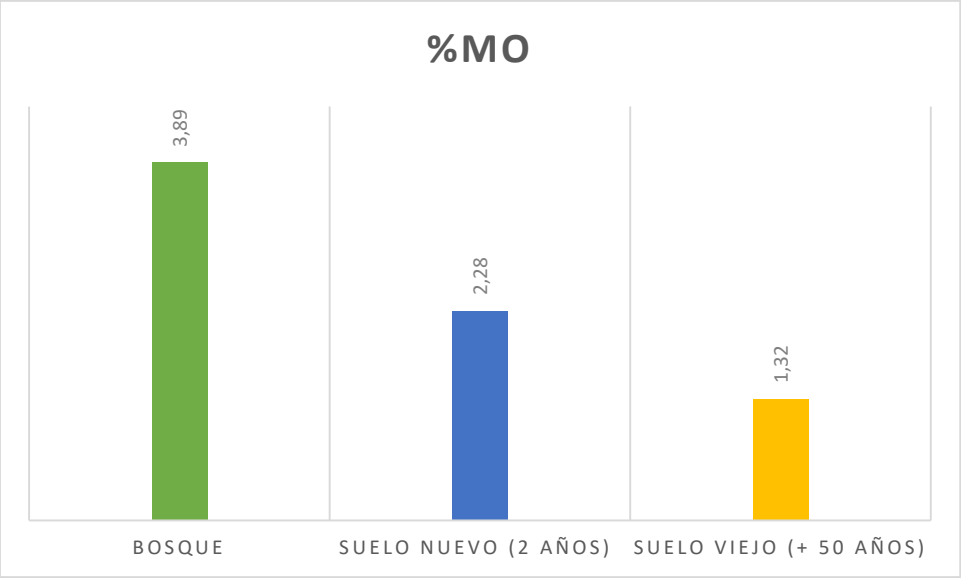

Gráfico 1 Disminución de la materia orgánica por los cambios de uso de suelo.

Se procedió a tomar muestras de suelo en los primeros 20 cm del suelo. Las muestras fueron extraídas utilizando sacabocados, muestras compuestas que luego fueron colocadas en bolsas y enviadas al laboratorio donde fueron analizadas. El contenido de materia orgánica fue determinado por el método de combustión húmeda (Método de Walkley-Black) expresado el resultado en porcentaje.

El grafico 1 muestra como disminuyen los valores de MO por cambio de uso del suelo y los años de agricultura. En la condición de bosque nativo los valores medios son mayores, y van disminuyendo con los años de agricultura. Esto afecta las propiedades físicas, químicas y biológicas con los años si no se aplican prácticas sustentables, el recurso suelo sufrirá un proceso de degradación.

La disponibilidad de nutrientes como N y azufre (S) está, estrechamente vinculado con el contenido de MO, esto podemos observarlo en el análisis químico realizado en los 3 ambientes evaluados (Imagen 6). Estos elementos mostraron el mismo comportamiento que la MO en las tres condiciones de suelo. Mientras que otros nutrientes como el P, potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg) si bien se hallan en niveles altos, pero también varían con el uso del suelo y los años de agricultura.

En principio se dijo que la MO influye en otras propiedades del suelo, como la infiltración de agua, la resistencia mecánica a la penetración que ofrece el suelo para el crecimiento de las raíces y la relación entre la masa de suelo y el volumen

que ocupa (densidad aparente). Un suelo con mayor contenido de MO tiende a estar mejor agregado, ofreciendo una buena estructura, lo cual repercute en una buena distribución de poros para el transporte de agua, intercambio atmosférico para el correcto funcionamiento radicular y crecimiento de organismos presentes en el suelo.

Alte. Gmo. Brown 1936 - Las Breñas Chaco
tel: 03731 - 461025 / cel 15402048 - 15435473
e-mail: agrofertilservicios@hotmail.com

agrofértil® Laboratorio

Solicitante: INTA Las Breñas
Localidad: Las Breñas
Procedencia: Las Breñas

INFORME DE ANALISIS QUIMICOS DE SUELO

Nº muest.	Lote	Espesor en cm	Materia Orgánica %	Interpre-tación	Nitrógeno total %	Interpre-tación	Fósforo ppm	Interpre-tación	Potasio		Magnesio		Calcio		Azufre	Interpre-tación
									K	Interp.	Mg	Interp.	Ca	Interp.	So_4	
									meq/100 gr.						ppm	
16504	Iguich Nuevo	0-20	2,28	Medio	0,13	Medio	97,5	Alto	1,12	Alto	5,3	Alto	17,3	Alto	16,4	Medio
16505	Iguich Monte	0-20	3,89	Alto	0,22	Alto	83,4	Alto	0,78	Alto	4,6	Alto	15,2	Alto	27,3	Alto
16506	Iguich Viejo	0-20	1,32	Bajo	0,06	Bajo	69,2	Alto	0,36	Alto	2,9	Alto	9,3	Alto	9,5	Bajo

Imagen 7. Resultados de análisis químicos del suelo, correspondiente al lugar donde se realizó el ensayo.

En el lote en estudio se sumó una variable de manejo más que es el uso del paratill, implemento agrícola que permite acondicionar el terreno, descompactando hasta una determinada profundidad.

<u>Variaciones de la Densidad aparente (Da) del suelo en las tres situaciones de manejo</u>

Para la determinación de la densidad aparente las muestras se tomaron a 10 cm. de profundidad, utilizando el método del cilindro de volumen conocido. Para comenzar a tomar las muestras se limpió la superficie del suelo, se introdujo el cilindro de manera vertical, se colocó una guía y golpeando hasta lograr que el cilindro se introduzca totalmente en el suelo. Posteriormente, con una pala se quitó el cilindro cuidadosamente del suelo y con un cuchillo se nivelaron los bordes de la muestra. Se colocaron las muestras en bolsas para ser llevadas a laboratorio donde fueron procesadas.

En la tabla 3, se puede apreciar que el suelo nuevo (T4) tiene menor valor promedio de densidad aparente en relación a los valores promedio que presentan los tratamientos 1 y 2 que poseen 50 años de agricultura. Este menor valor de Da en el ambiente más nuevo, es buen indicador, ya que es una medida de la porosidad de suelo, cuanto más poroso menos es la masa de suelo en

relación a un volumen conocido. Otra cuestión importante en esta lectura es que con el uso del paratill se logró una situación intermedia, hecho que se puede ver ya que el T1 (con pasaje de paratill) tuvo una Da promedio menor que el T2 (sin pasaje de paratill).

Tabla 3. Variaciones en la densidad aparente del suelo en tres situaciones (valores promedio de tres repeticiones: P1, P2 y P3).

Dap	T1 ($Mg\ m^{-3}$)	T2 ($Mg\ m^{-3}$)	T4 ($Mg\ m^{-3}$)
P1	1,19	1,26	1,35
P2	1,31	1,32	1,16
P3	1,28	1,37	1,22
PROM	1,26	1,32	1,24

Imagen 8. Toma de muestra de densidad.

Resistencia mecánica a la penetración (RMP)

La RMP es un parámetro que refleja la resistencia que ofrece el suelo a la exploración que pueden hacer las raíces en el perfil para poder absorber el agua y nutrientes que necesitan.

Para medir este parámetro se utilizó el penetrómetro de impacto. El procedimiento fue el siguiente; se colocó el penetrómetro de manera perpendicular al suelo, se levanta la pesa y se deja caer, se repitió esta técnica hasta que el penetrómetro ha alcanzado la profundidad deseada, contando la cantidad de impactos necesarios para alcanzar dicha profundidad y se registró. Se repitió el procedimiento hasta lograr la máxima profundidad de muestreo.

En la tabla 4, se utiliza el código semáforo para mostrar los valores limites (por encima de 2 MPa, señalados en rojo) que puede tolerar la raíz para poder explorar el suelo. La condición de suelo nuevo (T4) presenta valores por debajo de 2 MPa hasta una profundidad de 35 cm, mientras que el suelo con 50 años de agricultura y sin pasaje de paratill (T2) ya ofrece una mayor RMP a menos profundidad, 25 cm, lo que limita la capacidad exploratoria de las raíces. El pasaje de paratill en el suelo de 50 años de agricultura (T1) da la posibilidad de aumentar la profundidad que puede explorar dando mayores beneficios, tal como se ve reflejado en los menores valores de RMP hasta 35-40 cm.

Tabla 4. Valores representados con código semáforo para mostrar los límites que puede tolerar la raíz para una adecuada exploración del suelo (RMP limite = 2 MPa).

	IC (MPa)		
Prof.	**T4**	**T2**	**T1**
0-5 cm	0,28	0,17	0,18
5-10 cm	0,46	0,18	0,18
10-15 cm	0,73	0,87	0,66
15-20 cm	1,65	1,56	1,31
20-25 cm	1,74	1,83	1,67
25-30 cm	1,65	2,02	1,56
30-35 cm	1,56	2,48	1,65
35-40 cm	2,02	3,48	1,93

40-45 cm	2,2	3,94	2,02
45-50 cm	2,2	3,67	2,1

Lámina de agua almacenada hasta el metro de profundidad

Tabla 5. Lámina de agua almacenada hasta el metro de profundidad

Lam 1m (mm)	T4	T2	T1
p1	232,44	219,78	212,49
p2	196,2	263,96	285,21
p3	240,32	253,93	252,09
Promedio	222,99	245,89	249,93

Respecto de la acumulación de agua no se observaron diferencias significativas entre los tratamientos 1 y 2. En el caso del suelo nuevo muestra un valor levemente más bajo, pero se debe a la ubicación del sector, corresponde a la parte más alta del muestreo, lo que naturalmente favorece la escorrentía hacia el sector de suelo más viejo.

Análisis de rendimiento de cultivo

Para el análisis estadístico se utilizó análisis de la varianza y test de comparación de medias (Tabla 6) con el software estadístico InfoStat (Di Rienzo et al., 2022).

Tabla 6. Resultado del análisis estadístico (ANOVA) de los rendimientos de girasol obtenidos

ANÁLISIS DE LA VARIANZA

Variable	N	R^2	R^2 Aj	CV
Rendimiento	12	0,69	0,58	13,81

TEST: TUKEY ALFA= 0,05

Tratamiento	Medias	n	E.E		
T3	2434,51	3	228,76	A	
T1	2628,44	3	228,76	A	
T2	2722,22	3	228,76	A	B
T4	3695,29	3	228,76		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p> 0,05)

Se pudo observar que entre los tratamientos 1, 2 y 3 no hay diferencias significativas para rendimiento de grano.

Entre el tratamiento 2 y 4 tampoco se encontró diferencias significativas, pero si entre los tratamientos 1 y 3 respecto del 4. El tratamiento que arrojó el mayor rendimiento fue el del suelo desmontado recientemente, en el que no se pasó paratill ni se aplicó fertilizante foliar T4, que se diferenció estadísticamente de T1 y T3.

Conclusiones

La productividad del cultivo es el resultado de la interacción de diversos factores y la aplicación de tecnologías de producción. Aunque algunos de estos escapan al control del hombre, existen otros que si pueden ser manejados. En este trabajo, nos centramos específicamente en aspectos manejables por el hombre, como la fertilización y el tipo de labranza, con el objetivo de alcanzar rendimientos deseados.

La primera variable abordada es el contenido de Materia Orgánica (MO), y se observa claramente que los cambios en el % de MO son significativos en los tratamientos aplicados a suelos con más de 50 años de actividad agrícola T1, T2 y T3, en comparación con el tratamiento en suelo de desmonte reciente T4 donde los valores son casi el doble en comparación con los tratamientos previamente mencionados. Remarcar la importante caída de la MO en el corto plazo, lo que hace imperante incursionar en las prácticas de cultivos de servicios, para disminuir esa caída abrupta y trabajar en el recupero de servicios ecosistemicos. Esto contribuirá a prevenir efectos negativos en sus propiedades químicas, físicas y biológicas.

La segunda variable evaluada fue la densidad aparente, donde se observó que los valores obtenidos en los tratamientos 1 y 2 eran previsiblemente mayores que los valores de Da correspondientes al T4. Es importante señalar que, los tratamientos en suelos con más años de agricultura presentan una diferencia entre sí y esto se debe al uso de paratill para descompactar en el caso del T1 que presenta valores promedios de Da más bajos. El T3 no se consigna, pues lo que varía es la fertilización, el manejo mecánico y condición de suelo es igual al T2.

En cuanto a la evaluación de la RMP el T2 es el que exhibe valores que limitan para la exploración de las raíces a profundidades menores, consecuencia de los años de agricultura y la compactación generada por esta actividad. Por otro lado, el T4 se encuentra en una posición intermedia por la descompactación provocada por el paratill, que rompe las capas duras y compactadas del suelo permitiendo así una exploración más profunda de las raíces sin limitaciones significativas.

Además, se evaluó la Lámina de agua almacenada hasta un metro de profundidad, y se observa que el T1 muestra valores ligeramente superiores, aunque se esperaban mayores diferencias a favor de ese tratamiento. Este fenómeno se atribuye a las ventajas derivadas del pasaje del paratill, que favorece una mayor acumulación de agua en el suelo al incrementar su permeabilidad al romper verticalmente su estructura.

Es relevante destacar que no se llevaron a cabo mediciones de las variables físicas para el T3, ya que comparte las mismas características físicas y manejo que el T2.

Finalmente, al considerar el rendimiento en relación con los tratamientos que recibieron fertilización nitrogenada (T1, T2 y T3), se puede concluir que, aunque aquellos que fueron tratados con una doble dosis de fertilizante (T1 y T2) muestran un rendimiento superior en comparación con aquellos que solo recibieron una dosis (T3) , el tratamiento aplicado en suelos provenientes de desmonte reciente (T4) exhibió los mejores valores de rendimiento y esto se

encuentra estrechamente relacionado a los niveles de MO presentes en este tratamiento y los beneficios derivados de ello.

En resumen, el trabajo proporcionó información valiosa sobre la complejidad de factores que inciden en el rendimiento del girasol. Destacando la importancia de implementar prácticas agrícolas apropiadas, adoptar un manejo sustentable del suelo y ajustarse a las condiciones específicas de cada región, lo que implica la necesidad de utilizar herramientas como cartas de suelo, imágenes satelitales para mejorar el manejo de los lotes. Asimismo, se destaca la importancia de incorporar técnicas para la ambientación de lotes con el fin de optimizar los rendimientos mediante ajustes en las prácticas de manejo. Esto cobra relevancia dado el comportamiento diferencial observado, agravado por la variabilidad que presentan los suelos con diversos historiales de uso. Reconociendo esta diversidad, se resalta que el conocimiento es esencial para adaptar las prácticas de manejo y reducir la brecha de rendimientos identificada en esta zona.

Bibliografía

- Aguirrezábal L, Orioli G, Hernández V, Pereyra & Miravé J. 2001. Girasol: aspectos fisiológicos que determinan el rendimiento. Ediciones INTA. ISBN 950-9853 71-2. 111 pp.
- Cáceres Díaz RO, Ledda RA, Aranda J. 2014. Fertilización nitrogenada en girasol en el suroeste de Chaco. Revista Agrotecnia N°22. 18 pp.
- Díaz-Zorita M, Duarte GA, Plante E. 2003. El Cultivo de Girasol. ASAGIR – Asociación Argentina de Girasol.
- Di Rienzo JA, Casanoves F, Balzarini MG, Gonzalez L, Tablada M, Robledo CW. InfoStat versión 2010. Grupo InfoStat. FCA. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Martino, D. 1996 y 1997. Siembra Directa en los sistemas agrícola-ganaderos del litoral. In: García Préchac, F.(Ed.) Curso de actualización sobre siembra directa y conservación de suelos, Fac. de Agronomía de la UDELAR, Un. de Ed. Permanente, p: 41-58.

- Andrade F, Aguirrezábal L, & Rizzalli R. 2002. Crecimiento y rendimiento comparados. En F. Andrade, & Sadras V O, Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja. Segunda Edición. INTA. Balcarce, Argentina. 57-96 pp.
- Andrade F. H.; Sadras V. O. 2000. Bases para el manejo del maíz, el girasol y la soja. I.N.T.A.. Ed. Medica Panamericana S. A.
- Bono A; Alvarez R; Recomendaciones de fertilización para girasol en las Regiones Semiárida y Subhúmeda Pampeanas; International Plan Nutrition Institute; Informaciones Agronómicas del Cono Sur; 35; 12-2007; 1-5
- De Caram G., Angeloni P., & Prause J. (2007). Determinación de la Curva de Dilución de Nitrógeno en Diferentes Fases Fenológicas del Girasol. Agricultura Técnica 67(2): 189- 195 pp.
- Dick W. A.; Mc Coy E. L; Edwards W. M. y Lal R. 1991. Continuous application of nontillage to Ohio soils Agron. J.83, 65-73.
- Doran JW, Parkin TB. 1994. Defining and assessing soil quality.p. 3–21. In J.W. Doran et al. (ed.) Defining soil quality for a sustainable environment. SSSA Spec. Publ. 35. ASA and SSSA,Madison, WI.
- Funaro D.O., 2007. Efecto del régimen hídrico y calidad de los suelos sobre el rendimiento y respuesta a la fertilización nitrogenada de girasol en la Región Semiárida Pampeana. Tesis Magister. Universidad Nacional del Sur
- Hooker D. C. And Vyn T. J. 2000. Critical soil factors affecting early corn growth and yied in conservation tillage: a multi-variable approach ISTRO 2000 Conference, Fort Worth, (CDROM).
- Ingaramo J. (2006). Plan estratégico Asagir 2006-2015. Cuadernillo Informativo N° 11. ASAGIR (ed.). Buenos Aires-Argentina. 23 p.
- Ishfaq M., Ali A., Khaliq A. y Yaseen M. 2009. Allometry, agronomic traits and yield of autumn planted sunflower hybrids under varying row spacing. Pak. Journal Agriculture Science. 46: 248-257.
- Lal R, Kimble JM, Follett RF, Cole CV. 1999. Management of U.S. cropland to sequester carbon in soil. J. Soil Water Conserv. 54, 374–381.

- Norwood Ch. A. 1999. Water Use and Yield of Dryland Row Crops as Affected by Tillage. Published in Agronomy Journal, 91:108-115.
- Prochnow L., Moraes M., & Stipp S. (2009). Micronutrientes. Simposio de Fertilidad “Mejores prácticas de manejo para una mayor eficiencia en la nutrición de cultivos”. Rosario-Argentina. 12-16 pp.
- Rao S. 1996. Evaluation of nitrification inhibitors and urea placement in no-tillage winter wheat. Agron J 88,904-908.
- Silgram M. And M. A. Shepherd 1999. The effects of cultivation on soil nitrogen mineralization. Adv Agron. 65, 267-311.
- Wuest S. B.; Albrecht S. L. and Skirvin K. W. 2000. Crop residue position and interference with wheat seedling development. Soil tillage Res. 55, 175-182.