



INTENSIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL AGRONÓMICA EN EL ESTABLECIMIENTO “LA GUÍA S.A”

AGUSTÍN KRIGER



DOCENTE TUTOR:

DR. PANDOLFO, CLAUDIO EZEQUIEL.

DOCENTES CONSEJEROS:

DR. PRESOTTO, ALEJANDRO DANIEL.

DR. VERCELLINO, ROMÁN BORIS.

INSTRUCTOR EXTERNO:

ING. AGR. FRANCISCO LODOS.

AGRADECIMIENTOS

Gracias a mis padres Marcela y Guillermo por brindarme la oportunidad de ir a estudiar a otra ciudad sin faltarme nada, con el esfuerzo que eso conlleva. Gracias por educarme con buenos valores e inculcarme el valor del esfuerzo y la responsabilidad que son necesarios para cumplir metas.

Gracias a mi hermano Andrés por la compañía, los consejos y apoyo incondicional a lo largo de la carrera.

Gracias a mis amigos de la infancia por siempre estar y formar parte de mi vida.

Gracias a mis amigos y amigas que conocí durante esta carrera, que gracias a ellos pude llegar hasta acá, disfrutando de todos los momentos de esta hermosa etapa de mi vida.

Gracias a mi tutor Claudio Pandolfo y a mis consejeros Alejandro Presotto y Boris Vercellino por su tiempo y dedicación para la realización de mi trabajo de intensificación.

Gracias al establecimiento La Guía S.A. y al Ing. Francisco Lodos por permitirme realizar este trabajo. Gracias a todo su personal por integrarme de la mejor manera a un excelente equipo de trabajo y enseñarme.

Gracias a la Universidad nacional de sur (UNS) y a todas las personas que componen al departamento de agronomía, por brindarme las herramientas para poder formarme como profesional.

INDICE

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	4
PRODUCCIÓN AGRICOLA EN ARGENTINA:.....	4
PRODUCCIÓN AGRICOLA EN LA PROVINCA DE BUENOS AIRES	4
PRODUCCIÓN AGRICOLA EN EL PARTIDO DE CORONEL SUÁREZ.....	5
EMPRESA: LA GUIA S.A.....	7
OBJETIVOS.....	10
OBJETIVOS GENERALES	10
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	10
METODOLOGIA Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA	11
MODALIDAD DE TRABAJO:.....	11
ÁREA DE TRABAJO	11
ESTRATEGIA DE MANEJO AGRÍCOLA.....	12
CULTIVOS DE INVIERNO	13
TRIGO PAN	13
COSECHA	15
PRE- COSECHA.....	16
CONTROL DE COSECHA.....	18
POST COSECHA - ELABORACIÓN DE SILOS BOLSA	19
RENDIMIENTO.....	20
CULTIVOS DE VERANO	24
MAIZ SEMILLA	25
GIRASOL SEMILLA	28
GIRASOL	32
SOJA	34
PAPA.....	37
TECNOLOGIAS	38
CONSIDERACIONES FINALES.....	42
BIBLIOGRAFIA.....	43

RESUMEN

En un escenario de crecimiento demográfico que desencadena una mayor demanda de alimentos y energía, las actividades agropecuarias deben repensarse en pos de incorporar tecnologías y conocimiento que les permitan expandir la productividad con sustentabilidad.

El presente trabajo de intensificación consistió en una pasantía realizada en el establecimiento “La Guía S.A.”, ubicado en la localidad de coronel Suarez, desde el 31 de octubre del 2022 al 3 de marzo de 2023.

Durante esta experiencia profesional realicé tareas en diferentes áreas en las que un ingeniero agrónomo se desempeña, especialmente vinculadas a la producción vegetal extensiva. Las misma incluyeron control en labores de siembra y pulverización, monitoreo de cultivos de invierno y verano, control de labores de cosecha y postcosecha, en los cultivos de trigo, maíz, soja, girasol, papa.

Esta práctica profesional ha sido una excelente oportunidad no solo para aplicar los conocimientos adquiridos durante el cursado de la carrera de Ingeniería Agronómica, sino que también me permitió poner en práctica el espíritu crítico, evaluando situaciones reales y formando parte de la toma de decisiones para la optimización de los rendimientos del cultivo y eficiencia en los recursos utilizados.

INTRODUCCIÓN

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN ARGENTINA:

La agricultura en Argentina es una de las principales actividades económicas, ya que no solo abastece al país; sino que, el excedente se destina a la exportación. Argentina tiene una superficie continental de alrededor de 2,8 millones de kilómetros cuadrados, y cuenta con 37,5 millones de ha cultivables (BCR, 2022). Los principales cultivos son las oleaginosas (soja y girasol) y los cereales (trigo, maíz, sorgo, cebada,) en cantidad de ha implantadas. Otros como arroz, yerba mate, algodón, vid, olivo, caña de azúcar, frutales, hortalizas y legumbres, completan la lista de cultivos agrícolas de importancia en el país, concentrándose su producción en ciertas provincias, dados sus requerimientos ambientales (BCR, 2018; Tabla 1).

Tabla 1. Superficie implantada (ha) y porcentaje de participación de los principales cultivos en Argentina (Censo Nacional Agropecuario 2018). Adaptado Javier Treboux (2019).

Tipo de cultivo	Superficie (ha)	Participación
Oleaginosas	14.391.625	38,5%
Cereales	11.387.352	30,4%
Forrajeras	7.938.960	21,2%
Bosques y montes implantados	1.230.246	3,3%
Cultivos industriales	893.697	2,4%
Frutales	514.701	1,4%
Legumbres	363.441	1,0%
Hortalizas	134.993	0,4%
Aromáticas, medicinas y condimentarías	7.068	0,0%
Viveros	2.372	0,0%
Flores de corte	815	0,0%
Sin discriminar	546.724	1,5%
Total implantado		37.411.993

Argentina se encuentra entre los países con mayor participación en los mercados internacionales de productos agroalimentarios gracias a sus destacadas condiciones agroecológicas y al capital humano del sector agropecuario y agroindustrial. Presenta una gran diversidad en cuanto a sus sistemas de producción y a los distintos tipos de productos que se obtienen, haciendo que el país sea un actor protagónico en la contribución a la oferta mundial de alimentos, fibras y energía de origen biológico (Almada, 2017).

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES

La provincia de Buenos Aires forma parte de la región pampeana junto con las provincias de Córdoba, La Pampa, Santa Fe y parte de Entre Ríos. El clima es templado, con temperaturas anuales promedio de 15 °C y lluvias regularmente repartidas en el año, que descienden de NE a SO desde los 900 a los 400 mm, debido a que está expuesta a los vientos húmedos del Atlántico. Los suelos fértiles pampeanos obedecen al estrato de loess (sedimentos eólicos) que se encuentran superficialmente (Sánchez, 2004).

Además, es una de las provincias con mayor influencia en la producción agropecuaria nacional, representando más del 38% del área sembrada con cereales y oleaginosas (Fig. 1),

predominando el maíz (*Zea mays*), el trigo pan (*Triticum aestivum*), la avena (*Avena sativa*) y la cebada (*Hordeum vulgare*) (BCR, 2018).

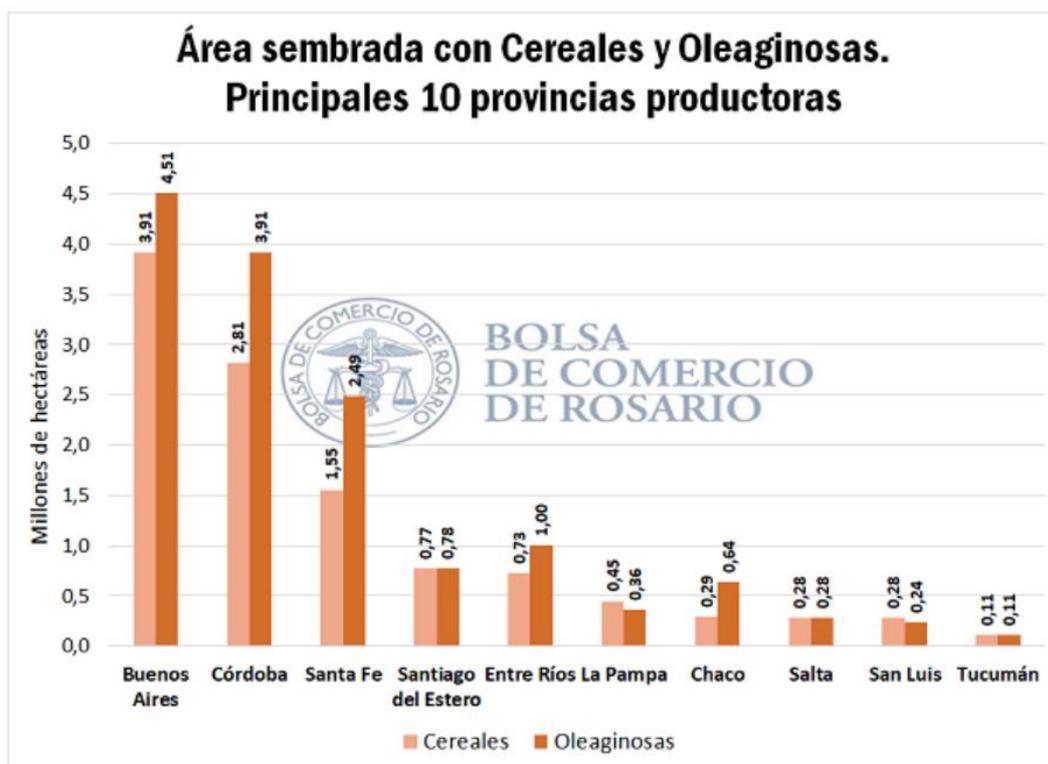


Figura 1. Superficie sembrada con cereales y oleaginosas en las 10 principales provincias productoras de Argentina (Censo 2018, FUENTE: BCR).

PRODUCCIÓN AGRÍCOLA EN EL PARTIDO DE CORONEL SUÁREZ

El partido de Coronel Suárez se encuentra en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires (37°27'30,9''S; 61°55'58,8''O). Posee un clima subhúmedo, seco, mesotermal, con precipitaciones medias anuales de 650-750 mm y temperatura media anual de 13,7°C. El periodo libre de heladas es de 207 días, con heladas desde principio de mayo a principios de octubre (Burgos y Vidal, 1951). Bajo este contexto, 78% de las 538.150 ha de superficie total, son destinadas a la producción agropecuaria, de las cuales el 75% corresponden a agricultura y el 21% a ganadería (MGyP, 2022).

Tabla 2. Superficie del partido de Coronel Suárez por categorías. Disponible en: www.qba.qob.ar

USO/COBERTURA	ÁREA (ha)
Urbano	1.752
Sierra	49.032
Agua	4.766
Hortícola	15.239
Agrícola	126.880
Agrícola-ganadero	302.280
Mixto	97.652
Total	597.601

Las principales actividades que se llevan a cabo en el partido son agroganaderas (Tabla 2, Fig. 2), destinándose las áreas bajas y anegables a la ganadería; mientras que, las áreas de mayor potencial y productividad, a la agricultura.

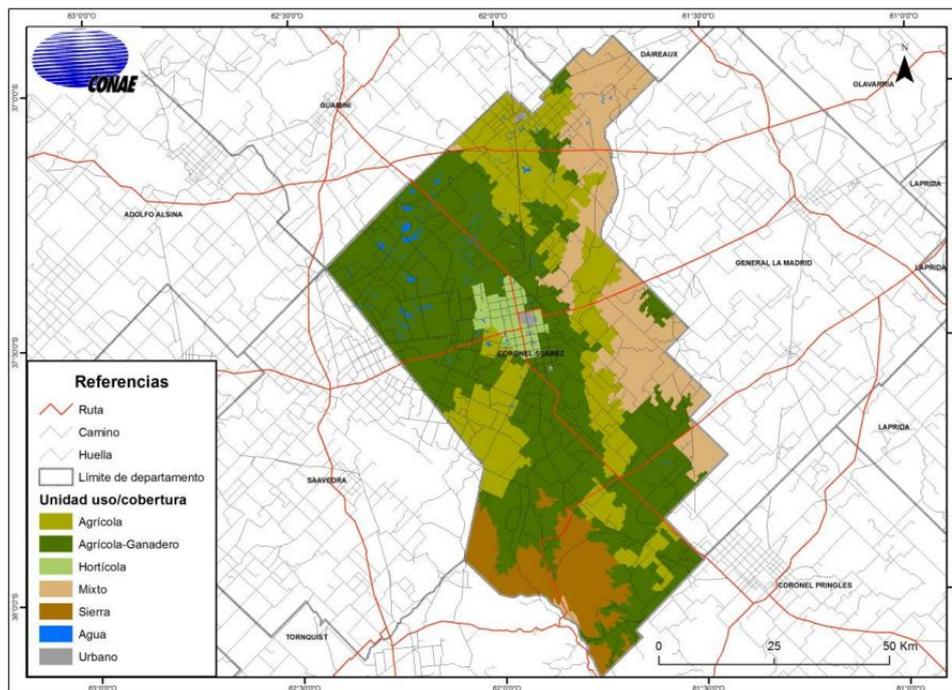


Figura 2. Mapa de Uso/Cobertura del partido de Coronel Suárez, Buenos Aires. Disponible en: www.gba.gob.ar

El cultivo de invierno de mayor importancia es el trigo pan (*Triticum aestivum*) ocupando un área de siembra de 103.000 ha, y en segundo lugar se encuentra la cebada (*Hordeum vulgare*) con una superficie de 49.000 ha. En cuanto a los cultivos estivales, el de mayor relevancia es soja (*Glycine max*), con 110.000 ha (82.000 ha corresponden a soja de primera y 28.000 ha a soja de segunda), seguido por maíz (*Zea mays*), con 39.000 ha y girasol (*Helianthus annuus*) con 32.000 ha. (Municipalidad de Coronel Suárez, 2022).

Coronel Suárez es el partido del sudoeste de la provincia de Buenos Aires con mayor área regada, debido a que cuenta con una gran reserva de agua disponible de alta calidad y óptimo caudal. En la campaña 2018/2019, la superficie regada bajo pívot central ascendió a 20.192 ha en 226 círculos, aproximadamente 30% superior al informe de la campaña 2013/14. (Marini, 2019; Fig. 3 y 4).

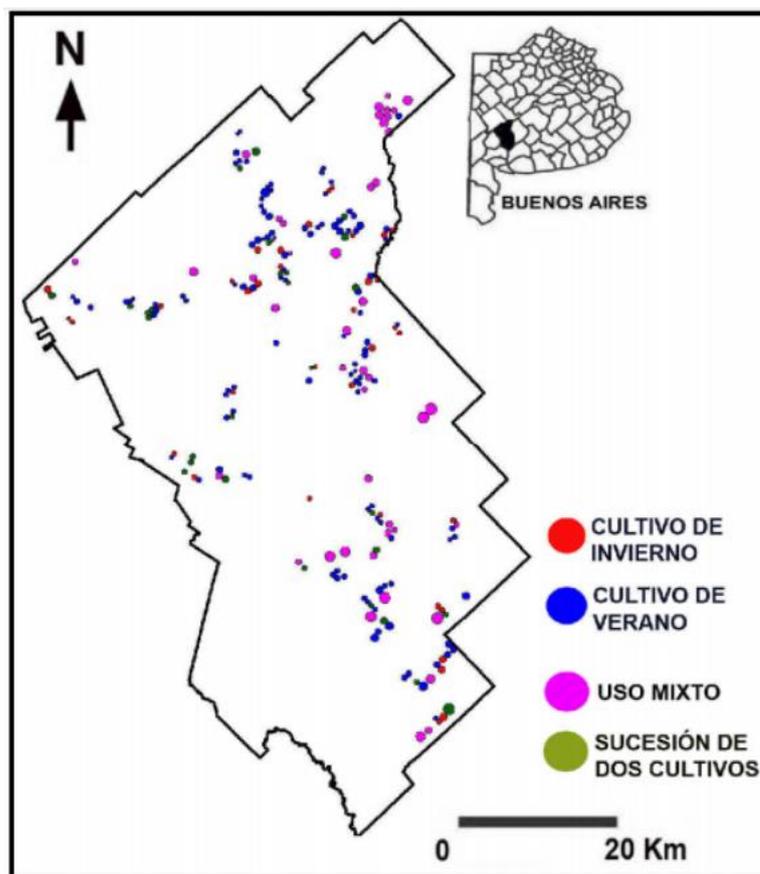


Figura 3. Distribución de lotes con riego de pívot central en el partido de Coronel Suárez, campaña 2018/19. Disponible en ruralnet.com.ar

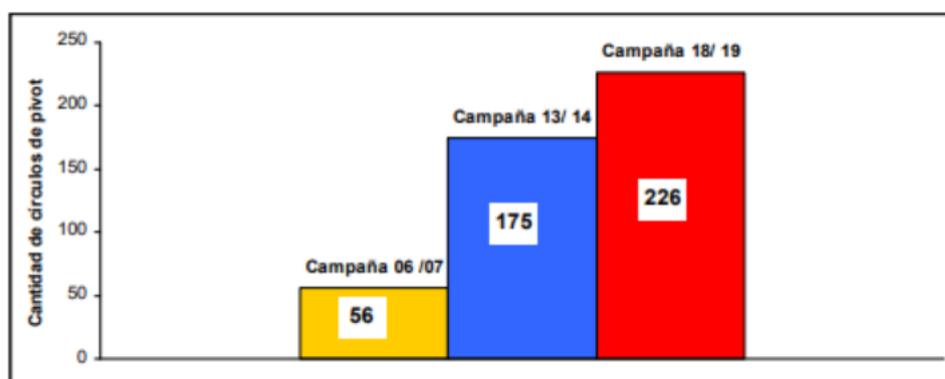


Figura 4. Evolución de la cantidad de lotes con riego de pívot central entre campañas 2006/7, 2013/14 y 2018/19 en el partido de Coronel Suárez. Disponible en ruralnet.com.ar

EMPRESA: LA GUIA S.A.

El establecimiento “La Guía” ($37^{\circ}16'41,3''S$; $61^{\circ}42'18,1''O$), se encuentra en el sudoeste de la Provincia de Buenos Aires, ubicado a 15, 35 y 49 kilómetros de las localidades de La Colina, Coronel Suárez y General Lamadrid, respectivamente (Fig. 5).

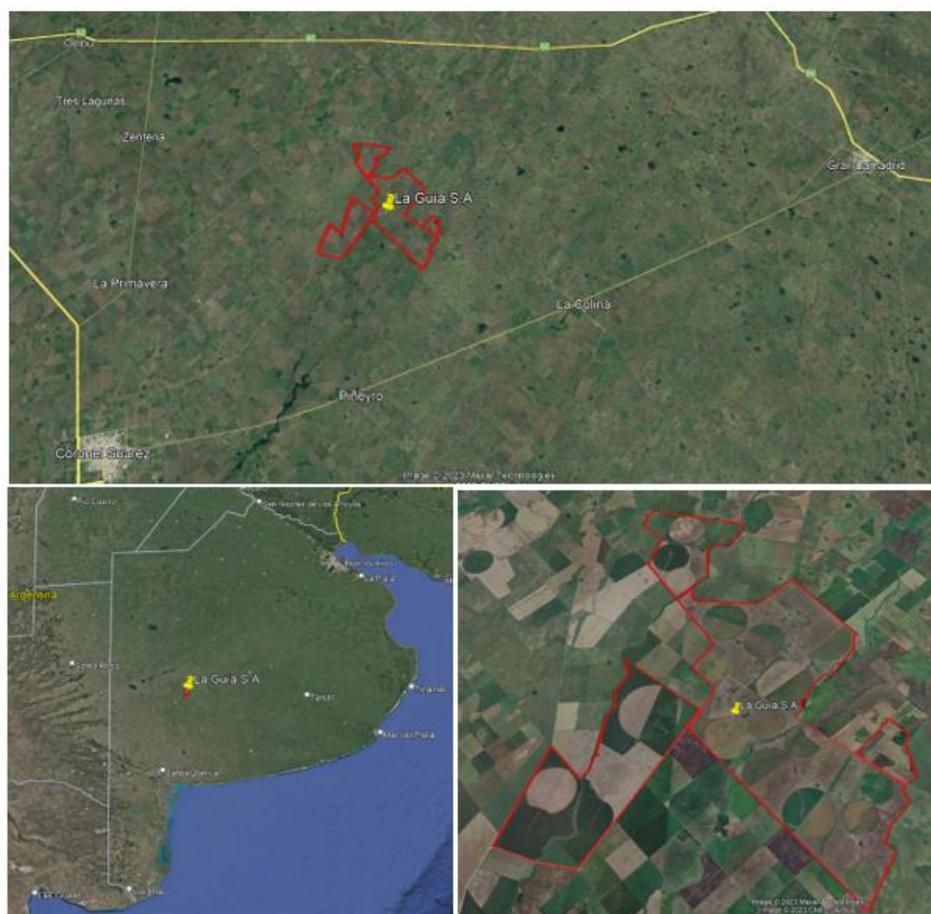


Figura 5. Ubicación geográfica del establecimiento y localidades aledañas. Disponible en Google Earth Pro.

Actualmente, La Guía dispone de 4500 ha (propias y alquiladas) de las cuales 2644 ha se encuentran bajo riego, con 28 equipos de riego por pívot central (Fig. 6). Desde 2008, la empresa se ha especializado en la producción y multiplicación de semillas. Se producen semillas híbridas de maíz para la empresa Bayer, a la cual se destina el 45 % del área bajo riego, a su vez, se multiplican semillas de especies autógamias como trigo y soja. En los últimos años se ha sumado la producción de semillas de forrajeras como raigrás y trébol para la empresa El Cencerro. El 55% restante del área bajo riego se utiliza para la producción de cultivos comerciales, como trigo pan, trigo candeal o soja. Y en las últimas dos campañas se ha sumado el cultivo de papa. En las áreas del campo que no están sistematizadas con equipos de riego se realizan cultivos comerciales tradicionales: trigo pan, trigo candeal, girasol, soja y maíz, con base en una rotación definida según parámetros para cada ambiente, buscando la sustentabilidad productiva, ecológica y económica.

El establecimiento se distingue por combinar maquinarias modernas, alta capacidad de trabajo y tecnologías de punta, como *Precision Planting* (sistema de siembra variable por surco), *Field View* (plataforma de agricultura digital), utilización de cultivos de cobertura, fertilización variable por índice verde y softwares sobre disponibilidad hídrica, equipos por pívot central con telemetría satelital, todo con el objetivo de obtener elevados niveles de productividad y ser eficientes y lograr altos estándares de calidad.

La empresa cuenta con maquinarias propias, brindando la posibilidad de no depender de agentes externos en los momentos más necesarios. Entre ellas se pueden nombrar tractores,

OBJETIVOS

OBJETIVOS GENERALES

Validar competencias profesionales adquiridas en la formación universitaria mediante el ejercicio de tareas propias del Ingeniero Agrónomo, en el marco de las actividades productivas que se desarrollan en La Guía S.A.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Contextualizar el ambiente productivo de la región.
- Participar de actividades cotidianas de producción agrícola realizadas en los establecimientos.
- Adquirir criterios de observación y juicio en situaciones específicas.
- Entrar en contacto con la terminología y manejos relacionados a la agricultura de precisión.
- Participar en el control de siembra de los cultivos de gruesa (soja, girasol y maíz semilla y comercial).
- Adquirir conocimientos de los sistemas de riego por pivot central.
- Adquirir experiencia en la planificación de fertilización variable para los cultivos de verano.
- Participar en el monitoreo de plagas.
- Participar en el control de cosecha de cultivos de invierno.
- Familiarizarse con sistemas tanto de teledetección como de agricultura de precisión.
- Fortalecer el trabajo en equipo y en la toma de decisiones sobre los actores involucrados en labores productivas.

METODOLOGIA Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA

MODALIDAD DE TRABAJO:

El trabajo de intensificación consistió en el entrenamiento profesional mediante la participación en las labores diarias del establecimiento junto con los Ingenieros Agrónomos Francisco Rodríguez y Francisco Lodos. Este último es responsable de la planificación, ejecución y supervisión del plan agrícola del establecimiento y quien coordina las tareas del grupo de trabajo.

Mis tareas consistieron en relevamiento de información de diversos lotes, registrar las labores realizadas en el establecimiento y posteriormente analizar los datos para debatir las acciones a llevar a cabo con los demás Ingenieros.

La pasantía laboral fue llevada a cabo durante los meses de noviembre de 2022 a febrero de 2023, asistiendo de lunes a viernes cumpliendo un total de 20 horas semanales. Entre las actividades realizadas, se encuentran las siguientes:

- Control de cosecha de cultivos de invierno: trigo y cebada.
- Confección y extracción de silo bolsa.
- Seguimiento del desarrollo de cultivos de verano implantados.
- Monitoreo de enfermedades, malezas, plagas, etc.
- Calibración de sembradora.
- Prescripciones para aplicación de agroquímicos y fertilizantes.
- Manejo de plataformas digitales como Field View.
- Control de pulverizaciones.
- Monitoreo de equipos de riego por pívot.
- Seguimiento de ensayos experimentales.

Los cultivos monitoreados fueron: maíz semilla, girasol (semilla y comercial), papa, trigo pan y soja.

ÁREA DE TRABAJO

Durante la campaña 2022/2023, en la superficie del establecimiento se realizaron diferentes cultivos (de invierno y de verano) tanto bajo riego como en seco. Las ha destinadas a cultivos de invierno fueron de 1919 ha. El 69,9% correspondió a trigo pan, el 10,2% a cebada, 12,2% a raigrás y 7,7% trébol. En cuanto a los cultivos de verano se sembraron un total de 3071 ha, de las cuales: 1232 ha fueron maíz semilla, 677 ha girasol, 132 ha girasol semilla, 170 ha soja de primera, 401 ha soja de segunda, 109 ha maíz comercial de primera, 246 ha maíz de segunda y 104 ha de papa.

La prioridad de la empresa es la producción de maíz semilla, a la cual, se le destina mayor cantidad de ha (Fig. 7). En el orden de importancia siguen los pívots comprometidos a la multiplicación de semilla de raigrás y trébol.

En la presente campaña, como en la anterior (2021/2022), tomó más relevancia el girasol debido al aumento en su precio, por la situación mundial de la guerra entre Ucrania y Rusia, dos de los mayores productores de este cultivo.

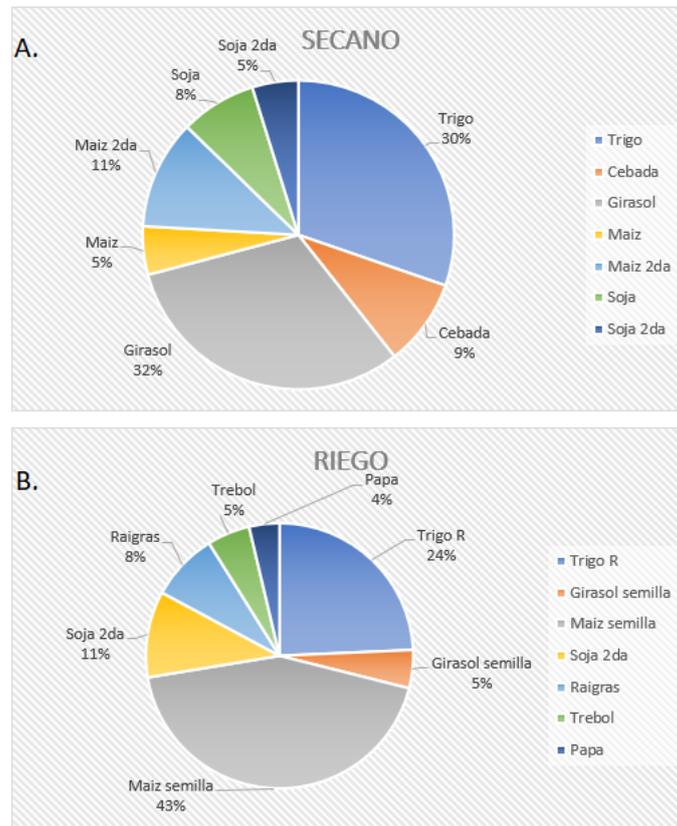


Figura 7. Distribución de los cultivos: a) en seco y b) bajo riego.

ESTRATEGIA DE MANEJO AGRÍCOLA

El manejo del establecimiento se basa en un esquema de rotaciones agrícolas con la cual se alternan diferentes cultivos durante ciclos sucesivos. Con una rotación adecuada se logra obtener beneficios como la reducción y menor riegos de factores bióticos (plagas, malezas, y enfermedades), mejoras en la estructura del suelo y la distribución del agua y los nutrientes, e incremento del contenido de materia orgánica. También permite diversificar la oferta de productos cosechados, reducir las labores mecánicas para la preparación del suelo, mejorar la gestión de los recursos logrando cultivos más uniformes y ahorrando así insumos, entre otros. Estas ventajas redundan en un sistema más sustentable a largo plazo.

La rotación utilizada difiere entre lotes de seco y lotes con pivot de riego, y dentro de éstos últimos, también varía si el pivot es fijo o móvil. A su vez, las rotaciones están sujetas a los contratos de semilla o specialities que la empresa pueda concretar.

- Rotación general seco: trigo/girasol/trigo/soja. En el 30% de los lotes se está agregando maíz de segunda entre el trigo y el girasol. Además, en ocasiones el trigo se reemplaza por cebada cuando existe alguna opción de contrato conveniente.
- Rotación pivot móvil: trigo/maíz semilla.
- Rotación pivot fijo: raigrás para semilla, trébol para semilla o trigo/ maíz para semilla o maíz comercial/trigo, cebada o soja/ maíz para semilla.

CULTIVOS DE INVIERNO

Al comenzar la pasantía (31 de octubre), todos los lotes sembrados con trigo y cebada se encontraban en un estado avanzado de madurez, entre espigazón y antesis (Z 5.0-6.9 en la escala de Zadoks), por lo tanto, mi trabajo estuvo conformado por tareas desde ese estado fenológico hasta la comercialización.

Labores:

- Monitoreo de reincidencia de enfermedades (roya) y daños de helada.
- Estimación de rendimiento.
- Supervisión y control de cosecha (perdidas, humedad).
- Apoyo en el embolsado del cereal.
- Colaboración en la extracción y logística de camiones al momento de carga.

TRIGO PAN

Para la campaña de trigo 2022/2023, la empresa decidió sembrar 26 lotes de variada superficie, desde 15 a más de 90 ha, totalizando un área de 1342 ha. A diferencia de campañas anteriores, no se sembró trigo candeal por lo cual el 100% de la superficie destinada a trigo correspondió a trigo pan. Con el objetivo de mejorar los rendimientos, especialmente a partir de la sanidad, la empresa renovó variedades. En el 2022 se sembraron tres variedades de trigo pan: Baguette 620, Baguette 820 y Baguette 802.

Bajo riego

Se sembraron 10 lotes, totalizando 689 ha, todos provenían de maíz semilla como cultivo antecesor, por lo cual, se realizó una labranza “liviana” para emparejar la cama de siembra, reduciendo así la cobertura que dificultan una buena implantación del cultivo.

Los cultivares sembrados fueron:

- Baguette 802: material de ciclo largo, de alto potencial de rendimiento. Se adapta muy bien a planteos bajo riego sembrados temprano (fin de mayo). Es la variedad más utilizada por la empresa bajo riego. Presenta moderada susceptibilidad a roya del tallo (*Puccinia graminis*).
- Baguette 820: material de ciclo largo, de alto potencial rendimiento. Presenta alta capacidad de macollaje. Tolerancia a fusarium y roya naranja o de la hoja, y moderada susceptibilidad a roya amarilla.

El cultivar Baguette 820 fue sembrado bajo un contrato de multiplicación de semilla con un semillero (Tabla 3).

Tabla 3. Cultivares de trigo pan y superficie sembrada bajo riego.

PLANTEO	CULTIVAR	CONDICIÓN	SUPERFICIE (HA)
Riego	Baguette 802	Grano	610
Riego	Baguette 820	Semilla	79

Secano

Los lotes fueron sembrados bajo un modelo de labranza cero, con un control de malezas realizado con barbecho químico. En aquellos lotes donde el cultivo antecesor fue girasol se pasó un rolo picador para emparejar la cama de siembra y lograr una correcta implantación.

Las variedades utilizadas fueron (Tabla 4):

- Baguette 620: material de ciclo intermedio, con muy alto potencial de rendimiento y excelente perfil sanitario.
- Baguette 802: anteriormente descripto.

Tabla 4. Cultivares de trigo pan y superficie sembrada en secano.

CULTIVAR	SUPERFICE (HA)
Baguette 620	550
Baguette 802	103

Labores

Al momento de mi ingreso como pasante los trabajos de fertilización y protección de cultivo ya se habían efectuado, por lo que sólo los mencionaré. En cuanto a la protección de los cultivos resultó muy importante el control de las enfermedades foliares (mancha amarilla, roya amarilla, anaranjada o del tallo) debido a que pueden causar pérdidas de rendimiento de hasta el 20%.

En los lotes bajo riego, en donde las condiciones para el desarrollo de estas enfermedades fueron más propicias, se realizaron 2 aplicaciones, la primera cuando el cultivo estaba en estado Z3.1-Z3.2, se utilizaron productos que combinan dos modos de acción (triazol + estrobirulinas) de escasa residualidad, que no supera los 15 días (marcas comerciales como Crypton, Stringe, etc.). La segunda aplicación se realizó en el estado Z3.9 (hoja bandera desplegada) con productos que contienen triple mezcla de modos de acción (triazol + estrobirulinas + carboxamida), que tienen un mayor efecto residual, otorgando una protección de hasta 30 días (ejemplo, Miravis triple). En cuanto a los lotes de secano sólo se realizó una aplicación, pero según el año y el cultivar pueden hacerse dos o incluso ninguna.

Para las fertilizaciones se realizaron análisis de fertilidad de suelo para ajustar correctamente los diferentes modelos de fertilización planteados en base a la potencialidad de cada lote (Tabla 5 y 6). Siendo mayor la dosis de fertilizante en los lotes bajo riego debido a que no presentan limitantes hídricas durante todo su ciclo.

Tabla 5. Modelo de fertilización bajo riego

RIEGO		
LOTE	CULTIVAR	MODELO
LG P3B	B802	250
LG P5B	B802-B820	250
LG P7A	B820	250
LG P10B	B802	250
LG P11A	B802	250
ER P17	B802	240
ER P15	B802	240

SC P1B	B802	250
SC P2B	B802	250
SC P4B	B802	250

Tabla 6. Modelo de fertilización seco.

SECANO		
LOTE	CULTIVAR	MODELO
LG L18	B620	140
LG L6	B620	140
SC L4	B802	140
SC L5	B802	140
SC L2	B620	140
SC L10	B620	140
SC LA	B620	140
EH L1	B620	125
EH L3	B620	125
EH L5	B620	125
ER L32	B620	130
BEL1	B620	130
BEL2	B620	130
BEL6	B620	90

Todos los lotes fueron aplicados con urea. En los lotes bajo riego se dividió en dos aplicaciones para evitar efectos fitotóxicos por el exceso de nitrógeno y prevenir posibles lavados por la ocurrencia de precipitaciones, pudiendo así hacer un mejor aprovechamiento del recurso.

Riego:

El año 2022 fue atípico, debido a las escasas precipitaciones donde se registraron 524 milímetros totales, un valor muy por debajo de la media historia del campo (Tabla 7). Por tal motivo los equipos de riego, a comparación de años anteriores, regaron en promedio 278 mm.

Tabla 7. Precipitaciones promedio desde 1999-2022 (mm) y precipitaciones 2022 (mm) registradas en el establecimiento. Fuente: propia de la empresa.

Año	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
99-22	86	107	99	80	46	20	24	36	59	92	73	69	790
22	34	120	74	65	0	0	67	21	23	62	53	5	524

COSECHA

La cosecha comenzó el 12 de diciembre y finalizó el 29 del mismo mes demorando 18 días gracias a favorables condiciones ambientales. Para la zona la cosecha inició tempranamente debido a la falta de precipitaciones, que provocó que el ciclo de cultivo se cumpliera antes. Toda la labor estuvo a cargo de una empresa contratada (Fig. 8).



Figura 8. Equipo de cosecha.

PRE- COSECHA

Estimación de rendimiento:

El objetivo fue tener una aproximación de los rendimientos en granos, además de analizar el estado fenológico del cultivo para saber por cual lotes comenzar. El rendimiento del trigo se compone de la siguiente forma:

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{plantas}}{\text{m}^2} * \frac{\text{espigas}}{\text{planta}} * \frac{\text{espiguillas}}{\text{espiga}} * \frac{\text{granos}}{\text{espiguillas}} * P1000$$

El procedimiento fue el siguiente:

- Primero se observaba el lote y se seleccionaba sectores que fueran representativos.
- Luego se contaba el número de espigas por metro lineal, tomando, según dimensión y uniformidad del lote, unas 5 o 7 mediciones para calcular el valor promedio (Fig. 9). Con este dato y la distancia entre surcos (0,19 cm), se determinó el número de espigas por metro cuadrado.
- Para cuantificar la cantidad de granos por espiga, se tomaron entre 8 y 10 espigas, y se contaron la cantidad de espiguillas por espigas y de granos por espiguillas en promedio en cada caso.



Figura 9: Conteo de espigas. A la izquierda conteo el planteo seco y a la derecha conteo en planteo bajo riego.

- El peso de 1000 granos se estableció en 35 gramos para los lotes de seco y en 38 gramos para los de riego, en función de los pesos históricos que se han obtenido en el establecimiento.
- Por último, el coeficiente de error que se utilizó en este modelo de estimación fue de 0,7; este valor es el que utilizan en la empresa y se ajusta bastante bien a los resultados finales. El mismo sirve para corregir lo estimado y lo realmente cosechado, contemplando el desgrane natural, las pérdidas de cosecha, almacenamiento o errores de estimación.

Otro de los objetivos durante las recorridas de estimación fue monitorear el daño por helada (Fig. 10).



Figura 10. Daños por helada en trigo. 1.a y 1.b) espiga dañada, 2.) manchón con daño, y 3.) visualización de lote completo.

CONTROL DE COSECHA

La humedad de los granos de trigo al momento de madurez fisiológica oscila entre 36 y 41%. En este momento, el rendimiento del cultivo ya está definido. De aquí a humedad de cosecha (14-16%), el grano sólo pierde agua (Miralles et al., 2014). Días antes de la llegada de las máquinas para dar inicio con la cosecha, realicé recorridas sobre los cultivos para monitorear el nivel de humedad de los granos y así determinar el orden de los lotes a cosechar. La humedad se midió con un humidímetro de campo (Fig. 11), instrumento que mide la humedad del grano en su periferia. A pesar de su utilidad, hay que considerar que estos equipos presentan la desventaja de perder precisión con humedades muy altas, muy bajas, o con altas/bajas temperaturas, y además, requieren calibración para cada cultivo.



Figura 11. Humedímetro utilizado

POST COSECHA - ELABORACIÓN DE SILOS BOLSA

En general, la totalidad de la cosecha es almacenada en silo-bolsa en su respectivo lote y no se realiza el transporte durante la cosecha (Fig. 12). Esta decisión de la empresa es para evitar el problema logístico que suele ocurrir por la alta demanda de camiones en plena campaña. Todas las labores de postcosecha son realizadas con maquinaria propia. Luego el cereal se extrae a medida que la empresa necesita venderlo (Fig. 13).



Figura 12. Embolsado durante la cosecha. Arriba a la derecha control de estiramiento de la bolsa.



Figura 13. Extractado de cereal.

RENDIMIENTO

Luego de finalizada la cosecha, se realizó un análisis de los rendimientos obtenidos en la campaña (Tabla 8).

Tabla 8. Rendimiento de la cosecha de trigo en lotes de secano y bajo riego

Variedad	Superficie (ha)	Rendimiento	Planteo
B802	53	4247,5	Secano
B802	50	4157	Secano
B620	65	2940,6	Secano
B620	86	2708,8	Secano
B620	52	3276	Secano
B620	18	3480	Secano
B620	12	3480	Secano
B620	24	3840,4	Secano
B620	72	2969,4	Secano
B620	14	3115	Secano
B620	10	3594,7	Secano
B620	60	3594,7	Secano
B620	15	3425,8	Secano
B802	65	6941	Riego

B802-B820	62	7307	Riego
B820	67	8020	Riego
B802	76	8015	Riego
B802	71	6390	Riego
B802	79	7014	Riego
B802	54	7267	Riego
B802	93	8586	Riego
B802	75	7022	Riego
B802	51	6390	Riego

Bajo riego

En los lotes con planteo bajo riego se analizó principalmente la cantidad de milímetros por hectárea (ha) que recibió cada cultivar durante el ciclo, variable muy importante, debido a que las limitantes al consumo de agua son el principal factor responsable de las pérdidas de rendimiento de los cultivos de secano (Satorre et al, 2003). Por lo tanto, al tener la posibilidad de manejar esta variable con los equipos de riego, se pudo comprobar la diferencia que hubo en el rinde del cultivo en función de milímetros regados (Fig. 14). Como se observa en la figura 14, hubo una tendencia positiva a aumentar el rinde a medida que el cultivar recibió más milímetros de riego.

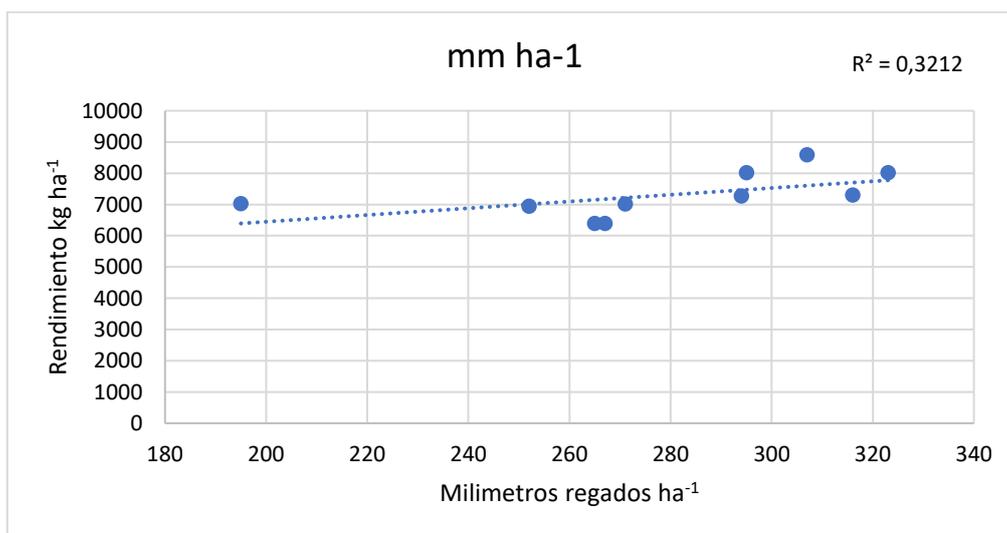


Figura 14. Rendimiento en función de los milímetros regados por hectárea.

Otra variable analizada fue la cantidad de espigas ha^{-1} (Fig. 15). En general si un cultivar presenta mayor cantidad de espigas por unidad de superficie, mayor va ser la cantidad de granos por unidad de superficie, y esto se traduce en un mayor rendimiento (Satorre et al, 2003). En la figura 15 se puede ver como el rendimiento fue mayor, en la medida que la cantidad de espigas ha^{-1} fue mayor.

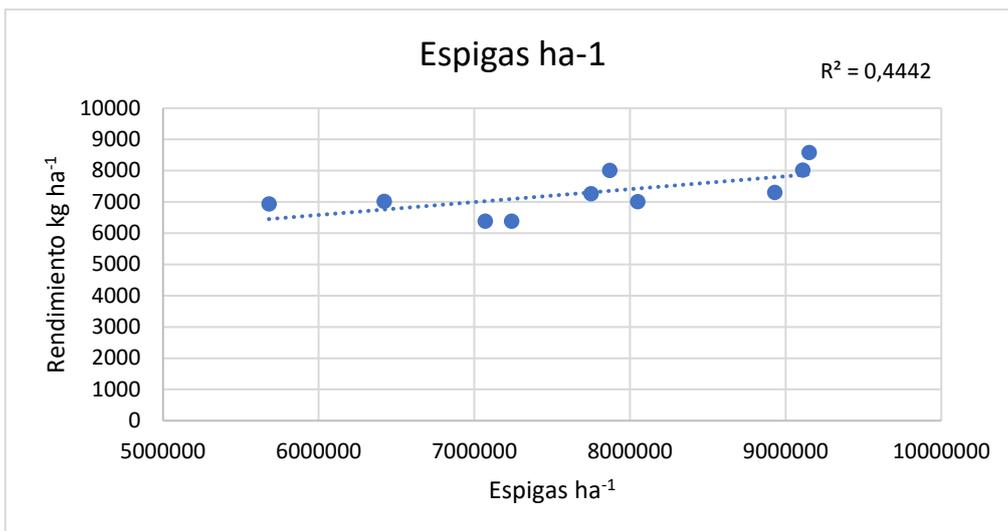


Figura 15. Rendimiento en función de la cantidad de espigas por hectárea.

La elección de la fecha de siembra también fue evaluada (Fig. 16), ya que, es una de las prácticas agronómicas de mayor importancia en la determinación del rendimiento de los cultivos y, a diferencia de muchas otras, no implica un cambio en los costos de producción. Como se puede observar en la figura 16, en la medida que la fecha de siembra se retrasó para la misma variedad, el rendimiento obtenido fue menor. Esto se debió a que la estación de crecimiento se acortó y acumuló menos biomasa aérea.

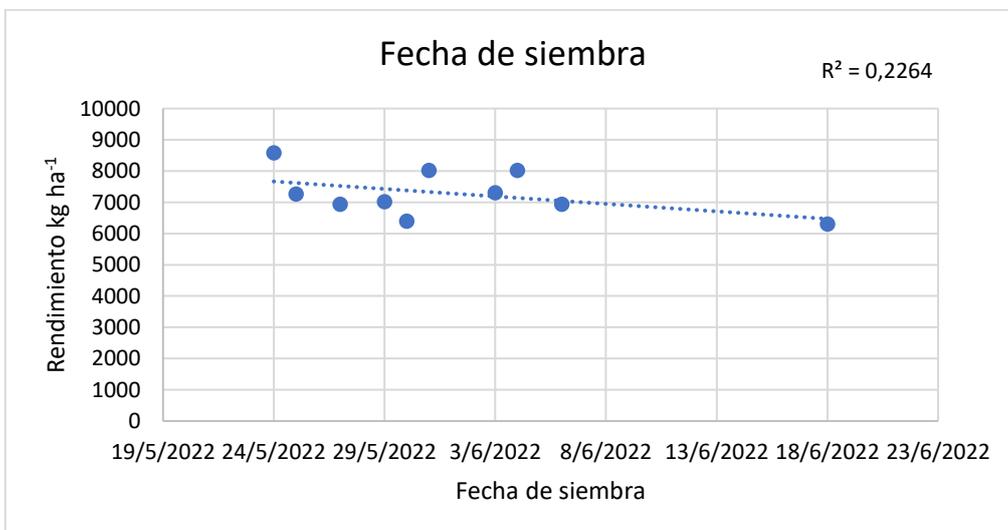


Figura 16. Rendimiento en función de la fecha de siembra.

Secano

En el planteo de secano se analizaron las mismas variables que para bajo riego, la cantidad de espigas por hectárea y la fecha de siembra (Fig. 17 y 18), y se observó el mismo comportamiento detallado anteriormente.

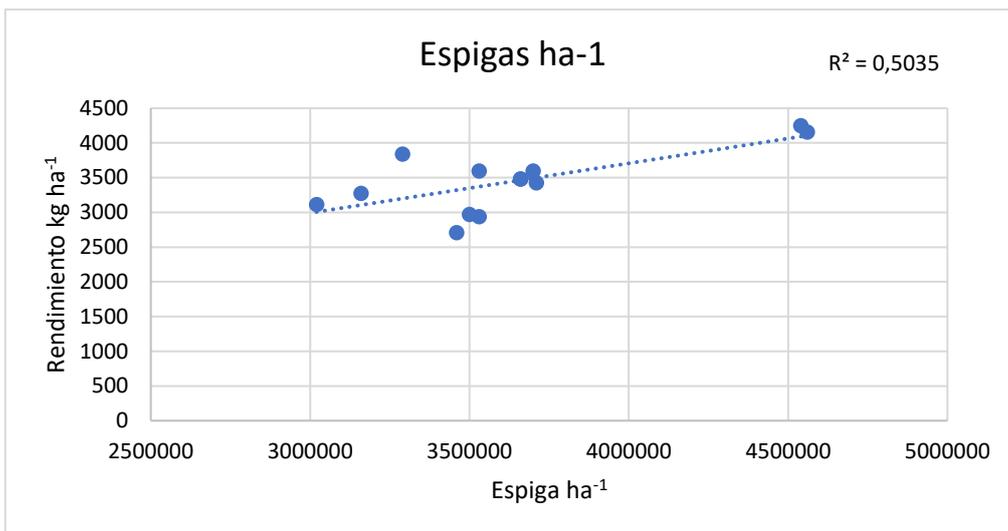


Figura 17. Rendimiento en función de la cantidad de espigas por hectárea.

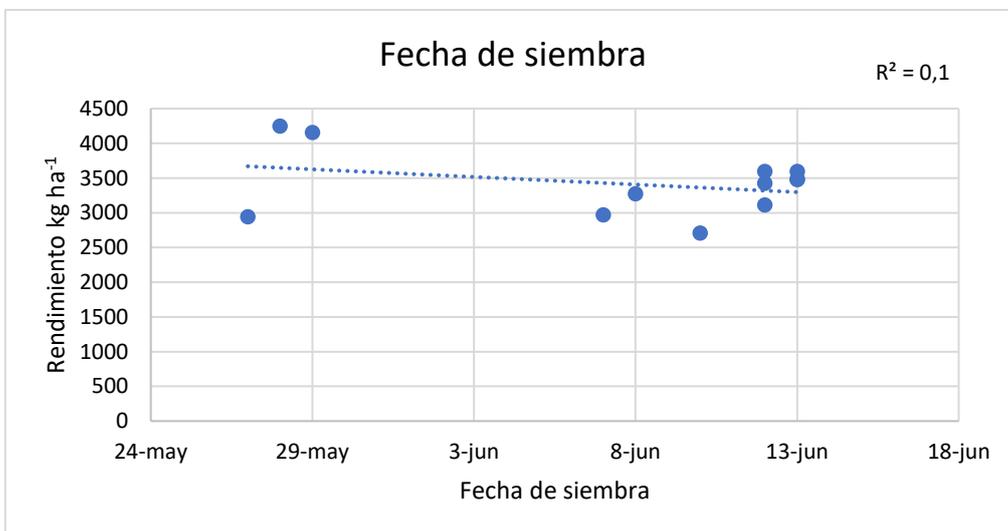


Figura 18. Rendimiento en función de la fecha de siembra.

A su vez cómo se sembraron variedades distintas, también se analizó el rendimiento con respecto a la variedad sembrada (Fig. 19), y se observó que en los lotes donde se usó el cultivar Baguette 802 los rendimientos fueron mayores.

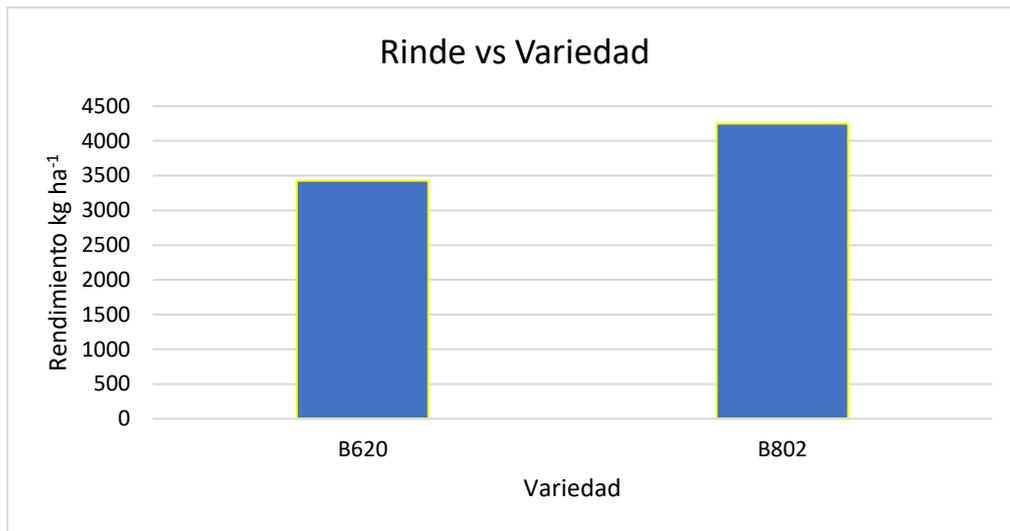


Figura 19. Rendimiento en función de la variedad sembrada.

CULTIVOS DE VERANO

Actividades como pasante

- Muestro de suelo para análisis de fertilidad (Fig. 20).
- Calibración de la sembradora.
- Colaboración en la logística.
- Control de calidad de siembra (profundidad y densidad).
- Monitorio de emergencia y chequeo de densidades.
- Estimación de humedad en el suelo (Fig. 20).
- Monitoreo de malezas, plagas y enfermedades durante el ciclo de los cultivos.
- Colaboración en el armado de ordenes de aplicación de fitosanitarios.
- Coordinación de cuadrillas para controlar escapes de “yuyo colorado” y “chamico” (Fig. 20).
- Coordinación de cuadrillas para eliminar fuera de tipo y flores fértiles en los cultivares hembra en girasol.



Figura 20. 1. Control de escape de yuyo colorado y chamico. 2. Muestreo de suelo. 3 y 4. Estimación de humedad en suelo.

MAIZ SEMILLA

La Guía S.A. produce desde algunos años semillas híbridas de maíz para la empresa Bayer, y es el cultivo al cual se le destina la mayor área bajo riego (45%). En la campaña 2022/23 se sembraron un total de 1232 ha.

Cultivo

Los híbridos de maíz resultan de la cruce entre dos líneas puras genéticamente no emparentadas. La planta que produce la semilla se denomina progenitora hembra o de semilla, mientras la que proporciona el polen se denomina progenitor macho o de polen. La semilla que se obtiene posee una configuración genética única con ciertas características, como una madurez específica, resistencia a enfermedades, cierto color de grano, etc. Como los órganos masculinos y femeninos del maíz están separados, resulta relativamente fácil hacer el cruzamiento entre dos plantas. (MacRobert et al, 2015).

Siembra

Este cultivo se hace en un planteo bajo riego apuntando a una siembra temprana (11 de octubre, aproximadamente) a fin de obtener mayores rendimientos, cercanos al potencial. Esto es posible gracias a que los equipos de riego cubren los requerimientos hídricos durante todo el ciclo del cultivo.

Para la obtención del híbrido, en este caso un híbrido doble (se cruzan dos híbridos simples distintos), los progenitores se siembran siguiendo un diseño de surcos consecutivos, en donde las líneas de hembra superan a la de machos. Esto es así porque se busca obtener la mayor cantidad de hembras sin deteriorar el rendimiento. Por ejemplo, si el diseño es 8:1 (8

hembras, 1 macho) el rendimiento se vería comprometido por la falta de polen, caso contrario, si fuera 4:1, el polen es suficiente y se pierde rendimiento por falta de superficie de hembras. En la Guía se utiliza el diseño 6:1+1 (Fig. 21), el cual brinda una cantidad de polen suficiente para no verse afectado el rendimiento. La notación 1+1 significa que los surcos del macho se siembran en distintas fechas para abrir la campana de polinización, es decir, que se emita polen por más tiempo por si las plantas hembra se adelantan o atrasan.



Figura 21. Diseño de siembra 6:1+1

La labor de siembra se realizó con dos tipos de máquinas, la encargada de sembrar las hembras y la machera (Fig. 22), que, como su nombre lo indica, es la encargada de sembrar los machos. La primera es una sembradora ERCA (Fig. 22) equipada con el sistema *Precision Planting*, distanciada a 52 cm. Según el híbrido que se desea obtener, las fechas de siembra de los progenitores son diferentes. Esto se debe a que para formar el híbrido esperado se puede usar un progenitor macho de ciclo más corto que el de la hembra, por lo tanto, se debe modificar la fecha de siembra para que lleguen ambos a floración al mismo momento. Esta modificación en la fecha de siembra se determina con base al desarrollo en grados días (GDU) del primer progenitor sembrado. Los GDU ya están determinados según la combinación de progenitores (Por ejemplo, una combinación usada fue 0-40-80, esto significa que cuando la hembra acumuló 40 GDU se sembró el primer macho y cuando la hembra cumplió con los 80 GDU se sembró el segundo macho (Fig. 23).



Figura 22. Sembradora ERCA y Machera.

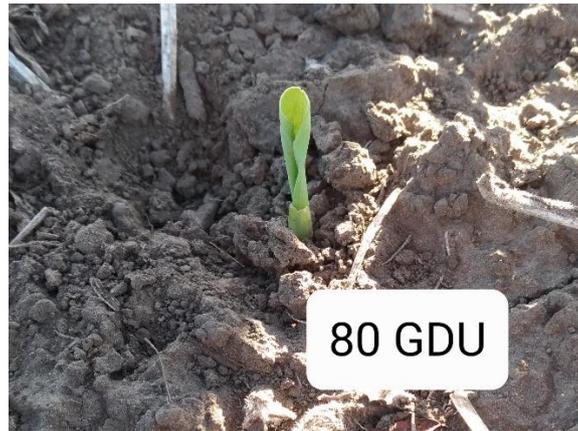


Figura 23. Vista de una hembra con 80 GDU.

Al momento de planificar la siembra hay que asegurar un correcto aislamiento para evitar la contaminación con polen foráneo proveniente de otros cultivos de maíz y, por lo tanto, la pérdida del híbrido. El aislamiento puede ser de dos maneras, por distancia (300 m) o por fecha de siembra (60 días). Como la polinización del maíz es anemófila (por viento) con esa distancia se asegura que no haya contaminación.

Monitoreos

Durante la siembra mi labor estuvo enfocada en controlar la profundidad a la cual quedaba la semilla, que no debía superar los 3-4 cm. A su vez, en la medida que avanzaba la siembra debía monitorear el estado de las hembras ya sembradas para determinar el momento de siembra del macho.

Luego, una vez producida la emergencia de ambos progenitores, realicé un control de densidad de siembra (Fig. 24).



Figura 24. Control de densidad.

En el momento de la floración, cobró importancia el monitoreo de los estigmas de las hembras para detectar barrenadores del tallo y *Helicoverpa zea* (Fig. 25) ya que estos insectos se alimentan de los estigmas y reducen la producción de semilla, o se alimenta de los granos en desarrollo y reducen la calidad y el rendimiento de semilla.



Figura 25. *Helicoverpa zea* y su daño.

Cuando se realiza despanojamiento, por la maquinaria utilizada, se produce un daño en las hojas superiores (las que aportan la mayor cantidad de foto asimilados), por tal motivo fue importante monitorear la presencia de *Puccinia sorghi* para evitar pérdidas en el rendimiento.

Finalizada la polinización, se realizó una evaluación para determinar qué porcentaje del marlo fue polinizado (Fig. 26), y de esta forma estimar el rendimiento.



Figura 26. Evaluación de polinización.

GIRASOL SEMILLA

En la campaña 2022/23 La Guía S.A. por primera vez realizó la siembra del cultivo de girasol semilla para la empresa Lidea. Mi trabajo como pasante consistió en el seguimiento del cultivo desde la siembra hasta fin de floración.

Cultivo

Para obtener un híbrido de girasol, es necesario cruzar una línea androestéril (línea materna con esterilidad citoplasmática que en su descendencia solo produce plantas estériles) y una línea restauradora (plantas del tipo silvestre, ramificadas, con 10 a 20 capítulos pequeños (Fig. 27), lo que amplía el periodo de floración 15 a 20 días para mayor cobertura de polen en las líneas maternas). Para la producción del híbrido el lote no debe haberse sembrado con girasol en los últimos tres años y debe estar libre de girasol silvestre, aislado aproximadamente 2 kilometro o por fecha de siembra con un mínimo de 30 días. En la siembra se utilizó el modelo 8:3 (por 8 líneas maternas se colocan tres líneas de machos) (Agueldo, 1987).



Figura 27. Línea restauradora o “macho”

Barbecho

Se utilizaron dos lotes bajo riego para la siembra del girasol semilla, en uno de ellos el cultivo antecesor fue una pastura de alfalfa y en el otro trigo. En ambos lotes se realizó una labranza mecánica, con rastra de disco en el lote de la pastura, y con catros en el rastrojo de trigo.

Días antes de la siembra se realizó un control químico, en cual se aplicó glifosato a razón de 2 L ha^{-1} y Starane (herbicida para control de malezas latifoliadas difíciles) a razón de $0,5 \text{ L ha}^{-1}$.

Siembra

La siembra estuvo comprendida entre el 23 y 30 de noviembre, fue realizada por la sembradora Crucianelli equipada con un sistema de dosificación neumático “MarterMacc”, el cual por su diseño maneja todo tipo de calibres de semillas sin importar su forma y/o tamaño.

Se sembraron 132 ha repartidas en dos lotes. El modelo de siembra utilizado fue el ya mencionado 8:3. Para que la polinización de las hembras fuera llevada a cabo correctamente, los momentos de siembra fueron diferentes. El primer macho se sembró entre el 21 y 23 de noviembre y emergieron los cotiledones se sembró el segundo macho (entre el 26 y 27 del mismo mes). Cuando se detectó el gancho cotiledonar se realizó la siembra de las hembras junto con el tercer macho, entre 29 y 30 de noviembre.

Inspección a campo

Una vez sembrado el lote, se realizaron inspecciones con el fin de obtener semillas de mayor calidad. En las primeras recorridas de lote se eliminaron las plantas llamadas fuera de tipo (Fig. 28), que son aquellas que presenta ciertas diferencias notables en altura, forma de hoja, ángulo de pecíolo, pecíolo de color rojo o púrpura, y también se eliminaron aquellas plantas enfermas y deformes.



Figura 28. Fuera de tipo en cultivo de girasol.

Cuando la línea madre alcanzó el estado de R5.1 (floración o antesis, primer radio de flores abierto, según la escala de Schneiter y Miller, 1981) se realizó otra inspección de lote junto con una cuadrilla de personas con el fin de eliminar las plantas fuera de tipo restantes y todas aquellas plantas dentro de la línea madre (estéril) que presentaran polen (Fig. 29) que afectarían en la obtención de híbrido (Agueldo, 1987).

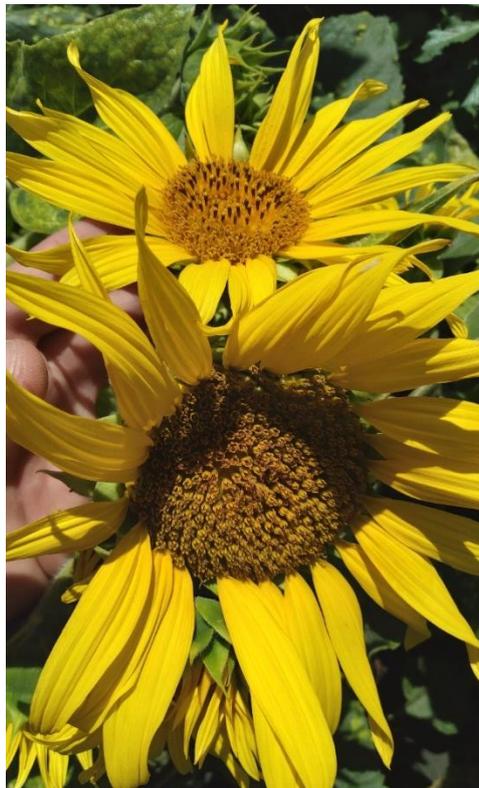


Figura 29. Capitulo con la presencia de polen vs. uno que no presenta.

Estos procesos, junto con el seguimiento del cultivo (estado fisiológico, porcentaje de germinación, recuento de plantas, porcentaje de floración, altura de plantas etc.), labores

realizadas (siembra, pulverización, fertilización, etc.), cantidad de milímetros regados, eran notificados a empresa Lidea mediante informes semanales (Fig. 30).



Figura 30. Medición de altura de plantas.

Control de plagas

Para el manejo de malezas, la estrategia fue realizar un buen control en el barbecho con los productos anteriormente mencionados, luego en post-emergencia temprana se aplicó cletodim para controlar un escape de gramíneas. Al tratarse de líneas parentales el herbicida aclonifen (Prodigio) no pudo ser aplicado, por lo cual fue necesario hacer una pasada con escardillo para controlar la emergencia de malezas latifoliadas.

En cuanto a insectos, se detectó la presencia de la isoca medidora del girasol (*Rachiplusia nu*) (Fig. 31), la cual se controló aplicando insecticidas Belt (diamida), con poder de volteo y persistencia hasta 30 días y Decis Forte (peritroide), que actúa por contacto e ingestión con poder de volteo y acción repelente para evitar reinfecciones.



Figura 31. Imagen de una larva de *Rachiplusia nu*.

En cuanto a enfermedades se detectó roya blanca (*Pustula helianthicola*) (Fig. 32), una enfermedad foliar, para la cual se aplicó Miravis Duo, un fungicida sistémico.



Figura 32. Roya blanca del girasol.

GIRASOL

Cultivo

Al momento de iniciar la pasantía todos los cultivos de girasol ya se encontraban sembrados.

El cultivo de girasol se siembra siempre sobre lotes de secano debido a que la empresa no realiza este cultivo bajo riego. Además, la estrategia general es hacer una siembra temprana, en los primeros días de octubre, para no interferir con la siembra del maíz semilla.

Barbecho

La mayoría de los lotes sembrados presentaban como cultivo antecesor trigo, por lo cual contaron con un barbecho largo. Luego de la cosecha del cultivo de fina, en estos lotes se realizó

un control químico (glifosato + 2,4-D), el cual se repitió cuando fue necesario, para lograr que los lotes llegaran sin malezas a la siembra.

Siembra

Se utilizaron las dos sembradoras antes mencionadas, una ERCA equipada con *Precision Planting* y una Crucianelli equipada con el sistema de dosificación "MaterMacc".

Se sembraron un total de 677 ha en un periodo de tiempo abarcado entre el 6 y 14 de octubre. Se utilizaron 2 híbridos diferentes:

- SYN4070CL (Syngenta): Alto potencial de rendimiento y alto contenido de aceite. Excelente sanidad y estabilidad. Se destaca por su excelente anclaje.
- CACIQUE CL322 (Criadero El Cencerro): Alto potencial de rendimiento y estabilidad. Excelente perfil sanitario. Muy buen comportamiento frente al vuelco con destacada caña. Alto contenido de aceite, porcentaje 50% (49-52).

Los dos híbridos utilizados cuentan con la tecnología Clearfied® que es una tecnología que facilita el control de malezas, basado en el desarrollo de cultivares resistentes a herbicidas de la familia de las imidazolinonas, inhibidores de la enzima acetolactato sintetasa (ALS) o también conocidos como acetohidroxiácido sintasa (AHAS), grupo 2. Como su desarrollo se realizó mediante técnicas tradicionales de inducción de mutaciones y mejora genética convencional, se trata de una tecnología no transgénica.

Se utilizaron densidades similares para todos los lotes de girasol comercial los que fueron sembrados a dosis fija de entre 42.000 y 50.000 plantas por hectárea (Tabla 9).

Tabla 9. Detalle de la siembra de girasol (campaña 2022).

LOTE	HIBRIDO	SUPERFICIE	FECHA DE SIEMBRA	DENSIDAD (pl/ha)
LGL4	SYN4070CL	72	12/10/2022	45.000
LGL7	SYN4070CL	39	13/10/2022	45.000
LGL9	SYN4070CL	52	15/10/2022	49.000
LGL10	SYN4070CL	57	14/10/2022	49.000
LGL13	SYN4070CL	9	13/10/2022	45.000
LGL14	SYN4070CL	17	11/10/2022	47.000
LGL15	CACIQUE 322 CL	58	9/10/2022	46.000
LGL17	SYN4070CL	38	8/10/2022	45.000
LGL22	SYN4070CL	48	8/10/2022	45.000
LGL23	SYN4070CL	48	9/10/2022	44.000
LGL25	SYN4070CL	17	7/10/2022	39.000
LGL26	SYN4070CL	35	6/10/2022	46.000
LGL27	SYN4070CL	32	6/10/2022	41.000
SCL1	SYN4070CL	42	11/10/2022	45.000
ERL30	CACIQUE 322 CL	96	6/10/2022	48.000
EHL2	SYN4070CL	15	11/10/2022	46.000

Control de plagas

Todos los lotes de girasol CL fueron planteados bajo la misma estrategia de manejo de malezas. La misma consistió en realizar una aplicación de Clearsol (p.a. imazapir a razón de 100

g ha⁻¹), herbicida de amplio espectro, en post-emergencia temprana. Además, este herbicida tiene un efecto residual para el control de malezas susceptibles que germinan después de la aplicación.

En los lotes que hubo escapes de malezas se utilizó el herbicida aclonifen que es un post-emergente de contacto, selectivo para el cultivo de girasol y que controla malezas de hoja ancha. También se utilizó el herbicida cletodim, que es un graminicida sistémico no residual para el control post-emergente.

En cuanto a los insectos, si bien se encontraron lotes con presencia de isoca medidora del girasol "*Rachiplusia nu*", no fue necesario recurrir a una aplicación de insecticida debido a que no superó el umbral de daño económico.

SOJA

Soja de primera

Debido a la importancia económica del maíz semilla para la empresa, no se destinaron pivots para la siembra de soja. Esto sumado a las condiciones climáticas desfavorables del año, determinaron que sólo se destinaran un total 173 ha a la siembra de soja de primera.

Barbecho y siembra

La siembra del cultivo de soja se diversificó con diferentes variedades (Tabla 10), en dos lotes de secano.

Tabla 10. Detalle de variedades, fechas y densidades de siembra en el cultivo de soja.

VARIEDAD	SUPERFICIE	FECHA DE SIEMBRA	DENSIDAD (semillas/ha)	FERTILIZANTE MAP (kg/ha)
NS 3821 STS	78	22/11/2022	248.000	60
DM38E21	95	24/11/2022	245.000	60

- NS3821STS (Nidera): ciclo 3 largo, de crecimiento indeterminado con medio potencial de ramificación.
- DM38E21 (Don Mario): ciclo 3 largo, de crecimiento indeterminado con alto potencial de ramificación.

Ambos cultivares presentan resistencia al "cancro del tallo" (*Diaporthe spp*) y *Phytophthora*. El cultivar DM38E21 es susceptible a la mancha ojo de rana (*Cercospora sojina*).

Se realizó un barbecho químico con uso de glifosato (1,5-2 L ha⁻¹) + 2,4-D (0,8-1,2 L ha⁻¹) principalmente, y en lotes con historial problema con rama negra (*Conyza sp*) se utilizó el herbicida Elavore (Halauxifen metil).

La utilización de productos residuales sirvió como estrategia pre-siembra a fin de controlar la presencia de malezas problemáticas como "yuyo colorado" (*Amaranthus hybridus*) y la ya mencionada "rama negra".

La siembra se realizó entre el 22 y 24 de noviembre. Se empleó la mencionada sembradora ERCA equipada con *Precision Planting*. Durante la siembra colaboré con el encargado de la siembra en el control de la densidad deseada. Una vez producida la emergencia del cultivo realicé una evaluación de la esta (Fig. 33).



Figura 33. Evaluación de emergencia.

Control de plagas

Durante el ciclo del cultivo realicé diferentes recorridos, con el fin de hacer un seguimiento y a su vez observar la presencia de nuevas malezas y de insectos.

Cuando se detectaron nuevas emergencias de malezas se aplicó glifosato y, en caso de gramíneas, cletodim. También se aplicaron los herbicidas flumioxazin para el control de malezas latifoliadas y gramíneas, sobre la variedad NS3821STS y metribuzin (sistémico residual), también útil en postemergencia para el control de latifoliadas y gramíneas, en la variedad DM38E21.

En cuanto a insectos se detectó la presencia de isoca medidora (*Rachiplusia nu*) e isoca bolillera (*Helicoverpa gelotopoeon*) (Fig. 34) y tucuras (*Dichroplus spp*), cuya infestación superó el umbral de daño económico. Se utilizaron los insecticidas Clap (fenil pirazol $0,02 \text{ L ha}^{-1}$), que controla la presencia de tucuras actuando por contacto e ingestión, Belt (diamida, $0,065 \text{ L ha}^{-1}$), anti alimentario que controla eficazmente larvas de lepidópteros, y Karate (piretroide, $0,025 \text{ L ha}^{-1}$), insecticida de amplio espectro con poder de volteo que actúa sobre larvas de lepidópteros y también presenta actividad ovicida y adulticida.



Figura 34. Imagen de la larva de isoca bolillera.

Por las condiciones ambientales dadas en el año, se observó la presencia de araña (*Tetranychus spp*) (Fig.35), por lo que se tuvo que aplicar abamectina (acaricida, 0,128 L ha⁻¹), que controla por ingestión y contacto y presenta un prolongado efecto residual.



Figura 35. Imagen de la infestación por araña.

Soja de segunda

La siembra estuvo comprendida entre el 18 y 23 de diciembre. Se sembraron un total de 401 ha, de las cuales 295 ha fueron sembradas bajo riego, 166 ha sobre rastrojo de raigrás semilla con una densidad de 80 kg ha⁻¹ y 132 ha sobre rastrojo de trigo con una densidad de 100 kg ha⁻¹. En secano se sembraron 103 ha sobre rastrojo de trigo con una densidad de 70 kg ha⁻¹. Las variedades utilizadas fueron:

- DM2200 (Don Mario): ciclo II corto de crecimiento indeterminado con muy buen perfil sanitario. Ideal para siembras tardías o de segunda.

- DM33E22 (Don Mario): ciclo III corto de crecimiento indeterminado con buen perfil sanitario, resistente a cancro del tallo, *Phytophthora* raza 1 y 4, y mancha ojo de rana. Con tecnología Enlist.
- ST29EB02 (Stine): ciclo III corto de crecimiento indeterminado. Resistente a cancro del tallo. Con tecnología Enlist.
- ST25EB32 (Stine): ciclo II corto de crecimiento indeterminado. Resistente a cancro del tallo y *Phytophthora*. Con tecnología Enlist.

Luego de la cosecha de raigrás semilla se realizaron rollos con la cola de las máquinas para así sacar del lote la mayor cantidad de cobertura, con el fin de mejorar la labor de siembra del cultivo. Para controlar los nacimientos y el rebrote del raigrás se realizaron aplicaciones con glifosato (Roundup full) a razón de 2 L ha⁻¹ y luego con cletodim a razón de 1 L ha⁻¹.

En los lotes con historial de presencia de yuyo colorado se sembró aquellas variedades con tecnología Enlist (resistencia a glifosato, 2,4-D y glufosinato de amonio), para poder controlar los escapes de dicha maleza.

En cuanto a insectos se detectaron al igual que en la soja de primera la presencia de isoca medidora (*Rachiplusia nu*) e isoca bolillera (*Helicoverpa gelotopoeon*) y para su control se usaron distintos insecticidas, entre ellos Coragen a razón de 0,04 L ha⁻¹ (Diamida antranílicas, actúa afectando el sistema muscular de los insectos, interfiriendo en la contracción muscular) y Karate a razón de 0,057 L ha⁻¹.

PAPA

El cultivo de papa fue recientemente incorporado a la rotación dentro del establecimiento. Es el segundo año en que se lo realiza bajo una modalidad de porcentaje con el papero donde La Guía S.A. dispone la tierra, el riego y algunas labores. Se destinaron 100 ha divididas en dos pivots.

El objetivo de La Guía S.A. por ahora es conocer el cultivo, ver si se adapta a la zona y qué potencial tiene, a su vez captar un mejor margen y también evaluar su impacto.

Mi trabajo como pasante fue realizar periódicamente (cada dos o tres días) recorridas por los lotes para observar el estado del cultivo, la presencia de malezas, enfermedades y plagas como es caso del bicho moro (*Epicauta adspersa*), insecto que en el estado de adulto causa defoliaciones a la planta, que debilita produciendo una caída en el rendimiento (Fig.36).



Figura 36. A la izquierda vista general del cultivo de papa, de lado derecho vista del bicho moro.

TECNOLOGIAS

Precision Planting

Una de las sembradoras de grano grueso de la empresa se encontraba equipada con tecnología *Precision Planting*, la cual mejora considerablemente la calidad de siembra (Fig. 37). Esta tecnología está apuntada principalmente para el cultivo de maíz. En este caso, la misma tenía instalado un sistema de dosificación variable con corte surco por surco, dosificador neumático vSet, que permitía obtener la población y singulación (evitando fallas y dobles) deseada.

También contaba con el sistema de fuerza descendente DeltaForce, el cual reemplaza el sistema de resortes propios de cada sembradora y permite que las semillas sean plantadas a una profundidad consistente en todo el lote. Todo esto contribuyó a una germinación homogénea y evitó pérdidas de hasta 1 t ha^{-1} .

Además, contaba con cuatro afirmadores de semilla inteligente denominados *SmartFirmer* (Fig.37), que reemplazan el afirmador original de la sembradora y permite medir y cuantificar distintos parámetros como temperatura del suelo, humedad, CIC, MO y surco limpio (cantidad de rastrojo en surco que evita un óptimo contacto de la semilla con la humedad del suelo, impidiendo o retardando la imbibición de la semilla y posterior germinación). Esta información era recolectada en distintas capas que servían no sólo para poder variar en tiempo real la población de semillas en función de la MO del lote, sino también ayudaba en la toma de decisiones respecto al manejo de los lotes.



Figura 37. Vista de un sensor SmartFirmer (a), de un dosificador variable (b) y el sistema deltaforce (c y d), instalados en la sembradora de grano grueso marca ERCA.

Fieldview

FieldView™ es la plataforma de agricultura digital de Bayer que ayuda a administrar labores de una manera más eficiente durante toda la campaña a través de servicios y soluciones innovadoras basadas en la ciencia de datos (Fig.38).

La plataforma cuenta con diferentes servicios que son útiles para la toma de mejores decisiones y optimizar resultados. Se puede utilizar para crear ambientaciones y prescripciones de siembra y fertilizaciones variable, como también para ver la evolución de los cultivos mediante índices de NDVI y vegetación y lograr identificar potenciales problemas dentro del lote (malezas, insectos, enfermedades, daños climáticos).

También cuenta con un sistema de recopilación de datos de cosecha, generando automáticamente un informe de cada campaña, por cultivar y hasta por variedad, facilitando la toma de decisiones para futura campañas.

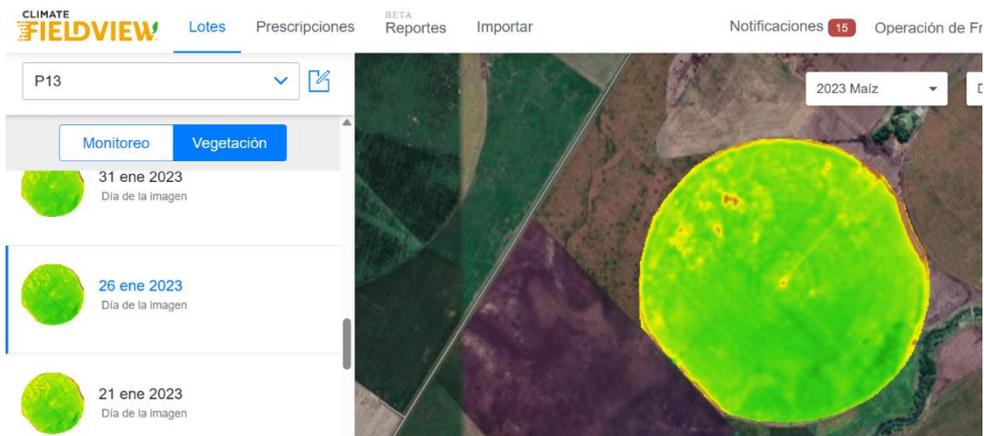


Figura 38. Imagen de vegetación tomada de la plataforma web FieldView.

Weedseeker

Es el sistema de pulverización selectiva de Triamble Agricultura que detecta mediante sus lectores de NDVI la presencia de malezas y envía una indicación a la boquilla para que rocíe la cantidad precisa de herbicida con el fin de eliminarla. Esto reduce hasta un 90% la cantidad de herbicida a aplicar (Fig. 39). Requiere de una calibración previa a que se comienza un lote, y puede utilizarse tanto en barbechos, que es cuando mejor funciona, como en aplicaciones de verde sobre verde (con el cultivo en pie), ya que diferencia diferentes tonos de NDVI.

Esta tecnología resultó muy útil a la hora de realizar los barbechos luego de terminar la cosecha de trigo, debido a que permitió ahorrar herbicidas, gracias a las aplicaciones selectivas. Además del impacto económico que genera esta tecnología, también fue útil para reducir el impacto ambiental de las aplicaciones de fitosanitarios.



Figura 39. Sensores de lecturas NDVI instalados sobre botalón (imagen ilustrativa obtenida WeedSeeker 2)

Acronex "Unimap"

Acronex es una empresa dedicada a la investigación y desarrollo tecnológico orientado al sector agrícola. Desarrolló un sistema de monitoreo y control en tiempo real, que permite interpretar lo que sucede en el campo y tomar decisiones inmediatas desde la oficina, la calle, el mismo campo.

Unimap es un software de última generación que presenta todos los datos y alertas de manera amigable desde un smartphone, table, PC o cualquier dispositivo. Permite gestionar

pulverizaciones en tiempo real, controlar variables claves como localización, temperatura, humedad, velocidad, y dirección del viento (Fig. 40).



Figura 40. Vista de la toma de datos del equipo pulverizador en la plataforma.

FieldNET

Es una plataforma perteneciente a la empresa Lindsay™, que permite el acceso inmediato a los sistemas de riego y su control. Puede gestionar todos los aspectos de la operación de riego desde una interfaz fácil de usar: desde pivots y bombas hasta medidoras de caudal, sensores, etc.

En la empresa se utilizó esta plataforma para estar notificado ante cualquier problema que tuvieran los equipos, por ejemplo: perdida de alineación, baja o alta presión, riego sin agua etc.

CONSIDERACIONES FINALES

La agricultura es un pilar fundamental para la producción de alimentos para la humanidad, que se encuentra siempre frente al desafío de alimentar a una población en constante crecimiento sin mayores incrementos en la superficie apta para cultivos. Por tal motivo, los ingenieros agrónomos, productores y demás personas relacionadas al agro, resulta indispensable buscar mejorar la eficiencia de producción. Esto es posible mediante la aplicación de tecnologías y capacitaciones en todas las áreas involucradas.

La incorporación de los equipos de riego a los sistemas productivos permite incrementar los rendimientos de los cultivos en las zonas donde el agua es una limitante, especialmente en los periodos críticos del cultivo. De esta forma se logra aumentar los rindes y ser más eficientes y sacar el mayor potencial del área trabajada.

Gracias a esta experiencia profesional pude aprender algunas las competencias necesarias en la formación de un ingeniero agrónomo. El estar presente y participar de las actividades diarias y el intercambio de ideas, me ayudó a comprender que en el sistema productivo hay muchos factores (económicos, culturales, climáticos y sociales) que intervienen en el resultado final de la producción.

Desde el punto de vista técnico, me permitió aplicar en una situación real de trabajo, los conocimientos adquiridos durante el cursado de la carrera y aprender más acerca de la agricultura de precisión como herramienta tecnológica para mejorar el manejo. Colabora principalmente en la reducción de costos y optimiza recursos, lo que a su vez favorece la obtención de mejores márgenes para poder seguir invirtiendo en otras tecnologías y herramientas que permitan mejorar y facilitar las buenas prácticas en el campo.

Desde el punto de vista social, esta experiencia me aportó herramientas necesarias para llevar a cabo las vinculaciones que el ingeniero agrónomo tiene durante su día a día, como la vinculación con contratistas y empleados rurales, el trabajo en equipo, seguridad en la toma de decisiones, y el fortalecimiento de las relaciones personales necesarias en el ámbito laboral.

Sin duda esta situación real de trabajo contribuyó significativamente en mi desarrollo personal, lo cual me motiva a seguir capacitándome para poder afrontar las problemáticas que se presentan en el sector agropecuario.

BIBLIOGRAFIA.

Bolsa de comercio de Rosario, Agricultura en Argentina Panorama 2022. Información disponible en: <https://surdelsur.com/es/agricultura-argentina/#superficie>

Burgos, J.J., Vidal A. Los climas de la república Argentina según la nueva clasificación de Thornthwaite. Meteoros I; 1951.

Catálogo de variedades de trigo. Disponible en: [Nidera Semillas - Cultivos - Trigo](#). Ultimo acceso: 26/2/2023.

Catálogo de variedades de soja. Disponible en: [NIDERA_CATÁLOGO_2023_BAJA \(niderasemillas.com.ar\)](#) y [DM 38E21 SE – DonMario Semillas](#). Ultimo acceso: 29/5/2023.

Catálogo de variedades de soja de segunda. Disponible en: [V8-DonMario-CatalogoArg-Enero2023-interior_final_enbajaresolucion-4.pdf](#) y [STINE-Catálogo-Digital-Soja-2022-Marzo-21-1 \(stinesemillas.com.ar\)](#). Ultimo acceso: 17/7/2023.

Catálogo de variedades de girasol. Disponible en: [SYN4070 CL | Syngenta](#) y [Criadero El Cencerro - Genética y calidad en semillas](#). Ultimo acceso: 1/8/2023.

CENSO 2018. Principales provincias productoras de cereales. Fuente BRC. Disponible en: [Área por tipo de cultivo: lo que nos deja el Censo Nacional Agropecuario 2018 | Bolsa de Comercio de Rosario \(bcr.com.ar\)](#)

Emilio H. Satorre; Roberto L. Benech Arnold; Gustavo A. Slafer; Elba B. de la Fuente; Daniel J. Miralles; Maria E. Otegui y Roxana Savin. 2003. Producción de Granos. Bases funcionales para su manejo.

John F. MacRobert, Peter Setimela, James Gehti y Mosisa Worku Regasa. 2015. Manual de producción de semilla de maíz híbrido. Disponible en: [*57179.pdf \(cimmyt.org\)](#). Ultimo acceso: 3/8/2023.

MAGyP (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca). 2022. Distribución de la superficie agropecuaria. Información disponible en: <https://datosestimaciones.magyp.gob.ar/reportes.php?reporte=Estimaciones>

Marini M. 2019. Determinación superficie regada por pivote centrales en coronel Suarez. Disponible en: [Riego con pivot central en el partido de Coronel Suárez. Determinación de superficie regada empleando imágenes satelitales landsat 8 OLI – campaña 2018/ 2019. - Ruralnet](#)

Marini M. 2015. Determinación de la superficie bajo riego con pivot central en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires utilizando imágenes satelitales. Disponible en: [Determinación de la superficie bajo riego con pivot central en el sudoeste de la Provincia de Buenos Aires \[Argentina\] utilizando imágenes satelitales | Marini | Agronomía & Ambiente \(uba.ar\)](#)

Miralles DJ, González FG, Abeledo LG, Serrago RA, Alzueta I, García GA, de San Caledonio RP, Lo Valvo P. 2014. Manual de trigo y cebada para el Cono Sur: procesos fisiológicos y bases de manejo. 1ª ed. Buenos Aires, Orientación Gráfica Editora. Disponible en: [MANUAL DE TRIGO Y CEBADA PARA EL CONO SUR \(udl.cat\)](#). Ultimo acceso: 25/2/2023

Municipio de Coronel Suárez, 2022. Estadística. Disponible en: <https://www.coronelsuarez.gob.ar/estadisticas/>

Otero J. 2016. DAyE CONAE. Mapas uso y cobertura partidos de provincia de Buenos Aires. Disponible en: [Actualizacion Mapas Uso-Cobertura Partidos Buenos Aires-CONAE.pdf \(gba.gob.ar\)](#)

Orlando, Aguelo D. 1987. La producción de semilla de girasol. Disponible en: [28557_19106.pdf \(agrosavia.co\)](#). Ultimo acceso: 1/8/2023.