

Trabajo de Intensificación del ciclo profesional
Carrera Ingeniería Agronómica.

Experiencia laboral en Criadero *El Cencerro* S.A, Coronel Suárez.



Analía Campos

MARZO, 2022

DOCENTE TUTOR: DRA. MARÍA SOLEDAD URETA

DOCENTES CONSEJEROS: DR. ALEJANDRO PRESOTTO

DR. CLAUDIO PANDOLFO

INSTRUCTOR/A. EXTERNO: ING. AGR. IGNACIO DUCOS

DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA
UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SUR
2022

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional del Sur, por brindarme la posibilidad de llevar a cabo mis estudios en un establecimiento de prestigio y excelencia.

Al Departamento de Agronomía, que fue como un segundo hogar durante el transcurso de mi carrera, que me acogió desde un inicio y me brindó la posibilidad de conocer un grupo de personas con una calidad humana increíble.

A la directora de mi proyecto final, Doctora María Soledad Ureta, quien siempre estuvo dispuesta a colaborar con mi desarrollo y mostro disposición absoluta para resolver cada una de mis inquietudes y necesidades. Agradezco también su apoyo constante y palabras de aliento.

A los docentes consejeros de este trabajo, Doctores Claudio Ezequiel Pandolfo y Alejandro Daniel Presotto, quienes estuvieron a disposición siempre que fue necesario y realizaron valiosos aportes.

Al criadero El Cencerro S.A, por haberme recibido y otorgado esta posibilidad tan única y enriquecedora para mi formación como profesional. Agradezco a cada uno de los integrantes por su tiempo, su amabilidad y compromiso conmigo.

A los Ingenieros Agrónomos Aldana Alonso, Ignacio Ducos y Alejandro Holtzman, y a mis compañeros de trabajo, principalmente a la Técnica Apícola Antonella Ermandraut y todos quienes me acompañó en mis actividades y con mucha paciencia y amabilidad supieron guiarme en esta desafiante experiencia, transmitiéndome conocimientos y aportándome vivencias invaluable.

A mi familia entera, porque cada uno de ellos fue parte del proceso desde un lugar distinto, pero fundamental. Agradezco fundamentalmente a mi padre Ariel y mi madre Natalia, quienes junto con mi hermana Mariana, me dieron desde mi niñez cada una de las herramientas y valores necesarios para afrontar la vida y todo lo que me propusiera. Agradezco por todos los esfuerzos abocados en lograr que esto sea posible, por su apoyo incondicional, por su comprensión y constante impulso. Gracias por todo lo que hicieron por mí y para que hoy llegue a ser quien soy.

A mis amigos de la vida y a los que me regaló el paso por la universidad. Todos ellos hicieron de esta etapa una experiencia inolvidable y hermoso, que siempre voy a recordar con profundo cariño y con una sonrisa.

A todo quien formó parte del proceso de una u otra manera, alentándome, apoyándome o, aunque más no fuera, con su interés o palabras de aliento. Ellos también resultaron de gran ayuda en los momentos difíciles.

ÍNDICE:

RESUMEN.....	4
INTRODUCCIÓN.....	5
Mejoramiento.....	6
Girasol.....	9
Maíz.....	10
Especies forrajeras.....	11
Césped.....	13
OBJETIVOS.....	15
Objetivo general.....	15
Objetivos específicos.....	15
Objetivos de formación.....	16
METODOLOGÍA Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA.....	17
Modalidad de trabajo.....	17
Actividades realizadas.....	18
<u>1.En girasol</u>	18
<i>Evaluación de caracteres relacionados al RENDIMIENTO del cultivo.....</i>	18
<i>Evaluación de caracteres relacionados a la SANIDAD del cultivo.....</i>	20
<i>Evaluación de caracteres relacionados a la ADAPTACIÓN del cultivo.....</i>	24
<i>Otras actividades relacionadas al plan de mejoramiento del Girasol.....</i>	25
<u>2.Otros cultivos</u>	33
Maíz.....	33
Sorgo.....	35
Forrajeras.....	36

<i>Césped</i>	42
<u>3.Actividades de gabinete</u>	44
<u>4.Actividades complementarias</u>	46
CONSIDERACIONES FINALES.....	52
BIBLIOGRAFÍA.....	54

RESUMEN

El Criadero *El Cencerro S.A.* es una empresa familiar fundada en 1981 por el Ing. Agr. Enrique O. Ducos. La empresa incorporó el mejoramiento vegetal, desarrollando genética superior y adaptada a las condiciones ambientales de la zona. Actualmente se dedica a la producción de variedades de césped, girasol, forrajeras y cultivos de servicio, poniendo énfasis en la calidad de la semilla producida.

Como trabajo de intensificación realicé una práctica profesional supervisada en el Criadero entre los meses de enero y marzo de 2021. Las labores fueron realizadas en el marco de las actividades de mejoramiento genético y desarrollo de cultivares que se llevan adelante en el campo experimental "El Sendero", llevando a cabo también el procesamiento de datos y la confección de ensayos, en las oficinas centrales.

Durante este periodo, me aboqué principalmente a actividades relacionadas al desarrollo en girasol, participando en las tareas inherentes al desarrollo de híbridos superiores, toma de datos en la Red Nacional de cultivares de girasol y ensayos de terceros, cosecha, trilla y procesamiento de datos. Asimismo, trabajé en césped y especies forrajeras, participé en la evaluación, toma de datos y trilla manual de diferentes ensayos establecidos años anteriores, e incluso en el armado y siembra de nuevos ensayos.

Durante el período en cuestión, tuve oportunidad también de conocer lotes destinados a la producción de semilla, ensayos de cultivos de cobertura, sistemas de riego, maquinarias utilizadas y el desarrollo de distintas enfermedades.

Esta experiencia me permitió validar las competencias profesionales adquiridas durante mi formación universitaria, mediante su aplicación a situaciones concretas de trabajo, ganar confianza en mi desempeño, desarrollar nuevas habilidades tanto personales como profesionales, y desarrollar criterios de observación y juicio, tanto para el desarrollo de actividades como para la toma de decisiones.

INTRODUCCIÓN

El trabajo final de carrera consistió en una pasantía de verano en el campo experimental "El Sendero", ([Criadero El Cencerro](#)), localizado a siete kilómetros de la ciudad de Coronel Suárez en dirección a General Lamadrid sobre la ruta N° 67 (37°25`S; 61°51`O). Durante la misma, me desempeñé en labores relacionadas con las actividades de mejoramiento genético y desarrollo de cultivares.

El Cencerro S.A. es una empresa familiar fundada en 1981 por el Ing. Agr. Enrique O. Ducos. Los primeros pasos en la actividad semillera de la empresa fueron en 1960, multiplicando alfalfa (*Medicago sativa* L.) y pasto llorón (*Eragrostis curvula* (Schrad.) Nees) en la provincia de La Pampa. En 1970 la compañía se radicó en Coronel Suárez, provincia de Buenos Aires, dedicándose a la producción de variedades de trigo (*Triticum aestivum* L.), girasol (*Helianthus annuus* L.) y forrajeras, poniendo énfasis en la calidad de la semilla producida. Con espíritu innovador, incorporó a sus actividades el mejoramiento vegetal, desarrollando genética superior y adaptada a las condiciones ambientales de la zona. Hoy, con más de 40 años priorizando la capacitación, investigación e inversión en tecnología, continúa creciendo en forma sostenida, manteniendo la filosofía de su fundador: "Poner énfasis en la calidad de la semilla producida".

Actualmente, la empresa se encuentra completamente integrada desde el desarrollo genético y producción de semillas hasta la comercialización, y es reconocida a nivel mundial por la calidad integral de sus productos y servicios, exportando genética y semillas producidas en la Argentina hacia los mercados más exigentes.

Hoy en día, se aboca a la producción de semillas de césped, girasol, forrajeras y cultivos de servicio, con la premisa de que "una buena cosecha comienza con una buena semilla".

Los pilares sobre los que se sustenta la empresa son:



Fuente: Criadero El Cencerro S.A

Mejoramiento vegetal:

El mejoramiento genético vegetal (MGV) es el desarrollo de un conjunto de conocimientos y técnicas mediante las cuáles se busca obtener materiales vegetales que superen a los existentes hasta el momento. Es una rama de la agricultura, que apunta a manipular la herencia genética de las plantas, con el objetivo de desarrollar nuevas y mejores variedades de plantas, para que cumplan con mayor eficiencia los fines a los que el hombre las destina.

El objetivo principal del mejoramiento vegetal es obtener materiales superadores en cuanto a: SANIDAD, CALIDAD, ADAPTACIÓN y RENDIMIENTO.

Se busca el avance hacia dichos objetivos de la siguiente manera:

- Incrementando el rendimiento: a través de resistencia a vuelco de los cereales, resistencia a plagas y enfermedades, y cultivares adaptados a un ambiente de producción específico.

Este objetivo surge, además de por su interés económico, a partir de la necesidad de incrementar la producción de alimentos, debido al constante aumento de la población mundial, sobre una superficie limitada.

- Incrementando la tolerancia a factores bióticos y abióticos: a través de adaptación, generando por ejemplo cultivares insensibles al fotoperíodo, precoces y con tolerancia a sequía, frío, salinidad y/o deficiencias de nitrógeno, y resistencia a enfermedades e insectos (sanidad).

En cuanto al mejoramiento en la sanidad, en esta pasantía de aprendizaje se evaluaron el comportamiento de distintos genotipos de girasol frente a enfermedades como verticilosis y roya blanca. *Verticillium dahliae* es un hongo de suelo que se incrementa anualmente en las regiones girasoleras sur y centro. Es el patógeno que más afecta los rendimientos. En los casos más graves (los menos frecuentes) puede producirse quebrado de tallos. El secado anticipado es otra forma de deterioro del cultivo, y puede afectar muchos lotes provocando pérdidas de rendimiento de hasta un 30 %. Los mayores daños se producen en los lotes donde la siembra del girasol es más frecuente (Prioletta). Es una enfermedad de gran incidencia económica por lo cual la obtención de cultivares de buen comportamiento frente a la misma es un objetivo prioritario en los programas de mejoramiento de la especie en Argentina. Por otra parte, la roya blanca del girasol (*Pustula helianthicola*) es una enfermedad de menor incidencia comparada con la anterior en Argentina. Se manifiesta a través de distintos síntomas, en especial pústulas foliares semejantes a ampollas cloróticas en el haz de las hojas, con una masa de esporangios en el envés (Fálico, 2005).

- Mejorando la calidad, generando avances tanto en función de la demanda de los consumidores, como de las necesidades de la industria.

Para este trabajo en particular, se utilizaron técnicas de mejoramiento convencional, basadas en la toma de datos fenotípicos y su posterior análisis. El mejoramiento convencional es de suma importancia, debido a que la elección del cultivar adecuado para

un determinado sitio requiere también, conocer previamente las condiciones ambientales, las características de los cultivares disponibles y el efecto que producen sobre los mismos las prácticas de manejo del cultivo. Dentro de los caracteres del cultivar a tener en cuenta, este tipo selección fenotípica nos permite evaluar, el ciclo, resistencia al vuelco, comportamiento sanitario, tolerancia a pájaros, rendimiento, materia grasa, calibre, etc.

La metodología en la que se basa el mejoramiento que se llevó a cabo en este trabajo, está compuesta de los siguientes pasos, comenzando con la obtención de la variabilidad:



Figura 1. Distintos pasos del mejoramiento aplicado durante el trabajo.

Durante mi experiencia, me vi abocada principalmente a actividades relacionadas con la evaluación y, por lo tanto, estas son las que se encuentran detalladas más en profundidad a lo largo del informe, pero también tuve oportunidad de involucrarme en distintas tareas de selección y producción de semillas.

Entre todos los cultivos desarrollados en el establecimiento, tuve oportunidad de desempeñar actividades en el mejoramiento de girasol, maíz, especies forrajeras y césped.

Girasol:

El cultivo de girasol (*Helianthus annuus* L.) es uno de los cultivos más importantes del mundo destinados a la producción de aceite (Škorić, 2007). En el mercado mundial de aceites, desde el punto de vista productivo, el de girasol es el cuarto en orden de importancia. Presenta una mayor calidad respecto de otros aceites, y su demanda mundial se encuentra distribuida en un número significativo de países . A nivel global, el principal consumidor es la Unión Europea - con un 25 % proyectado para el ciclo 2021/22, seguido por China (14%) e India (13%), quienes en la última década han aumentado considerablemente su consumo de aceite de girasol (ASAGIR, 2022).

Argentina se encuentra en el tercer puesto en cuanto a volumen de producción a nivel mundial, con un total de 3,3 millones de toneladas producidas en el ciclo 2019-2020 (Di Yenno, 2020).

El cultivo fue introducido en la República Argentina (RA) en el siglo XIX. Si bien se cuenta con registros de mejoramiento desde el año 1930, en 1975 se logró uno de los más importantes avances con respecto a este cultivo, a partir del cual este experimenta un gran cambio: el desarrollo de los híbridos (ASAGIR, año). A partir de allí, las estadísticas mostraron un importante aumento de producción por unidad de superficie, especialmente en lo que se refiere a producción media de aceite (ASAGIR, 2022).

Hoy en día, los nuevos híbridos han mejorado el comportamiento del cultivo superando las limitantes de la zona. Actualmente el mercado dispone de una gran variedad de híbridos, con alto potencial de rendimiento en grano y aceite, estables, con caña fuerte, ciclos acordes y destacado comportamiento a las enfermedades, también podemos encontrar híbridos alto oleico o tipo confitero destinados a mercados no tradicionales. La aparición de los girasoles “IMI resistentes”, brinda también una mayor versatilidad en el

control de malezas y un plus de rendimiento, ya que garantiza un mayor contenido de aceite por hectárea en todos los ambientes, con alta estabilidad de rendimiento y máxima confiabilidad en el control de malezas.

En el criadero, se trabaja en programas de mejoramiento orientados principalmente a la obtención de materiales con rendimientos más elevados, con mayor producción de aceite, mejor sanidad y adaptación.

Maíz:

El maíz (*Zea mays* L.) es uno de los cultivos más importantes y extendidos en todo el mundo. Su importancia radica en que, no solo constituye una de las principales fuentes de alimento de millones de personas (Sánchez Ortega, 2014), sino que también suministra elementos nutritivos a los animales y es una materia prima básica de la industria de transformación, con la que se producen almidón, aceite y proteínas, bebidas alcohólicas, edulcorantes alimenticios y combustible (FAO, 2001). En Argentina, de un consumo interno total de 16,5 millones de toneladas, el 75% es destinado al consumo animal (12,4 millones de tn.), mientras que solo el 25% restante se destina a la alimentación humana y a la industria (Storti, 2019).

Se trata de una de las primeras plantas que se domesticaron y se difundieron por todo el mundo, y hoy en día tiene gran importancia económica a nivel mundial (Sánchez Ortega, 2014). El mejoramiento genético y la investigación en maíz en la Argentina posee una vasta trayectoria que estuvo a la altura de los avances científicos logrados durante el siglo XX. Las estimaciones de aumento del rendimiento promedio nacional del cultivo reflejan desde hace casi veinte años mayores tasas de incremento que las observadas a nivel

mundial. Aproximadamente el 50 % de ello ha resultado del trabajo fitotécnico (Eyherabide, 2006).

Durante el siglo XX, el mejoramiento de la especie tomó impulso gracias a que se instauraron los conceptos de “depresión por endocria” y “vigor híbrido”. A partir de ello, se comenzaron a desarrollar híbridos cada vez más productivos y de rendimiento más estable. Hasta la década de 1960, en Argentina se utilizaban variedades de polinización libre, pero luego estas fueron reemplazadas por híbridos dobles, luego híbridos de tres líneas, y finalmente se lograron híbridos de dos líneas con menores costos de producción de semilla (Eyherabide, 2006).

Actualmente, el producto final por excelencia de los programas de mejoramiento, son los híbridos simples. Pero la mejora del cultivo no reside en el simple hecho de la naturaleza híbrida de la semilla, sino que depende de la constitución genética de las líneas utilizadas como progenitoras. Por tal motivo, el mejoramiento actual del maíz abarca dos etapas: la primera es el desarrollo y mejoramiento de los progenitores (líneas endocriadas), y la segunda, en la evaluación y selección de híbridos, según su comportamiento agronómico, producción y calidad (Eyherabide, 2006). En el establecimiento, realizamos tareas de evaluación en ambas etapas.

Si bien el Cencerro S.A no cuenta con un programa de mejoramiento propio para maíz, durante mi experiencia, tuve la oportunidad de evaluar materiales que pertenecían a otras empresas. En cada caso en particular, se llevaron a cabo las evaluaciones que la empresa solicitante requiriera.

Forrajeras:

Las especies forrajeras son aquellas que son cultivadas con el fin de utilizar su parte aérea vegetativa para la alimentación de ganado. Estas especies pueden ser utilizadas directamente o ser cosechadas y conservadas. La existencia de este tipo de especies es de

suma importancia, ya que aportan una gran ventaja en cuanto a sustentabilidad en los sistemas ganaderos, haciéndolos más estables, principalmente en las zonas en las que actualmente se está llevando a cabo esta actividad, que ha sido cada vez más desplazada por la agricultura, hacia áreas marginales, con baja producción natural, baches estacionales, y fuerte dependencia con respecto a las precipitaciones (Fernández, 2019). La producción de pasturas permite también generar una reserva que resulta fundamental, principalmente en estas zonas, a la salida del invierno y durante el verano, si no hubo precipitaciones que permitieran el desarrollo del pasto natural.

Generalmente, el forraje lo constituyen plantas herbáceas, especialmente gramíneas y secundariamente leguminosas. Si bien existe gran variedad de especies forrajeras, durante este trabajo se desarrollaron evaluaciones principalmente mediante ensayos de producción de forraje y de producción de semillas, en especies como alfalfa (*Medicago sativa* L.), trébol blanco (*Trifolium repens* L.), pasto llorón (*Eragrostis curvula* (Schrad.) Nees), festuca (*Festuca arundinacea* Schreb.) y ryegrass (*Lolium perenne* L.). También se trabajó en trilla manual de vicia (*Vicia sativa*, en ensayos de manejo de distintas consociaciones de gramíneas y leguminosas, y en siembras de ensayos de distintas especies forrajeras.

Actualmente el principal objetivo está orientado a lograr un aumento en el rendimiento en aquellas que tienen probabilidades de sobrevivir las sequías prolongadas, comunes en las zonas marginadas a las que la ganadería se ha visto desplazada. Lógicamente, como en todos los casos, también se tiende a avanzar en cuanto a sanidad, calidad y adaptación, pero el factor de mayor importancia considerado en este trabajo fue el rendimiento.



Figura 2. Imagen ilustrativa de uno de los ensayos de producción de forraje evaluados.

Césped:

Es muy utilizada por motivos ornamentales y en terrenos deportivos para cubrir el suelo, no solo por su belleza, sino también por sus cualidades en cuanto a la fricción y el rozamiento. El césped suele estar conformado por distintas especies, o incluso en muchas ocasiones, por una mezcla de ellas. Una de las especies más utilizadas es el *Lolium perenne*, comúnmente conocido como ryegrass o raigrás. El mismo se encuentra incluido en prácticamente todas las mezclas de semillas, debido a que se destaca en cuanto a su adaptación a gran variedad de climas, además, es una especie de rápido crecimiento, fácil enraizamiento, y que permite cortes más bajos que otras. Es muy resistente a las pisadas, presenta color verde oscuro, con una extraordinaria densidad y un óptimo comportamiento tanto en invierno como en verano y, además, es capaz de crecer en todo tipo de suelos ([Huasqvarna](#), 2022).

Debido a los usos anteriormente planteados, los objetivos de mejoramiento tienden a conseguir avances en cuanto a el ancho de las hojas (se buscan materiales de hojas finas,

tupidas y con alta densidad), el color (que sea oscuro y uniforme), su sanidad, y que, a su vez, requieran de cada vez menos labores de mantenimiento. Algunos objetivos también son más específicos del uso que se le vaya a dar. Por ejemplo, cuando su uso va a ser deportivo, es fundamental que el material tolere de manera adecuada las pisadas.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Validar las competencias profesionales adquiridas en la formación universitaria a través de tareas propias del ejercicio de la profesión del Ingeniero Agrónomo en el marco de las actividades que se desarrollan en el Campo Experimental “El Sendero” y en las oficinas centrales del Criadero El Cencerro S.A.

Objetivos específicos:

- Participar de las actividades realizadas por los ingenieros agrónomos y demás personal del establecimiento.
- Desarrollar una relación laboral con otros profesionales relacionados a la actividad agraria.
- Desarrollar criterios de observación y juicio acerca de características importantes para la selección y el mejoramiento de diferentes cultivos.
- Aprender a realizar tareas de evaluación de distintos aspectos del cultivo tales como fenología, sanidad, desgrane y cobertura en los distintos ensayos.
- Participar en la cosecha de girasol y sus tareas derivadas, trilla y procesamiento de datos.
- Participar en la elaboración de ensayos, siembra y evaluación de especies forrajeras.
- Conocer lotes de producción de semillas de girasol, sorgo y distintas especies forrajeras e introducción al manejo de los mismos.
- Interiorizarse en las modalidades de trabajo, problemáticas y desafíos propios del área de mejoramiento.
- Adquirir nuevas herramientas y conocimientos para el futuro profesional.
- Visitar la planta de procesamiento de semillas para cerrar el ciclo completo de producción.

Objetivos de formación:

- Aplicar los conocimientos teóricos adquiridos a situaciones concretas de trabajo.
- Generar actitudes de desempeño profesional a través de evaluaciones y juicios de valor conducentes a la toma de decisiones.
- Desarrollar habilidades y criterios en la práctica y toma de decisiones de lo pertinente a las actividades de criadero.
- Fortalecer el uso de herramientas de:
 - búsqueda de información.
 - redacción de un informe técnico.
 - manejo e interpretación de datos.
 - técnicas de exposición oral.

METODOLOGÍA DE TRABAJO Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA

Modalidad de trabajo:

El trabajo de intensificación consistió en entrenamiento laboral llevado a cabo en el Criadero El Cencerro S.A partido de Coronel Suárez, durante los meses de enero, febrero y marzo del año 2021. La instrucción técnica de las actividades inherentes a la práctica profesional estuvo a cargo de los Ingenieros Agrónomos Aldana Alonso, Ignacio Ducos y Alejandro Holtzman, desarrollando tareas relacionadas principalmente al mejoramiento, tales como evaluación y toma de datos en el campo experimental, entre otras actividades (Figura 3).



Figura 3. Fotografía junto a los instructores Ing. Agr. Aldana Alonso e Ignacio Ducos.

Actividades realizadas en los distintos cultivos:

1- GIRASOL

Evaluación de caracteres relacionados al RENDIMIENTO del cultivo:

a) Fenología en materiales de girasol de segunda: determinación de fecha de floración.

Para llevar a cabo esta tarea se observó cada parcela en particular, evaluándose de manera general, a fin de determinar el porcentaje estimado de capítulos en floración. Se consideraron capítulos en floración a aquellos en los que se estuvieran desplegando las flores liguladas (R5) (Schneiter and Miller, 1981). Las recorridas en la fecha crítica fueron periódicas, debido a que la floración es un proceso fenológico que se desarrolla en períodos cortos de tiempo, principalmente en ambientes de altas temperaturas, como las que suelen presentarse durante el mes de enero. En función de la cantidad de capítulos florecidos se determinó: el inicio de la floración, cuando se encontró al 10 % de capítulos florecidos, y la floración plena, cuando se encontraron el 50 % de los capítulos en este estado.



Figura 4. Capítulo en inicio de floración (R5)

(Fuente: PorfalFrutícola.com)

b) Medición de alturas de plantas en los distintos materiales evaluados.

La altura de los cultivos es una característica muy importante, debido a la existencia de una asociación positiva entre el rendimiento final y el nivel de MS acumulada antes de anthesis ([Asociación Argentina de Girasol, 2022](#)). Para llevar a cabo esta actividad, se evaluó cada parcela individualmente, se seleccionó y midió la altura de un individuo representativo de la misma (es decir, que no fuera demasiado alto ni demasiado bajo). Para las mediciones se utilizó una cinta métrica adosada a una vara recta y rígida, de unos 2m de altura. La vara debía ser colocada sobre la superficie del suelo, desde la base de la planta que consideramos representativa para la medición y se registraba su altura, tomada hasta la inserción de su capítulo. Esta medición debe ser realizada luego de que la variedad haya alcanzado la plena floración (considerada como 50 % de las plantas florecidas), debido a que se considera que para ese momento el desarrollo en altura y en biomasa foliar y del tallo, prácticamente cesan cuando comienza la anthesis (Hernández y Orioli, 1982; Hernández, 1983; Hernández, 1994).

c) Evaluación del cierre de entresurcos.

Esta es una característica estructural de las plantas, que valora el posicionamiento de las hojas en función de la distribución espacial que las mismas logran. La importancia de la medición de esta característica radica en que un correcto cierre de entresurco implica dos aspectos muy importantes: por un lado, un cultivo que cubre el entresurco permite obtener una menor incidencia de daño por malezas, debido a que producen un sombreado de la superficie del suelo, que limita el desarrollo de las malezas por falta de luz. Por otro lado, que el cierre de entresurco sea bueno, implica que el Índice de Área Foliar (IAF) del cultivo es elevado, lo que comprende una mayor capacidad de captación de luz solar, que luego se traduce en

un aumento de rendimiento del cultivo. Para realizar la actividad, fuimos asignando a cada parcela en particular, un valor en la escala del 1 al 5, asignando el 1 a aquellas variedades cuyo entresurco se presentaba más visible o descubierto, y el 5 a variedades cuyo entresurco se encontraba completamente cubierto.

Evaluación de caracteres relacionados a la SANIDAD del cultivo:

a) Evaluación del daño ocasionado por verticilosis y roya blanca.

Esta evaluación es muy importante si el sitio donde se sembrará el cultivo suele verse afectado por estas enfermedades. Se establece una escala de valores que son indicadores del grado de susceptibilidad que presenta el cultivo y es importante destacar que dentro del ensayo se incluyen testigos, es decir, híbridos con una alta susceptibilidad a verticilosis y roya blanca, que nos permiten tener la certeza de que efectivamente el patógeno se encuentra presente dentro del lote. El hecho de corroborar la presencia del patógeno brinda seguridad de que las plantas que son sanas se deben a una característica propia del cultivo y no debido a que el patógeno no esté presente.

A fin de tener criterios unificados y desarrollar agudeza visual en sentido de la asignación de valores, se realizó un entrenamiento visual, en el que se observaron individuos que correspondían a valores extremos y se estableció qué grado de afección se correspondía con cada uno de los valores intermedios.

Se estableció una escala cuyos valores iban del 1 a 5, considerando que un integrante debía ser puntuado con un valor de 5 cuando su grado de afección fuera realmente elevado y el nivel de daño fuera muy alto (Figura 5 y 6). Por el contrario, se le asignaba el número 1 a aquellos materiales que se percibían sanos o con un nivel de daño muy bajo. Los valores intermedios eran asignados

correspondientemente según el grado de afección que presentara cada integrante en particular.



Figura 5. Materiales afectados por *Pustula helianthicola*, a los cuales se les asignó un valor de 5 según el criterio establecido.



Figura 6. Materiales afectados severamente por *Verticillium dahliae*, con un grado de afección 5 según el criterio establecido.

b) Observación de daño ocasionado por otras enfermedades y anomalías.

Durante las sucesivas recorridas pudimos distinguir la presencia de individuos hembra (androesteriles), plantas multifloras, afecciones por mildiu (*Peronospora*

halstedii), ataques de insectos, daño de corte cuchillo (ocasionado por deficiencia de Boro), vuelco, daño ocasionado por el hongo *Phomopsis helianthi*, entre otros (Figura 7).

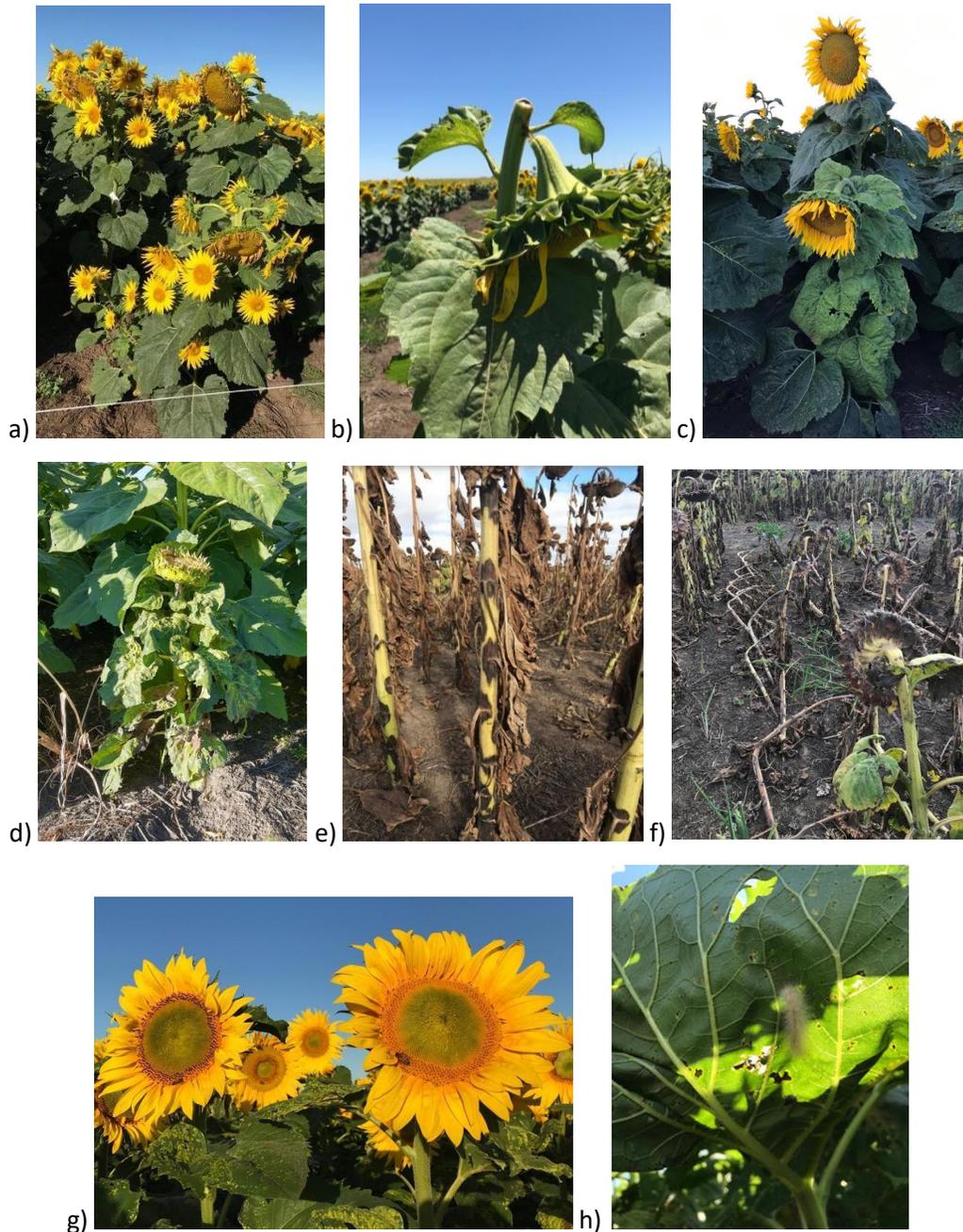


Figura 7. Otras observaciones en el desarrollo de materiales de girasol a) Presencia de plantas multifloras en un ensayo de híbridos. b) Plantas que sufrieron daño de corte a cuchillo por deficiencia de Boro. c) Individuo que presenta daño por virosis. d) Ejemplares con daños por

mildiu (*Peronospora halstedii*). e) Daño típico ocasionado por *Phomopsis helianthi* (cancro negro en la base del pecíolo). f) Integrante susceptible al vuelco, luego de una tormenta importante. g) Presencia de un individuo androestériles, denominado “hembra” (capítulo a la derecha) y su comparación con un capítulo con flores productoras de polen (capítulo de la izquierda). h) Ejemplo de los insectos encontrados atacando el cultivo.

Evaluación de caracteres relacionados a la ADAPTACIÓN del cultivo:

a) Evaluación de desgrane mediante la técnica de golpe.

De las pérdidas en girasol ocasionadas sólo por la cosechadora, el 70 % corresponden al cabezal y el 30 % a la cola de la cosechadora. Las pérdidas por cabezal son en más del 50 % por desgrane y esto está relacionado fundamentalmente con la velocidad de avance, que ocasiona un fuerte choque del capítulo con el escudo o rolo del cabezal (AAPRESID, 2010), pero también existe una gran relación con la susceptibilidad que presente el cultivo, y es por eso que es importante evaluar esta característica. Para ello se utiliza una técnica que determina qué tan propenso es un integrante a tener pérdidas por desgrane al momento de la cosecha, cuando el capítulo es golpeado por el cabezal de la cosechadora.

Para tal fin, se aplica un golpe firme al receptáculo con el objetivo de simular el golpe que recibiría por el cabezal, y según la cantidad de granos que caen por el golpe, se le asigna al integrante un número de la escala del 1 al 10. A aquellas plantas que no sufren desgrane a raíz del golpe se les asigna un 10 y a medida que van sufriendo más desgrane, el valor asignado es cada vez más bajo.

La mayoría de los ensayos se realizan en 3 bloques, a fin de poder detectar al momento del análisis de los datos, si hubo alguna falla en la toma de datos (puntos outliers) y en caso de ser así, se descartan.

Otras actividades relacionadas al plan de mejoramiento del girasol

a) Registro de datos para el legajo de un girasol experimental interno.

Cada material que se aspire a inscribir en [INASE](#), exige como requisito que sea novedoso, distinguible y estable, de modo que necesitamos que el nuevo material a inscribir se diferencie en al menos un aspecto de TODAS las variedades comerciales ya existentes. Las características medidas para un legajo son innumerables, y se las encuentra detalladas en la página de INASE. En mi estancia en la compañía se realizaron evaluaciones de cada parcela experimental, seleccionando 10 plantas al azar y se contabilizó la cantidad de hojas presentes e incluso aquellas que ya hubieran desaparecido (para estos casos se contabilizaba una hoja por nudo, ya que, en la base, que es donde las hojas suelen estar desaparecidas, las hojas son alternas. Esta característica es un posible punto que diferencie a ese material experimental (futura variedad) de todas las otras variedades comerciales existentes.

b) Selección de plantas para cosecha.

La tarea se realizó siguiendo el siguiente criterio: se seleccionó el surco que presentaba mayor cantidad de plantas cosechables, siempre tratando de que sea uno de los centrales, de modo que todas las plantas estuvieran en competencia con otras de la misma variedad; por el mismo motivo, no se cosecharon los bordes. En caso de que el integrante se encontrara representado por 2 surcos, generalmente se seleccionaba y cosechaba uno solo, al igual que si estaba integrado por 3 surcos, en cambio, si estaba integrado por 4, generalmente se cosechaban 2, aunque quedaba sujeto a los requerimientos de la empresa solicitante. Se seleccionaron siempre los surcos que no contuvieran a las plantas destinadas al análisis de auto-compatibilidad (auto-fecundadas), ya que esas se cosecharon luego de forma separada para otro tipo de análisis. En este caso se utilizó un aerosol de color naranja, con el cuál se marcó al primer individuo del surco que el ingeniero consideró que debía ser el cosechado. El individuo coloreado no es cosechado en ningún caso,

debido a que, tal como se explicó anteriormente, se considera que no es representativo por el hecho de estar afectado por el efecto borde. Durante las sucesivas recorridas solo se fueron marcando aquellos individuos que estaban secos (Figura 8), de modo de asegurarnos que el contenido de humedad de las cipselas no superara el 14 %, ya que en caso de que así lo fuera, se vería afectada su integridad postcosecha por posibles pudriciones de las muestras.



Figura 8. Primer individuo del surco marcado con un aerosol (en este caso anaranjado) para su posterior cosecha.

Para cosecha se seleccionaron a aquellas plantas cuyas brácteas presentaban un color pardo o pardo-amarillento (Figura 9). En caso de que estas se encontraran todavía verdes, se debía postergar su cosecha, ya que seguramente su contenido de humedad sería mayor al valor tolerado.



Figura 9. Capítulos ya cosechados dentro de su bolsa. Se puede observar la coloración óptima de las brácteas al momento de la cosecha y la altura de corte por debajo del capítulo.

Si bien lo óptimo es que la cipsela contenga un porcentaje de humedad de aproximadamente 11 % existe una tolerancia de ± 3 % (Cámara Arbitral de Cereales, 2022). Un secado excesivo, por el contrario, podría producir pérdidas de granos en la planta y dificultades en la trilla, con posible quebrado de pericarpio, lo cual es indeseable ya que también conduce a un deterioro en la calidad de la pepa.

c) Cosecha manual.

Se retiraron las etiquetas identificatorias y allí se anotó el número de plantas cosechadas de esa variedad, cantidad de plantas quebradas y volcadas (estas últimas no son cosechadas porque se considera que se encuentran por debajo de la altura que alcanzaría el cabezal). Se colocó la etiqueta dentro de la bolsa en la que se iba a cosechar esa variedad y se procedió al corte con tijera de tusar. El corte se realizó inmediatamente por debajo de la base del capítulo, estos se introdujeron en la bolsa junto con la etiqueta con los datos y allí terminó este proceso. Esta actividad se realizó entre dos personas, una que contaba la cantidad de plantas con corte de cuchillo, volcadas, y cortaba los capítulos, y otra que anotaba y sostenía la bolsa.

d) Medición del peso y humedad de los granos.

Luego de la trilla de los capítulos cosechados de cada parcela, el grano (todavía con algunas impurezas) fue colocado nuevamente en bolsas separadas y con su respectiva etiqueta identificatoria. Con cada una de las bolsas se siguió el mismo procedimiento: se colocaron los granos en una terrina (previamente tarada) y se retiró la etiqueta. La terrina fue colocada sobre una balanza digital y allí se pesó (Figura10).



Figura 10. Imagen tomada durante el proceso de pesado de las muestras.

El peso de la muestra se registró en la etiqueta y luego se tomó una muestra de la terrina para la medición de su humedad con un medidor de campo (Figura 11), que nos proporcionó el valor de la humedad que presentaba el grano (en porcentaje), y este valor también fue registrado en la etiqueta. Determinar el contenido de humedad del grano es importante para luego realizar los cálculos correspondientes a fin de llevar todas las muestras a un valor de humedad estándar, y así lograr que las muestras sean comparables entre sí.



Figura 11. Humedímetro Tesma utilizado para la medición de humedad (%) de los granos de las distintas muestras.

Por último, se tomó un sobre de papel madera, se lo identificó con la misma referencia que la de la etiqueta identificatoria (Figura 12), y allí se colocó la muestra de granos para ser enviada al propietario de la variedad o el experimental, en este caso, Argensun, INTA Pergamino, Agrality, ACA y otros particulares, para que ellos realicen los análisis de las características que fueran de su interés (ej: contenido de aceite). Con los integrantes internos se realizó el mismo procedimiento y los sobres fueron enviados a analizar.



Figura 12. Sobres identificados, con la muestra correspondiente en su interior, ordenados, listos para ser embalados y enviados a la empresa solicitante.

e) Trilla manual de capítulos autofecundados, destinados a la evaluación de auto-compatibilidad.

El objetivo de dicha tarea fue evaluar el potencial de producción de cada variedad cuando eran obligadas a autopolinizarse. Para poder realizar la evaluación, los capítulos destinados a este ensayo debieron ser cubiertos completamente por una maya anti-áfidos de manera previa a su floración.

Cuando el cultivo llegó a su madurez de cosecha, se procedió al corte de estos capítulos y su posterior trilla manual, con el objetivo de evaluar auto-compatibilidad por medio de su capacidad/incapacidad de producir granos en estas condiciones.

Por último, las muestras fueron colocadas en sobres debidamente identificados y enviadas a un tercero, quien realizaba el análisis de producción de aceite de los distintos materiales evaluados.



Figura 13. Capítulo autofecundado en proceso de trilla manual

- f) Recorrida en un lote de producción de semillas de girasol y sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench).

Tuve el agrado de contar con la explicación del Ing. Alejandro Holtzman, quien me interiorizó en la historia de los lotes. Los mismos presentaban el siguiente manejo: en primera instancia, fueron sembrados con trébol blanco, lo que generó un importante aporte de nitrógeno al suelo, por tratarse de una leguminosa. En el mes de enero el trébol se cosechó y en el mes de marzo se procede al secado químico de los restos. Luego, se sembró un cultivo de cobertura (Triticale), cuya finalidad fue retener ese nitrógeno disponible, a fin de que el mismo no se lavara debido a las intensas lluvias que se suelen suceder en la zona durante la época invernal. Finalmente, el cultivo fue secado químicamente en el mes de agosto, y sobre ese suelo se sembraron, en el mes de octubre, las líneas maternas (Figura 14) y paternas (Figura 15), para la obtención de semillas (Figura 16).



Figura 14. Línea materna del híbrido comercial (individuos androestériles, que luego son cosechados para la obtención de semillas).



Figura 15. Línea paterna del híbrido comercial (individuos productores de polen, cuya única finalidad es fecundar a la línea materna, y por lo tanto no se cosechan).



Figura 16. Disposición espacial en el lote de las líneas parentales.

Un aspecto importante a tener en cuenta para la producción de semilla es la contaminación. Para evitarla se debe controlar la distancia entre el lote de producción y algún lote vecino con girasol híbrido o con otras líneas parentales, ya que esto podría ocasionar cruzamientos indeseables en el proceso de producción del híbrido comercial. Cuando esta situación se da, por lo general se debe realizar acuerdos, por ejemplo, estableciendo distanciamiento temporal entre ambos cultivos (mediante fechas de siembra distintas), o mediante acuerdos económicos, en los cuales la empresa interesada en la producción de semillas se debe hacer cargo del pago del valor equivalente al esperado por la cosecha y venta del grano, y se procede a la quema del cultivo. Asimismo, la contaminación puede ocurrir dentro del mismo lote de producción de semilla. Durante la recorrida se detallaron actividades asociadas a evitar la contaminación, como la eliminación de las plantas fuera de tipo, individuos machos entre las líneas de hembras y plantas enfermas o anómalas. La producción de semillas se realizó bajo riego por aspersión con pivot central, y con la presencia de colmenas para obtener beneficios en la polinización, ya que las mismas son indispensables para que el polen producido por la línea paterna, lleguen a fecundar las flores de la línea materna (Figura 17).



Figura 17. Imagen tomada en el lote destinado a producción de semillas, donde se pueden observar un conjunto de colmenas junto a la línea materna, y el sistema de pivot central mediante el cual se llevó a cabo el riego.

2- OTROS CULTIVOS

Maíz:

- a) Medición de altura en variedades de maíz pisingallo y de primera fecha de siembra. Se tomaron tres datos de altura: primero se determinó la altura total, luego la altura sin panoja y, por último, la altura hasta la primera espiga. El objetivo de estas mediciones fue posibilitar la selección en función de la altura, según el criterio de cada empresa solicitante.

- b) Evaluación de fenología en materiales de maíz de segunda fecha de siembra, determinando fechas de despliegue de las panojas, floración de las espigas y floración de las panojas.

Para llevar a cabo esta actividad se tomó registro de tres fechas, correspondientes a distintos acontecimientos fenológicos. Por un lado, se registró la fecha en la cual se encontraban desplegadas el 50 % de las panojas, por otro lado, la fecha de comienzo de la floración de la espiga, cuando las barbas del 50 % de las espigas presentaron un aspecto verde claro y textura pegajosas (ya que se considera que en ese momento se encuentran receptivas) y, por último, la fecha en que se encontraron el 50 % de las panojas florecidas. Para esta última determinación se consideraba que, si se visualizaban los estambres afuera, la floración ya había iniciado.



Figura 18. Imagen que permite apreciar el diferente grado de desarrollo que presentaban las distintas variedades para una misma fecha. Se puede apreciar que la variedad del lado izquierdo de la imagen presentaba sus panojas completamente expandidas y las espigas ya habían sido incluso fecundadas, mientras que la variedad de la derecha aún no presentaba siquiera panojas visibles ni espigas.

c) Evaluación de daño ocasionado por enfermedades

Se observaron los daños ocasionados por los hongos fitopatógenos *Ustilago maydis* y *Puccinia sorghi*, que provocan las enfermedades comúnmente conocidas como carbón (Figura 19) y roya (Figura 20),



Figura 19. Estructuras carbonosas, generadas por el hongo fitopatógeno *Ustilago maydis*.



Figura 20. Estructuras pustulares (uredosporas) del hongo fitopatógeno *Puccinia sorghi*.

Sorgo:

Determinaciones fenológicas en líneas parentales de sorgo granífero y forrajero

Se determinó el momento de floración de cada línea, con el objetivo de identificar si líneas con buena capacidad combinatoria presentaban ciclos diferentes, y en caso de ser así, poder realizar los ajustes necesarios en la fecha de siembra, de manera que se garantice la mayor coincidencia posible en la floración de ambas. Para ello se registraron los momentos de inicio (10% de panojas presentes) y plena floración (50% de panojas presentes).

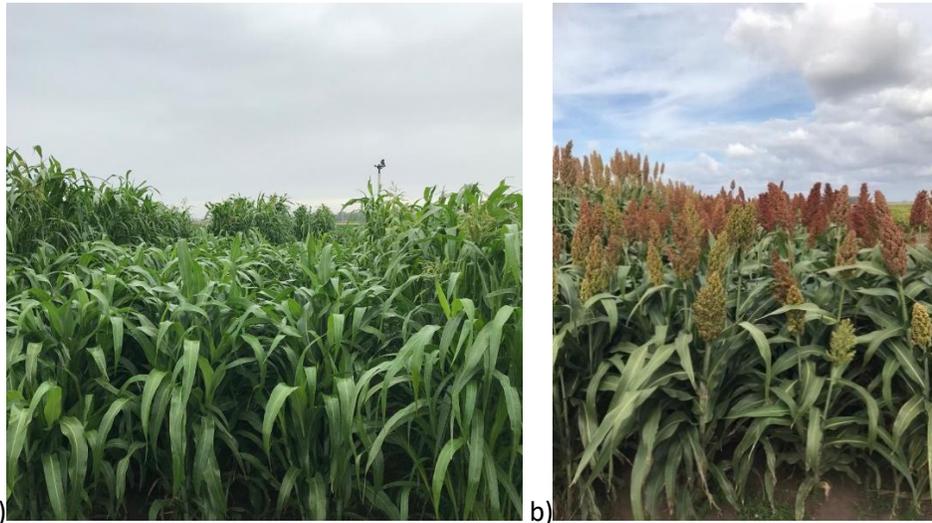


Figura 21. Líneas parentales de sorgo en estado a) vegetativo y b) reproductivo. Se observan 4 líneas centrales de hembras y 2 de machos, ubicadas sobre el costado derecho de la imagen.



Figura 22. Líneas parentales en estado reproductivo. En la parte inferior se observa la línea materna (de panojas compactas) y en la parte superior se observa la línea paterna (panojas laxas).

Forrajeras:

- a) Evaluación de producción de forraje de distintas variedades de alfalfa, pasto llorón, festuca y raigrás perenne.

Los procedimientos de corte en ensayos de gramíneas y leguminosas fueron muy similares, diferenciándose únicamente en el tipo de cortadora que se utiliza en cada caso y su forma de recolección. Teniendo en cuenta los cortes, para leguminosas se utilizó una cortadora con sistema de cizallas, mientras que para las gramíneas se utilizó una podadora convencional y en cuanto a la forma de recolección, el producto de la cosecha en las gramíneas quedó directamente dentro de la bolsa de la podadora, mientras que en el caso de las leguminosas luego se debió realizar un rastrillado y recolectado manual. Los ensayos estaban compuestos por una determinada cantidad de integrantes (variedades testigo y experimentales), con repeticiones según el diseño del ensayo (bloques), ordenados al azar. Cada integrante de cada bloque estaba representado por una parcela de 5m de largo y 0,5 m de ancho.

Previo al corte de evaluación, se realizó el corte de las borduras (0,5 m de todo el borde del ensayo), a fin de reducir el efecto borde. Se cortó el forraje y se rastrilló hasta dejarlo en una pila, luego se recolectó la pila y se pesó con una balanza de mano (Figura 23).



Figura 23. Pesaje de la bolsa que contiene el forraje de la parcela a evaluar, mediante balanza de mano digital.

Así se continuó con cada uno de los integrantes, en todos los bloques, teniendo en cuenta que, en uno de ellos, antes de descartar el forraje de cada integrante, se debió tomar una muestra de un poco más de 100 g y se la colocó en un sobre previamente identificado, a fin de poder evaluar luego el porcentaje de materia seca que presentaban (Figura 24).



Figura 24. a) Toma de la muestra y colocado en el sobre identificado. b) Muestra de forraje colocada en el sobre, lista para su pesaje y evaluación de %MS.

Luego de la toma de la muestra a campo, las muestras fueron llevadas al galpón y allí se tomaron exactamente 100 g (el excedente fue descartado), se colocaron en el sobre identificado nuevamente y se llevaron a estufa durante 48 hs a 60 °C (Figura 25). Luego de transcurrido este período, se retiraron las muestras de la estufa y se volvieron a pesar; a partir de los valores de peso fresco y peso seco de la muestra se calculó el porcentaje de materia seca.



Figura 25. Sobres identificados con muestras en su interior, dentro de la estufa, listos para ser sometidos al secado.

- b) Trilla de vicia, perteneciente a un ensayo de evaluación de producción de semillas. La trilla se realizó de manera manual. Se tomó la bolsa con la tarjeta identificadora (Figura 26.a), se colocó la planta sobre un bastidor con una lona que lo cubría (Figura 26.b) y allí se procedió a ir aplastando con los pies las muestras, a modo de “zapateo”, para que las vainas se fueran abriendo y poder recolectar las semillas. Luego, manualmente se fueron separando los tallos limpios y las vainas vacías. Aquellas que todavía no hubieran liberado las semillas, fueron abiertas y vaciadas manualmente. El resultado de este proceso fue un conjunto de semillas y vainas rotas (Figura 26.c), por lo tanto, se debía continuar limpiando la muestra mediante tamices cada vez más chicos, hasta obtener la semilla lo más limpia posible. Por último, se indentificó un sobre con la inscripción de la etiqueta identificadora y se colocó allí dentro las semillas, junto con otra tarjeta identificadora que se encontraba dentro de la bolsa original que contenía a la planta. Las semillas obtenidas a partir de este proceso fueron utilizadas para la siembra de ensayos de aptitud combinatoria y para policruzas.

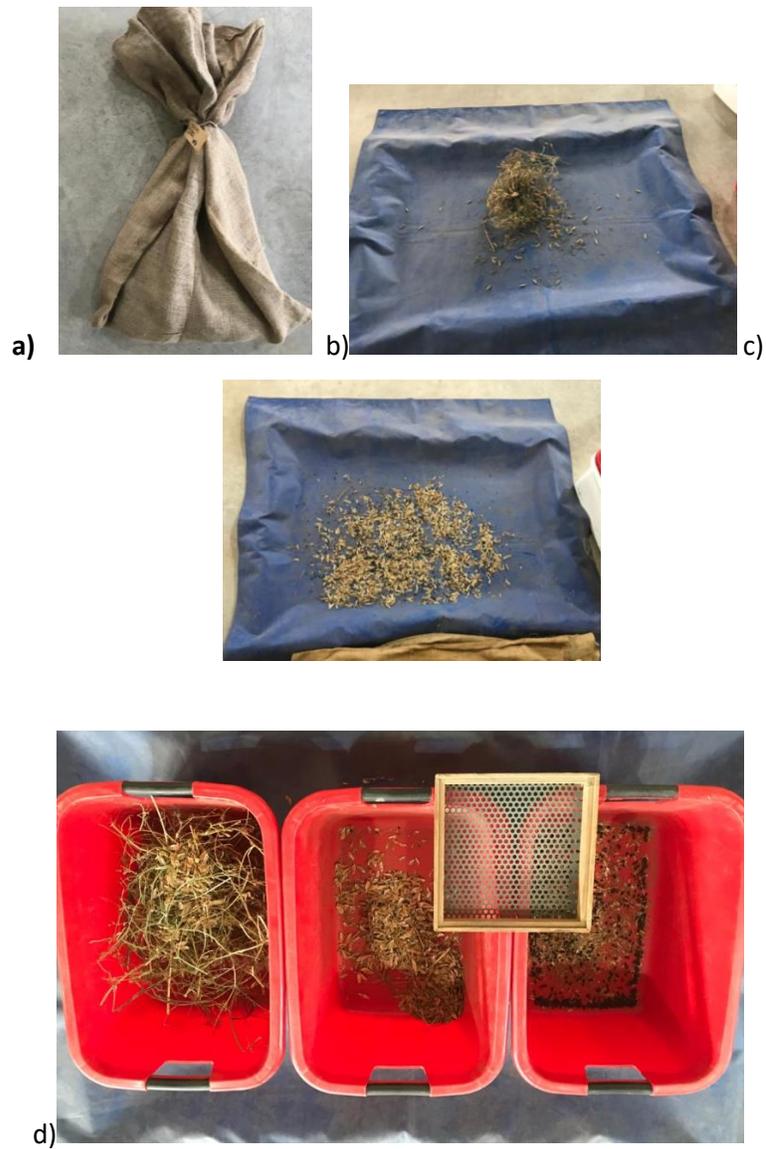


Figura 26. Proceso de trilla de vicia en distintos grados de avance. a) Bolsa que contenía la planta y la tarjeta identificatoria (una dentro de la misma y otra atada al cordón con el que se cerró), b) Planta extraída de la bolsa tal cual, c) Producto del zapateo, luego de retirar los tallos más grandes, d) Proceso de limpieza manual y con tamices.

c) Corte de parcelas consociadas del INTA.

El ensayo estaba compuesto por seis bloques, agrupados de a tres con dos manejos distintos, los impares tenían un manejo “más alfalfero” y los pares se cortaban en períodos de tiempo más prolongados, similar al manejo de gramíneas. Cada parcela estaba compuesta por distintas consociaciones de gramíneas y leguminosas. El manejo alfalfero suele “castigar” un poco a la gramínea porque al crecer más lento, se las corta cuando todavía son pequeñas, y luego presenta más dificultades para rebrotar.



Figura 27. Ensayo de 6 bloques, con distintas consociaciones de gramíneas y leguminosas, perteneciente al INTA.

d) Siembra de ensayos para evaluación de producción de forraje de distintas especies forrajeras.

La siembra se realizó con una máquina sembradora de 6 surcos (Figura 28) y siguiendo las indicaciones especificadas en un diseño impreso, en donde se detallaban los pasos a seguir antes, durante y luego de la siembra. Las indicaciones detallaban tanto la densidad de siembra, como el tamaño de las parcelas, la necesidad de fertilización, y la distribución de los distintos integrantes dentro de cada bloque.

Un punto importante para tener en cuenta durante la siembra es que siempre se debe generar una bordura de triticale, no solo para eliminar el efecto borde en las especies a evaluar, sino también para limpiar la máquina durante la siembra y que no se produzca contaminación entre los distintos integrantes.



Figura 28. Máquina sembradora de 6 surcos, utilizada para la siembra de ensayos.

e) Siembra de ensayo de agropiro para evaluar producción de semilla.

En este caso, el procedimiento fue muy similar al detallado anteriormente, con la diferencia de que, en este ensayo en particular, la siembra se realizó surco por medio, con el objetivo de que cada planta contara con mayor cantidad de recursos disponibles, y esto derivara en un mejor desarrollo y mayor producción de semillas. Para tal fin, los tubos de bajada intermedios fueron tapados. Este mismo procedimiento se siguió en todos los ensayos de producción de semillas de agropiro, pasto ovinillo, trébol o festuca.

CÉSPED (Lolium perenne):

a) Evaluación del estado general en céspedes.

Para esta actividad se utilizó una escala visual que iba del 1 al 10, siendo el 10 el valor otorgado a aquellos céspedes de mejor aspecto en cuanto a color, sanidad y

demás atributos, y el 1, fue otorgado a aquellos cuyo aspecto general era demasiado malo.

b) Corte de ensayos de evaluación de producción de forraje, anteriormente descritos.



Figura 29. Superficie cubierta por distintos materiales de *Lolium perenne*, en donde se realizaban las distintas evaluaciones y ensayos.

Un ensayo muy interesante que se suele realizar sobre estos céspedes, es realizado con un rolo pesado y con superficie irregular, que simula el daño ocasionado por los tapones de los botines de fútbol. Para realizar este ensayo se riega bien el terreno previamente. La finalidad de este ensayo es poder evaluar qué tan apto es un tipo de césped para ser utilizado en una cancha de fútbol, en función de qué tan afectado se ve por este tipo de daños.

3- ACTIVIDADES DE GABINETE

- Procesamiento de datos de ensayos de producción de forraje de festuca y de evaluación del estado general en césped, mediante el uso del software estadístico [Infostat](#).

El objetivo de esta actividad fue determinar la existencia (o no) de diferencias significativas entre los distintos materiales evaluados en cada ensayo, con respecto a la producción de forraje en el caso de los materiales de festuca, y en función de su estado general en el caso del césped.

- Preparación de un ensayo de aptitud combinatoria general de vicia.

El objetivo de este tipo de ensayo fue evaluar el comportamiento/desarrollo en surco de las madres que posteriormente iban a conformar la policruza.

En esta instancia no se eliminaron integrantes. El ensayo se sembró aproximadamente un mes antes que la policruza, con el objetivo de que cuando se detectaran comportamientos indeseables en algún material, que se pudiera heredar a la progenie, se pudiera recurrir a la policruza para eliminar esa planta madre antes de que tuviera lugar la floración y esos genes contaminen a la descendencia.

Para la preparación del ensayo, se tomaron las semillas de cada tipo de material a sembrar y, en primer lugar, se inocularon con Rizobacter, luego, se pesaron 1,8 g de cada uno y se fueron colocando en sobres que habían sido debidamente identificados. Por último, se ordenaron los sobres en función del orden de siembra, según lo indicara el ensayo previamente confeccionado.



Figura 30. Semillas de los distintos integrantes del ensayo, ya inoculadas, colocadas en recipientes identificados para su posterior pesado y empaquetado.



Figura 31. Semillas ya pesadas, empaquetadas y organizadas según debieran ser embaladas.



Figura 32. Sobres organizados, ubicados en la caja en la que se embalaron, con las indicaciones de los lugares en donde correspondía la siembra de borduras.

4- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS:

- Observación de maquinaria (cosechadora, cabezal de trigo y girasol, y embolsadora).



Figura 33. Cabezal para cosechadora de trigo y soja.

- Observación de sistemas de riego:



Figura 34. Sistema de riego de avance frontal.



Figura 35. Sistema de riego por pivot central, ubicado al fondo del lote de producción de semillas.

- Observación de ensayo de cultivos de cobertura.

El ensayo fue realizado en conjunto, entre el INTA y el criadero. Allí se había sembrado maíz, girasol y soja, sobre distintos cultivos de cobertura (CC). El ensayo fue diseñado con 3 repeticiones, y el objetivo fue evaluar cómo influían los distintos CC sobre el cultivo que se realizara posteriormente.

Si bien al momento no se contaba con datos objetivos, de manera visual se pudieron observar sutiles diferencias de color, por ejemplo, entre un cultivo de girasol sembrado sobre rabanito (color más claro) y uno sembrado sobre trébol (color más oscuro). Haciendo un análisis rápido de la situación, pudimos inferir que esto podía deberse a una diferencia en la disponibilidad de nitrógeno en el suelo. Así mismo, se pudo notar una menor altura en la soja sembrada sobre rabanito que aquella cuyo cultivo antecesor fue avena, por ejemplo. Inferimos que esta situación pudo haberse debido a una menor disponibilidad de carbono en el suelo en aquel sector cuyo cultivo antecesor era el rabanito, debido a que éste retiene mucho más C y tarda mucho más en degradarse completamente.



Figura 36. Disposición del ensayo de cultivos de cobertura.



Figura 37. Diferencia entre los residuos de avena utilizada como CC (imagen de la izquierda), y residuos de rabanito (imagen de la derecha).

- Visita a la planta procesadora:

Allí tuve el agrado de contar con la instrucción de Andrés Ducos, quién me introdujo en el proceso de acondicionamiento de las semillas, desde su recibo hasta su embalaje para exportación o transporte dentro del país. Tuve la oportunidad de recorrer las instalaciones de la planta de procesamiento y ver el proceso en marcha. A continuación, se presentan una serie de imágenes que ilustran mi visita por el establecimiento.



Figura 38. Fotografía tomada en la entrada de las instalaciones de la planta procesadora.

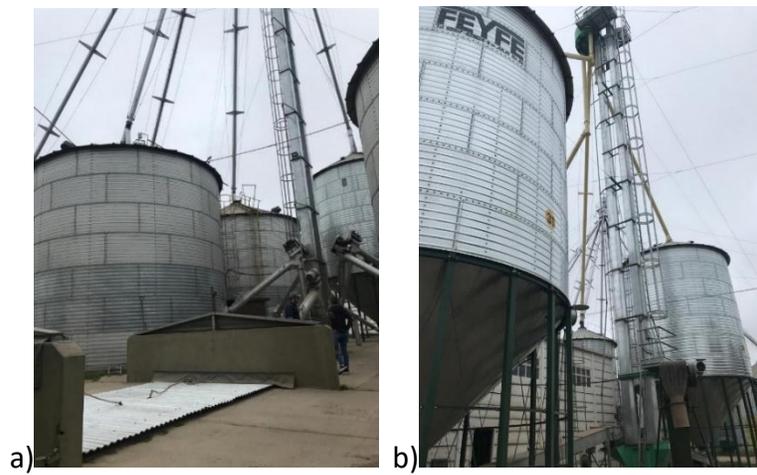


Figura 39. a) Fosa para la descarga de camiones en el recibo. Puede observarse también el sistema de norias que conduce las semillas hacia su destino final de acopio en un silo. b) Torre elevadora de semillas y silos en los que las mismas se almacenan.



Figura 40. a y b) Distintas partes del sistema de limpieza. Ingresan las semillas del silo y salen las semillas limpias listas para el embolsado y venta. c) Zarandas intercambiables pertenecientes al sistema de limpieza. d) Mesa densimétrica, utilizada para separar las semillas según su peso específico. e) Máquina utilizada para la aplicación de curasemillas.



a)



b)

Figura 41. a) Cámara de frío, recubierta con material aislante, para el almacenamiento de semillas (a la izquierda). b) Tablero electrónico para el control de su humedad y temperatura (a la derecha).



a)



b)

Figura 42. a) Galpón de acopio de semillas ya paletizadas, listas para ser transportadas. b) Galpón en el que se guardan la maquinaria necesaria para la cosecha de los lotes de producción de semillas.

CONSIDERACIONES FINALES:

Partiendo de que la base del suministro mundial actual de alimentos se basa en miles de años de selección y mejora de cultivos, podemos decir con firmeza, que la mejora genética es vital para garantizar la seguridad alimentaria en una población mundial cada vez mayor, lo cual representa un importante desafío para los fitomejoradores, y entre ellos, para los profesionales Ingenieros Agrónomos.

Si bien el área de la genética desde un principio consiguió captar mi atención, la realización del presente trabajo de fin de carrera me aportó una mirada más amplia con respecto al tema y realmente me permitió tomar dimensión de la magnitud de este desafío. Me permitió, así mismo, comprender que hay un largo camino por recorrer en lo que respecta al mejoramiento y me aportó un profundo entusiasmo, no solo por seguir ampliando mis conocimientos, sino también por poder contribuir y realizar aportes en esta área.

Teniendo en cuenta los objetivos planteados inicialmente y mi experiencia durante el desarrollo de mi pasantía, puedo afirmar que efectivamente todos y cada uno de ellos fueron logrados e incluso superados ampliamente, al igual que mis expectativas con respecto a todo aquello que esta experiencia podía aportar a mi formación.

Sin lugar a duda, esta experiencia me permitió integrar los conocimientos adquiridos durante la carrera de una manera que no había imaginado previamente y que, personalmente me resultó alucinante. Me llenó de entusiasmo, impulso y deseo de seguir desempeñándome en el ámbito y aprendiendo. Me permitió comprender realmente a la agronomía como un conjunto de conocimientos estrechamente interrelacionados y aplicables con resultados que saltan a la vista. Me permitió comprender que las posibilidades al momento de aplicar los conocimientos son infinitas, y que allí radica la verdadera labor del profesional Ingeniero Agrónomo que aspiro a ser.

Por último, quiero expresar que no tengo más que sentimientos de gratitud. Considero que realmente fui privilegiada con la posibilidad que se me dio, y soy consciente de la enorme oportunidad que representa el hecho, no solo de conocer desde adentro e incluso desempeñarme en una empresa de tal magnitud, sino a la vez, de contar con un excelente equipo de profesionales, de excelente calidad humana, a disposición para despejar todas mis dudas y colaborar en mi crecimiento.

No quisiera dejar pasar la ocasión para recalcar la importancia de la realización de una pasantía como la expuesta, ya que realmente considero que es fundamental para salir al mundo profesional con una mirada más formada. En mi caso personal, a partir de mi experiencia me siento profundamente “entusiasmada” y con un profundo deseo de poner día a día el esfuerzo necesario para desempeñar mi labor como profesional.

BIBLIOGRAFÍA

Cavalcante, A. C. R. (2013). Producción y utilización de forrajeras convencionales cultivadas en el Semiárido Brasileño. Embrapa Caprinos e Ovinos-Capítulo em livro científico (ALICE). Disponible en: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/982041/1/PLProduccionyutilizacion.pdf>

Di Yenno F., Sigaud D. 2020. Industrialización y exportaciones de girasol 2019/20. Bolsa de Comercio de Rosario. Disponible en: <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal-27>

Eyherabide, G. H. (2006). Mejoramiento genético de maíz y su trayectoria en la Argentina. Serie de Informes Especiales de ILSI Argentina, Volumen II: Maíz y Nutrición, 14. Disponible en: <http://www.maizar.org.ar/documentos/ilsi%20maizar.pdf#page=14>

Fálico, Ladys, Visintín, Griselda, Alcaraz, María Evangelina. Síntomas producidos por Albugo Tragopogonis en girasoles de Entre Ríos (Argentina). Ciencia, Docencia y Tecnología [en línea]. 2005, XVI(30), 217-227[fecha de Consulta 11 de Febrero de 2022]. ISSN: 0327-5566. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14503009>

Fernandez, R. (2019). ENTRENAMIENTO PROFESIONAL EN EL ÁREA DE INFLUENCIA DE LA EEA INTA HILARIO ASCASUBI: MANEJO GANADERO A PASTO Y A CORRAL. Disponible en: <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/4699/Fern%C3>

%A1ndez%20Roc%C3%ADo%20Trabajo%20de%20Intensificaci%C3%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y

González, J., Mancuso, N., Ludueña, P. & Ivancovich, A. (2007). VERTICILOSIS EN GERMOPLASMA DE GIRASOL (Verticillium WILT OF SUNFLOWER GERMPLASM) / VERTICILOSIS EN GERMOPLASMA DE GIRASOL / FLÉTRISSEMENT DU GERMOPLASME DU TOURNESOL DÛ À L'APPARITION DE VERTICILLIUM. HELIA, 30(47), 121-126. <https://doi.org/10.2298/hel0747121g>

Hernández, L. F., & Orioli, G. A. (1994). El ideotipo del girasol (*Helianthus annuus* L.). *AgriScientia*, 11(1), 87-98. Disponible en: <http://www.criba.edu.ar/morfologiavegetal/producciones/papers/ideot.pdf>

PRIOLETTA, Stella. EVALUACIÓN SANITARIA DE LA RED DE CULTIVARES DE GIRASOL. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_barrow_-_evaluacion_sanitaria_girasol.pdf

Sánchez Ortega, Iván y Pérez-Urria Carril, Elena (2014). Maíz I (*Zea mays*). *REDUCA Biología*, 7 (2). pp. 151-171. ISSN 1989-3620. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/id/eprint/27974/>

Schneiter, A.A. y J.F. Miller.1981. Description of sunflower growth stages. *Crop Sci.* 21: 901-903.

Škorić, D., Jocić, S., Lečić, N. & Sakač, Z. (2007). DEVELOPMENT OF SUNFLOWER HYBRIDS WITH DIFFERENT OIL QUALITY / CREACIÓN DE HÍBRIDOS DE GIRASOL CON DIFERENTE CALIDAD DE ACEITE / DÉVELOPPEMENT D'HYBRIDES DE TOURNESOL

AVEC UNE QUALITÉ D’HUILE DIFFÉRENTE. HELIA, 30(47), 205-212. Disponible en:
<https://doi.org/10.2298/hel0747205s>

Storti L., 2019. INFORMES DE CADENA DE VALOR. Ministerio de hacienda. Disponible en:
https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/ssp_micro_cadenas_de_valor_maiz.pdf

Sitios web consultados:

AAPRESID: <https://www.aapresid.org.ar/blog/eficiencia-de-cosecha-en-girasol/>

ASAGIR: <http://www.asagir.org.ar/>

Cámara Arbitral de Cereales: https://www.cac.bcr.com.ar/sites/default/files/2018-04/normas_de_comercializacion_completa.pdf

El Cencerro: <https://www.elcencerro.com/main>

FAO: El maíz en la nutrición humana – Introducción. Disponible en:
<https://www.fao.org/3/t0395s/t0395s02.htm>

Huasqvarna: <https://tiendahusqvarna.com/blog/tipos-de-cesped/>

INASE: <https://www.argentina.gob.ar/inase>