

Trabajo de Intensificación del Ciclo Profesional de la Carrera de Ingeniería Agronómica

Práctica profesional supervisada en producción de trigo y cebada en la localidad de Cabildo



Estudiante:

Michel, Julieta

Tutor:

Dr. Presotto, Alejandro Daniel

Consejeros:

Dr. Pandolfo, Claudio Ezequiel

Dr. Vercellino, Boris

Asesor externo:

Ing. Agr. Salas Ignacio



Agradecimientos

Este apartado es lo más importante de este trabajo, porque gracias a todas estas personas pude transitar esta etapa de mi vida muy bien acompañada. Sin ellos no hubiera sido posible.

Gracias a mi familia. A mamá y a papá, por darme la posibilidad de estudiar una carrera universitaria, por el apoyo incondicional y desmedido, por aguantar mis locuras y mis momentos más críticos y por ayudarme a no darme por vencida. A Juan, por aguantarme y por sacarme una sonrisa en momentos estresantes.

Gracias a poupée y a la abuela Ana, mis dos abuelas, quienes siempre estuvieron presentes con llamados, mensajes, comidas, y apoyándome desde su lado tan cariñoso.

Gracias a mis amigos. Agus, la rusa, Tato, Pablito, Manu, Solcha, Eche, la peque, Luquitas, el ruso y Lucio, gracias por enseñarme a disfrutar de este trayecto, de acompañarme y ayudarme con lo que hizo falta.

Gracias a Facu. Por enseñarme a disfrutar cada momento, a ver la vida desde otra perspectiva, siempre optimista, con las palabras justas. Por apoyarme siempre con tanta paciencia e incondicionalidad, y por ayudarme a crecer como persona.

Gracias a Ale, Claudio y Boris por la predisposición.

Gracias a Nacho, por permitirme tener esta oportunidad, por la buena onda y predisposición.

Por último, gracias al Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur por formarme como futura profesional.

Índice

| | |
|---|----|
| 1. Resumen | 1 |
| 2. Introducción | 2 |
| 2. 1. Actividad agropecuaria nacional | 2 |
| 2. 2. Zona de producción | 3 |
| 2. 2. 1 Partido de Bahía Blanca | 5 |
| 3. Objetivos | 8 |
| 3. 1. Objetivo general | 8 |
| 3. 2. Objetivos específicos | 8 |
| 3. 3. Objetivos de formación | 8 |
| 4. Metodología y experiencia adquirida | 9 |
| 4. 1 Área de trabajo | 9 |
| 4. 2 Modalidad de trabajo | 12 |
| 4. 3 Actividades realizadas | 12 |
| 4. 3. 1 Monitoreo. Barbecho | 12 |
| 4. 3. 2 Prueba de PG y P1000 | 18 |
| 4. 3. 3 Siembra | 19 |
| 4. 3. 4 Seguimiento y monitoreo | 21 |
| 4. 3. 5 Cosecha | 28 |
| 4. 3. 6 Evaluación de materia seca en verdeos de invierno | 30 |
| 4. 3. 7 Picado y ensilado de verdeo de verano | 32 |
| 4. 3. 7. 1 Muestreo y análisis de calidad de silos de sorgo | 33 |
| 5. Consideraciones finales | 35 |
| 6. Bibliografía | 36 |

1. Resumen

El presente trabajo de intensificación consistió en una práctica profesional supervisada en el marco del ciclo profesional para la obtención del título de Ingeniera Agrónoma en la Universidad Nacional del Sur. La misma se llevó a cabo en los establecimientos “Las Piedras”, “Mal Abrigo” y “La Mancha Verde”, durante la campaña de fina 2023/24, en el partido de Bahía Blanca.

Durante la experiencia se llevaron a cabo diferentes actividades relacionadas al rol de un Ingeniero Agrónomo, tales como siembra, seguimiento, manejo y cosecha de cultivos de trigo y cebada. También se realizaron actividades vinculadas al manejo de la ganadería, como confección de silos de sorgo, muestreo de silos para análisis de calidad y evaluación de producción de materia seca en verdeos de invierno.

El trabajo realizado ha sido una excelente oportunidad para poner en práctica gran parte de los conocimientos teóricos adquiridos durante todos los años de mi carrera universitaria, además de aprender nuevas habilidades y criterios de decisión relacionados a la producción agropecuaria.

Esta experiencia contribuyó significativamente al fortalecimiento de mis competencias profesionales al tener la posibilidad de aprender junto con el Ing. Agr. Ignacio Salas, quien me acompañó, dirigió y compartió sus saberes, además de hacerme participar de forma activa en sus decisiones diarias, siempre con la mejor predisposición.

2. Introducción

2.1 Actividad agropecuaria nacional

La agricultura y la ganadería integran el sector primario de la economía argentina, el cual comprende las actividades productivas de obtención de materias primas destinadas al consumo o a la industria, a partir de los recursos naturales. Estas actividades aportan no sólo al sector interno, trabajo, productividad e ingresos, sino que generan ganancias a partir de las exportaciones.

En un contexto donde la producción agropecuaria crece al ritmo de la demanda de alimentos de la población, Argentina tiene una gran responsabilidad por ser uno de los países con mayor potencial para la producción de alimentos a nivel mundial. Alrededor de 39,6 millones de hectáreas están destinadas a la producción de cultivos agrícolas (INDEC, 2023), y en cuanto a la ganadería, Argentina cuenta con un *stock* bovino de 53.416.435 cabezas (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, 2022).

Con la finalidad de relacionar las exportaciones con los distintos sectores productivos, las materias primas y los productos no elaborados, semielaborados o terminados de una misma cadena productiva se clasifican en complejos exportadores. Según el INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos), en Argentina, los complejos soja, automotriz, petrolero-petroquímico, maíz, carne y cuero bovinos, oro y plata, pesquero, trigo, girasol y cebada son los 10 principales, y en el año 2023 representaron el 92% de las ventas totales del país al exterior. En la Figura 1 se observan las exportaciones argentinas clasificadas según los complejos exportadores, donde el complejo sojero, el complejo automotriz y el complejo petrolero-petroquímico son los tres fundamentales. No obstante, el complejo sojero disminuyó un 43,9% con respecto al 2022, junto con el triguero (-69,4%), maicero (-32,7%) y girasol (-25,2%). Esta caída en las ventas fue resultado, principalmente, de la sequía que caracterizó al año en cuestión dando como resultado una disminución del índice de cantidades despachadas (INDEC, 2023).

El complejo carne y cuero bovinos se encuentra en el quinto lugar en importancia, con una participación del 5,3% del total de las exportaciones en 2023. Sus ventas externas alcanzaron 3.544 millones de dólares (INDEC, 2023). Por otro lado, el complejo triguero totalizó un ingreso de 1.445 millones de dólares, representando un 2,2% de las exportaciones totales. En último lugar, pero no menos importante, se encuentra el complejo cebada que constituyó con el 2,0% de las exportaciones totales sumando 1.327 millones de dólares de ingresos externos (INDEC, 2023).

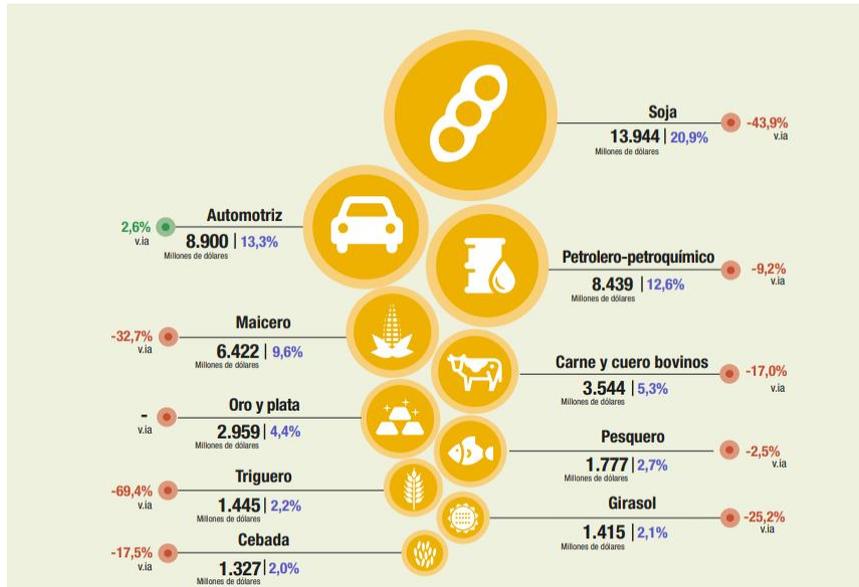


Figura 1. Exportaciones argentinas según los complejos exportadores, en millones de dólares, participación porcentual y variación porcentual respecto a 2022 (INDEC, 2023).

2. 2 Zona de producción

La región del Sudoeste Bonaerense (SOB) está integrada por los partidos de Guaminí, Adolfo Alsina, Coronel Suárez, Coronel Pringles, Coronel Dorrego, Saavedra, Tornquist, Puan, Coronel Rosales, Bahía Blanca, Monte Hermoso, Villarino y Patagones (Figura 2). Comprende una superficie de 6,5 millones de hectáreas, con aproximadamente 8.000 explotaciones agropecuarias, que ocupan alrededor del 25% del territorio de la provincia de Buenos Aires según el Censo Nacional Agropecuario 2002 (INDEC, 2008).

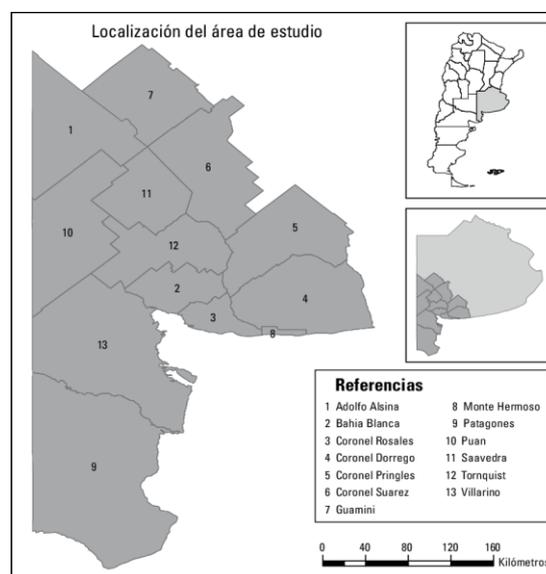


Figura 2. Localización del Sudoeste Bonaerense.

El SOB forma parte de las regiones semiárida, árida y subhúmeda-seca del país con características climáticas y edáficas que la diferencian del resto de la provincia en cuanto a su potencial y limitantes productivas primarias (Picardi y Giacchero, 2015). Gran parte de la variabilidad de los rendimientos de los cultivos en la región está influenciada por la profundidad del suelo, vinculada a la presencia de una capa de tosca la cual funciona como una limitante para el crecimiento de las raíces y la capacidad de retención de agua. Al mismo tiempo cabe aclarar que este efecto sobre el rendimiento varía según el cultivo del que se trate debido a las diferencias en los requerimientos hídricos, nutricionales y de exploración del perfil del suelo, y ésta es la clave del manejo apropiado de los suelos con tosca (Sessevalle, 2012).

El clima característico del SOB es templado de estacionalidad térmica marcada, con una temperatura media anual que oscila entre 14 °C a 20 °C. En la estación cálida los valores máximos pueden superar los 40 °C, mientras que en la estación fría las temperaturas mínimas frecuentemente son inferiores a los 0 °C. Los meses de diciembre a febrero están libres de heladas, aunque en algunos años pueden ocurrir también dentro de ese período. Los vientos dominan del sector norte, y presentan intensidades importantes en todas las épocas del año, con un máximo en primavera.

Las precipitaciones medias están comprendidas entre 841,7 mm en el límite noreste y 380 mm en el límite sur del SOB. Los registros evidencian máximos en otoño y primavera y mínimos en invierno (Figura 3), así como una acentuada variación interanual, hecho que determina la alternancia de períodos húmedos y secos característicos en la región pampeana (Campo *et al.*, 2011).

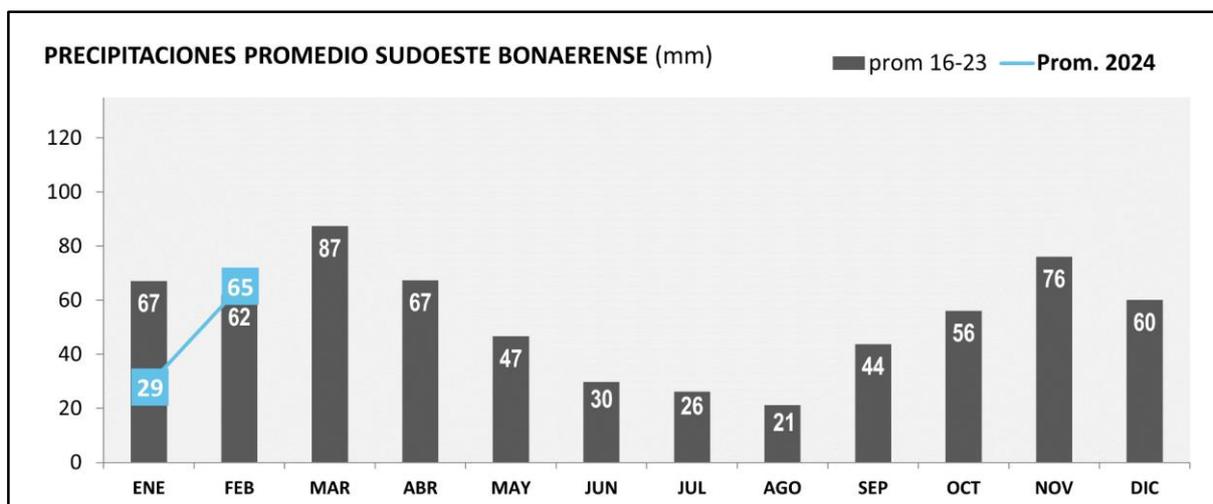


Figura 3. Precipitaciones promedio 2016-2023 del Sudoeste Bonaerense. Fuente: Bolsa de Cereales y productos Bahía Blanca.

Al ser una región con gran variabilidad climática y edáfica, los sistemas productivos se deben ajustar a las condiciones características de cada sitio en

particular. Algunas zonas destinadas a la producción agrícola deberían ser ganaderas, por la escasa profundidad o precipitaciones, y viceversa. Sin embargo, pese a estas deficiencias, la producción agrícola ha avanzado en esta región con la incorporación de manejos orientados a la sustentabilidad y conservación de suelos.

El cultivo de trigo, girasol y cebada cervecera, y la producción de carne vacuna sustentan los principales complejos agroalimentarios del SOB. En ellos se asientan las actividades económicas de las explotaciones agropecuarias, las relacionadas con las agroindustrias y proveedoras de insumos, las estructuras de comercialización y transporte, así como las vinculadas con los sectores financieros y de vinculación tecnológica (Sessevalle, 2012).

2. 2. 1 Partido de Bahía Blanca

El partido de Bahía Blanca (Figura 4) comprende un área de 2.300 km². Está situado entre 38° 22' y 38° 45' latitud sur y 61° 46' y 62° 28' longitud oeste. Limita al norte y al noroeste con el partido de Tornquist, al sudoeste con el partido de Villarino, al este con los partidos de Coronel Dorrego y Coronel Rosales y al sur con el mar argentino. La ciudad cabecera se encuentra ubicada a 38° 44' latitud sur y 62° 16' longitud oeste (Paoloni, 2010).



Figura 4. Localización del partido de Bahía Blanca.

El clima de la región es semiárido-templado, con estaciones térmicas bien diferenciadas. La temperatura media anual registrada es de 15,6 °C, con temperatura media del mes más cálido de 23,6 °C (enero) y del mes más frío de 7,5 °C (julio). El promedio de días con heladas es de 31 días, siendo junio, julio y agosto los meses

con mayor frecuencia de ocurrencia. El período libre de heladas se concentra desde diciembre hasta febrero. Las heladas tardías o tempranas se presentan en las estaciones de otoño y primavera, respectivamente. El nivel de precipitaciones anual medio histórico es de 683 mm, con alta variabilidad intra e interanual, donde los rangos oscilan entre 331 y 1093 mm (Lauric, 2024) (Figura 5).

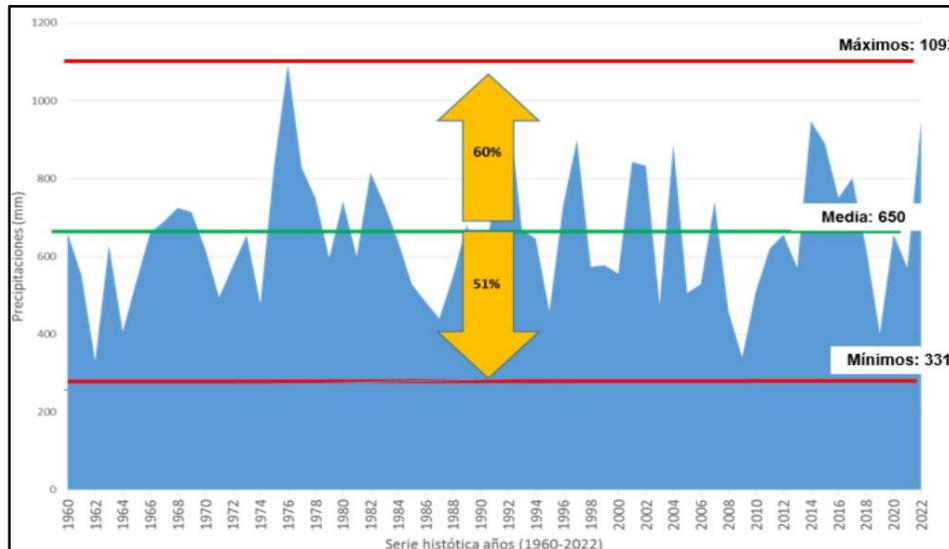


Figura 5. Precipitaciones medias históricas (1960-2022) del partido de Bahía Blanca (AER INTA Bahía Blanca, 2023).

Otra característica típica de la región son los vientos, con predominancia de los sectores norte y noroeste. Las estaciones con mayor ocurrencia de días ventosos son primavera y verano, con una velocidad media de 26 km h^{-1} . Durante dicho período pueden ocurrir vientos erosivos que superan los 32 km h^{-1} (Servicio Meteorológico Nacional, 2021).

Los suelos se caracterizan por ser poco productivos debido a su escaso contenido de materia orgánica, altamente susceptibles a la erosión con tendencia al planchado y con baja capacidad de almacenamiento de agua. Estos factores, convergen en suelos frágiles, sin estructura ni cobertura y con distintos grados de erosión (Duval et al., 2013). Esto restringe la elección de cultivos y provoca la exigencia de un manejo con prácticas de conservación adecuadas para evitar la erosión y contribuir a la sustentabilidad ambiental a lo largo del tiempo.

Los sistemas agropecuarios predominantes en la zona se caracterizan por la producción mixta, basada en la cría bovina en un 80% de la superficie y un 20% de agricultura (Gargano et al., 1990; Saldungaray et al., 1996; Chimeno et al., 2001). En el ambiente de los valles fluviales se practica agricultura intensiva bajo riego, en especial horticultura.

La producción de trigo y cebada en la zona representan el recurso económico más importante para los productores por ser los cereales que más se adaptan a las condiciones climáticas de la región. Las precipitaciones erráticas y los frecuentes períodos con déficit hídrico condicionan el potencial de rendimiento.

La principal actividad en la región es la ganadería vacuna, organizada en sistemas de cría-recría (Saldungaray et al., 2017). La mayoría de los sistemas ganaderos basan su alimentación principalmente en cultivos forrajeros anuales (verdeos de invierno y verano), los cuales manifiestan una alta variabilidad productiva por su elevada dependencia a las precipitaciones y problemas de erosión de suelos. Otro recurso forrajero muy empleado en la zona para el ganado son los campos naturales, los cuales, en la mayoría de los sistemas, presentan importantes niveles de degradación.

3. Objetivos

3.1 Objetivo general

Comprender, validar y reforzar conocimientos adquiridos en la formación universitaria mediante el ejercicio de actividades propias del ingeniero agrónomo, en el marco de las actividades productivas que se desarrollan en los establecimientos rurales “Las Piedras”, “Mal Abrigo” y “La Mancha Verde”.

3.2 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 con la agricultura y la ganadería.
- Fortalecer el uso de la terminología adecuada y manejos relacionados con la producción de trigo y cebada.

3.3 Objetivos de formación

- Fortalecer los conocimientos teóricos con situaciones reales de trabajo.
- Generar aptitudes de desempeño profesional.
- Desarrollar criterios de planificación.
- Favorecer el vínculo interpersonal con profesionales, personal de campo y otros actores involucrados en las labores productivas; conocer sus inquietudes y modalidades de trabajo.
- Consolidar el trabajo en equipo y fortalecer el respeto mutuo entre integrantes de los diferentes equipos de trabajo.

4. Metodología y experiencia adquirida

4.1 Área de trabajo

Los establecimientos rurales “Las Piedras”, “Mal Abrigo” y “La Mancha Verde” están ubicados en un camino vecinal al acceso de la localidad de Cabildo sobre la Ruta Provincial N°51 (Figura 6), a 54 km de la ciudad de Bahía Blanca.

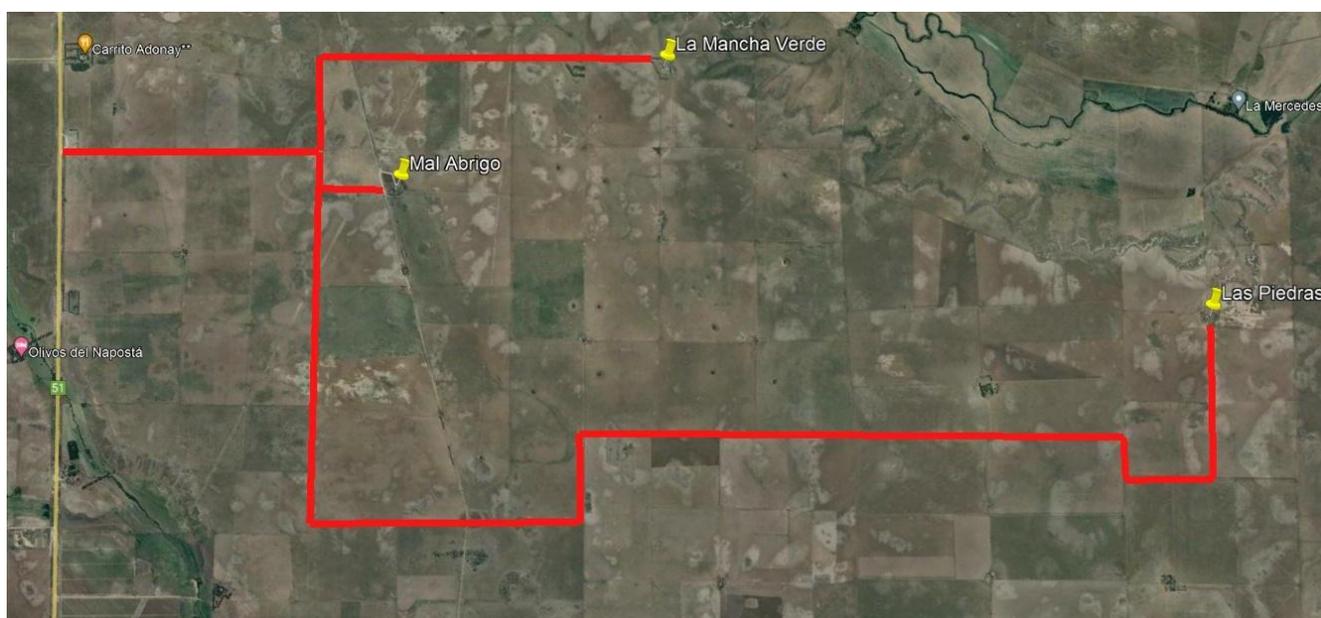


Figura 6. Ubicación de los establecimientos “Las Piedras”, “Mal Abrigo” y “La Mancha Verde”.

El establecimiento “Las Piedras” (Figura 7 y Tabla 1) pertenece a la firma Grano Sur S.R.L., ubicada en la ciudad de Bahía Blanca, y cuenta con aproximadamente 523 ha dedicadas a la producción de cereales de invierno y recría de novillos a campo con verdeos de invierno y en ocasiones verdeos de verano. El campo “Mal Abrigo” (Figura 8 y Tabla 2) es alquilado por la misma firma, cuenta con 542 ha y el tipo de producción es similar, con engorde de vaquillonas a corral con silaje de avena principalmente. Por último, el establecimiento “La Mancha Verde” (Figura 9 y Tabla 3) cuenta con 2.783 ha y se maneja bajo aparcería, es decir a porcentaje de la producción de cereales. Los cereales que se realizan son principalmente trigo y cebada. En los tres casos, no se terceriza ninguna actividad, todo se realiza con maquinaria propia y con personal fijo.



| LOTE | HECTÁREAS TOTALES |
|-------|-------------------|
| 1 | 58 |
| 2 | 60 |
| 2.1 | 58 |
| 3 | 68 |
| 4 | 9 |
| 5 | 44 |
| 5.1 | |
| 6 | 55,62 |
| 7 | 23 |
| 8 | 46,94 |
| 9 | 69 |
| 10 | 31 |
| Total | 522,56 |

Figura 7 y Tabla 1. Distribución y superficie de lotes en el establecimiento "Las Piedras".



| LOTE | HECTÁREAS TOTALES |
|-------|-------------------|
| 1 | 57 |
| 2 | |
| 3 | 66 |
| 4 | 52 |
| 4.1 | 43 |
| 5 | 64,5 |
| 6 | |
| 7 | 80 |
| 8 | 55 |
| 8.1 | 80 |
| 9 | |
| 10 | 44,5 |
| Total | 542 |

Figura 8 y Tabla 2. Distribución y superficie de lotes en el establecimiento "Mal Abrigo".



| LOTE | HECTÁREAS TOTALES |
|--------------|----------------------|
| 1 | 123 |
| 2 | 64 |
| 3 | 83 |
| 4 | 86 |
| 5 | 85 |
| 6 | 90 |
| 7 | 69 |
| 8 | 68 |
| 9 | 65 |
| 10 | 65 |
| 11 | 84 |
| 12 | 74 |
| 13 | 95 |
| 14 | 63 |
| 15 | 76 |
| 16 | 82 |
| 17 | 78 |
| 18 | 95 |
| 19 | 60 |
| 20 | 61 |
| 21 | 58 |
| 22 | 74 |
| 23 | 70 |
| 24 | 80 |
| 25 | 72 |
| 26 | 58 |
| 27 | 50 |
| 28 | 90 |
| 29 | 50 |
| 30 | 55 |
| 31 | 31 |
| 32 | 60 |
| 33 | 32 |
| 34 | 72 |
| 35 | 130 |
| 36 | 72 |
| 37 | 62 |
| 38 | 51 |
| 39 | 50 |
| Total | 2783 |

Figura 9 y Tabla 3. Distribución y superficie de lotes en el establecimiento “La Mancha Verde”.

4. 2 Modalidad de trabajo

El trabajo de intensificación se llevó a cabo entre los meses de febrero y diciembre de 2023, con un formato de entrenamiento profesional en el marco de las actividades que desarrolla el Ingeniero Agrónomo Ignacio Salas, asesor de los establecimientos “Las Piedras”, “Mal Abrigo” y “La Mancha Verde”, donde se relevó, consultó y discutió sobre las situaciones que se presentan a campo cotidianamente.

4. 3 Actividades realizadas

La experiencia consistió en realizar visitas periódicas a los establecimientos junto con el ingeniero agrónomo a cargo, con el fin de efectuar el seguimiento de los distintos cultivos programados, llevando a cabo las siguientes actividades:

- Monitoreo pre-siembra. Barbecho.
- Prueba de PG y P1000.
- Siembra de cereales de invierno.
- Seguimiento del desarrollo de los cultivos de invierno implantados.
- Monitoreo de enfermedades, malezas, plagas y estado general de los lotes y cultivos.
- Adquisición de criterios relacionados al uso de herbicidas y fertilizantes.
- Monitoreo de cosecha de cultivos de invierno.

Paralelamente, se llevaron a cabo algunas actividades relacionadas a la actividad ganadera, entre las cuales se mencionan:

- Evaluación de materia seca (MS) en verdeos de invierno.
- Picado y ensilado de verdeos de verano.
- Muestreo y análisis de calidad de silos.

Para una mejor organización y comprensión de las actividades llevadas a cabo, se optó por elegir 2 lotes, el lote 4.1 del establecimiento “Mal Abrigo” y el lote 9 del establecimiento “Las Piedras”, para explicar específicamente las labores realizadas. No obstante, también se describirán en forma general las actividades y los trabajos llevados a cabo en el resto de los lotes.

4. 3. 1 Monitoreo. Barbecho

En una primera visita se realizó una recorrida completa de toda el área de trabajo, con el objetivo de identificar cada lote y analizar la historia de cada uno de ellos. Se tomó la decisión de relevar más intensamente los establecimientos “Mal Abrigo” y “Las Piedras” debido a razones de cercanía y logística. En la Tabla 4, se observa el historial de cada lote, desde el año 2016 hasta el año 2022, con el fin de definir para cada uno de ellos el cultivo de fina del año en estudio.

| Finca 2023 | Lote | Hectareas | 2023 | 2022 | 2021 | 2020 | 2019 | 2018 | 2017 | 2016 |
|-------------|------|-----------|------|--------|--------------------|------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| Mal Abrigo | 1 | 57 | | Cebada | Cebada | Avena | Avena | Avena | Avena | CN |
| | 2 | 60 | | Cebada | Avena/S. Forrajero | Avena/Mijo | Maiz RR | CN | CN | CN |
| | 4.1 | 43 | | Trigo | Cebada | Cebada | Trigo | Trigo | Trigo | Cebada |
| | 5 | 64,5 | | Trigo | Trigo | Cebada | Cebada (Silaje) | Sorgo Forrajero | Sorgo Forrajero | Sorgo Forrajero |
| | 7a | 30 | | Cebada | Cebada | Avena | Cebada | Sorgo Forrajero | - | - |
| | 8 | 60 | | Trigo | Trigo | Cebada | Cebada | Trigo | Trigo | Cebada |
| | 8,1 | 75 | | Trigo | Cebada | Cebada | Avena | Trigo | Trigo | Cebada |
| Las Piedras | 1 | 58 | | Cebada | Trigo | Trigo | Avena/Maiz | Avena | Trigo | Trigo |
| | 2 | 60 | | Cebada | Trigo | Cebada | Trigo | Cebada | Cebada | Cebada |
| | 9 | 69 | | Cebada | Trigo | Trigo | Trigo | Cebada | Cebada | Maiz |
| | 10 | 31 | | Cebada | Trigo | CN | Sorgo Forrajero | Cebada | Alfalfa | Alfalfa |

*CN: campo natural

Tabla 4. Historial de cada lote 2016-2022.

Por otro lado, se relevaron las malezas predominantes y los cultivos presentes en cada lote al momento del relevamiento. Se identificaron:

Mal Abrigo

- Lote 1: *Cucumis anguria* (sandía del diablo) y *Solanum elaeagnifolium*, (revienta caballo)
- Lote 3: avena voluntaria
- Lote 4.1: *Cenchrus incertus* (roseta blanca) y *Raphanus sativus* (nabón)
- Lote 5: *Cucumis anguria* (sandía del diablo)
- Lote 7a: *Cucumis anguria* (sandía del diablo)
- Lotes 8 y 8.1: *Cucumis anguria* (sandía del diablo) y *Cenchrus incertus* (roseta blanca)

Los lotes 2, 2.3, 4, 6, 7b, 9 y 10 pertenecían en ese momento a verdesos, principalmente avena y sorgo.

Las Piedras

- Lote 1: *Solanum elaeagnifolium* (revienta caballo)
- Lote 2: *Solanum elaeagnifolium* (revienta caballo)
- Lote 9: *Bassia scoparia* (morenita)
- Lote 10: *Bassia scoparia* (morenita)

Los lotes 2.1, 3, 4, 5, 6 y 7 pertenecían en ese momento a verdesos, principalmente avena, excepto el lote 3 con cebada voluntaria y el lote 8 en campo natural.

La mayoría de las malezas relevadas para ese entonces eran estivales; por lo tanto, su ciclo estaba llegando a su fin. No obstante, se realizó un control químico

para evitar que generen semilla y contribuyan al banco de semillas y, a su vez, para posteriormente poder realizar las labores mecánicas asociadas a la siembra de fina.

Las labores de barbecho y la elección de un cultivo están condicionados por el cultivo antecesor y las malezas presentes, por lo que, luego de analizada la historia de cada lote y la situación particular en ese momento, se definieron los cultivos a implantar, junto con las labores correspondientes (Tabla 5).

| Fina 2023 | | | | | |
|-----------------|------|-----------|-------------|---------|--------------|
| Est. | Lote | Hectáreas | Labores | Cultivo | Variedad |
| Las Piedras | 1 | 58 | SD | Trigo | Baguette 750 |
| | 2 | 60 | Rastra | Trigo | Baguette 750 |
| | 9 | 69 | R. diamante | Trigo | Buck mutisia |
| | 10 | 31 | R. diamante | Trigo | Baguette 750 |
| Mal Abrigo | 1 | 57 | SD | Cebada | Andreia |
| | 3 | 66 | Rastra | Cebada | Andreia |
| | 4.1 | 43 | R. diamante | Cebada | Andreia |
| | 5 | 64,5 | SD | Cebada | Andreia |
| | 7a | 30 | Rastra | Cebada | Andreia |
| | 8 | 55 | R. diamante | Cebada | Andreia |
| | 8.1 | 80 | R. diamante | Cebada | Andreia |
| La Mancha Verde | 3 | 83 | Rastra | Trigo | Baguette 750 |
| | 4 | 86 | Rastra | Cebada | Andreia |
| | 5 | 85 | Rastra | Cebada | Andreia |
| | 12 | 74 | Rastra | Cebada | Andreia |
| | 16 | 82 | R. diamante | Cebada | Andreia |

*SD: siembra directa; R. diamante: rastra diamante

Tabla 5. Labores, cultivo, variedad y fecha de siembra de cada lote.

En los lotes 4.1 de “Mal Abrigo” y 9 de “Las Piedras” se pasó una rastra diamante (Figura 10) previo a los barbechos con el fin de activar el banco de semillas de las malezas de ciclo OIP y luego realizar un control químico sobre las mismas.



Figura 10. Vista de la pasada de una rastra diamante (13/04/23) en el lote 9 del establecimiento “Las Piedras”.

En el lote 4.1 las principales malezas que se identificaron fueron *Lolium multiflorum* (raigrás anual) resistente y *Bromus catharticus* (cebadilla criolla) (Figura 11) junto con presencia de *Raphanus sativus* (nabón).



Figura 11. Observación de presencia de raigrás resistente y de cebadilla criolla en el lote 4.1 del establecimiento "Mal Abrigo".

El control químico en barbecho en este lote se realizó el 17/05 con los siguientes productos:

- Glifosato (Eq Ac 540 g l⁻¹). Dosis: 2 l ha⁻¹
- 2,4-D Advance. Dosis: 0,4 l ha⁻¹
- Cletodim. Dosis: 0,7 l ha⁻¹
- Coadyuvante Speed Maxion. Dosis: 0,03 l ha⁻¹

Por razones de tiempo se tuvieron que mezclar el herbicida hormonal con el graminicida, aunque es una práctica que no se recomienda ya que los productos hormonales pueden presentar cierto antagonismo en el poder de control del graminicida. Es por ello por lo que se utilizó una dosis más elevada de Cletodim, cuando por lo general la dosis recomendada es de 0,4-0,5 l ha⁻¹. En la Figura 12 se observa el efecto de control sobre las plantas de nabón.



Figura 12. Efecto de control sobre *Raphanus sativus* (nabón).

Posteriormente, el 12/06 se realizó, para los manchones de raigrás resistente, una aplicación de Paraquat + Coadyuvante Speed Maxion con una dosis de 2 l ha⁻¹ de Paraquat y 0,03 l ha⁻¹ de coadyuvante con proyecciones de efectuar un doble golpe con los mismos productos y las mismas dosis una semana después (Figura 13).



Figura 13. Observación de raigrás resistente con doble golpe de Paraquat.

En el lote 9, las principales malezas que se identificaron fueron *Bassia scoparia* (morenita) y *Lolium multiflorum* (raigrás anual) resistente (Figura 14). El control químico en barbecho en este caso se realizó el 18/05 aplicando:

- Glifosato (Eq Ac 540 g l⁻¹). Dosis: 2,2 l ha⁻¹
- 2,4-D Advance. Dosis: 0,7 l ha⁻¹
- Picloram (Nucleus). Dosis: 0,1 l ha⁻¹
- Coadyuvante Speed Maxion. Dosis: 0,03 l ha⁻¹

Además, para los manchones de raigrás resistente, también se realizó una aplicación doble golpe de Paraquat + Coadyuvante Speed Maxion con dosis de 2 l ha⁻¹ y 0,03 l ha⁻¹, respectivamente, en las fechas 27/06 y 04/07.



Figura 14. Raigrás resistente presente en el lote 9 del establecimiento “Las Piedras”.

Tanto en los lotes de siembra directa o labranza convencional con una pasada de rastra fue necesario realizar un barbecho químico previo a la siembra para controlar las malezas presentes. Por ejemplo, en el lote 1 de “Mal Abrigo”, para controlar *Diploaxis tenuifolia* (flor amarilla), *Bowlesia incana* (bowlesia), *Senecio vulgaris* (senecio anual), cebada voluntaria y *Lolium multiflorum* (raigrás anual) se aplicaron los siguientes productos:

- Glifosato (Eq Ac 540 g l⁻¹). Dosis: 2,4 l ha⁻¹
- 2,4-D Advance. Dosis: 0,8 l ha⁻¹
- Picloram (Nucleus). Dosis: 0,11 l ha⁻¹
- Coadyuvante Hussar. Dosis: 0,08 l ha⁻¹

4. 3. 2 Prueba de PG y P1000

La prueba de poder germinativo (PG) se realizó para la semilla de cebada, que provenía de bolsones de la campaña anterior y era necesario evaluar su calidad. En cuanto a la semilla de trigo, se tomó la decisión de comprar semilla nueva, y en el caso del L9 de “Las Piedras”, al tratarse de un trigo *soft*, se realizó bajo contrato.

Para realizar la prueba se tomaron dos muestras de semilla de dos bolsones distintos; un bolsón “mezcla” y otro bolsón “L16 La Mancha Verde”. Luego, se colocaron 100 semillas de cada bolsón en una bandeja plástica, sobre algodón húmedo y se cerró herméticamente con una bolsa plástica (Figura 15).



Figura 15. Prueba de PG 21/04; bolsón “L16 LMV” (izquierda) y bolsón “mezcla” (derecha).

Luego de tres días, se contaron las semillas que habían germinado (Figura 16). Se determinó un 99% de germinación en ambas bandejas, por lo tanto, no hubo inconvenientes en utilizar semilla de ambos bolsones.



Figura 16. Recuento de semillas germinadas 24/04; bolsón “L16 LMV” (abajo) y bolsón “mezcla” (arriba).

Otra determinación que se realizó fue el peso de mil semillas (P1000) para las mismas muestras de semilla de cebada. El procedimiento fue el siguiente: para cada muestra se tomaron cuatro sub-muestras de 100 semillas cada una y se pesaron. Posteriormente se hizo un promedio de las cuatro sub-muestras y se llevaron a 1000 semillas. Los resultados se observan en la Tabla 6:

| Muestra | nº de submuestra | Peso de 100 sem. (g) | Promedio | P1000 (g) |
|---------------------|------------------|----------------------|----------|-----------|
| Bolsón "mezcla" | 1 | 4,81 | 4,74 | 47,47 |
| | 2 | 4,86 | | |
| | 3 | 4,75 | | |
| | 4 | 4,57 | | |
| Bolsón "L16 LMV" | 1 | 4,85 | 4,69 | 46,9 |
| | 2 | 4,61 | | |
| | 3 | 4,62 | | |
| | 4 | 4,68 | | |

Tabla 6. Resultados P1000 para semilla de cebada.

4. 3. 3 Siembra

La siembra se inició más tarde de lo previsto debido a razones de regulación y arreglo del piloto automático de la sembradora. En la Tabla 7 se observan las fechas de siembra de cada lote, todas realizadas con la misma sembradora Air Drill Suagri.

| Fina 2023 | | | | |
|-----------------|------|---------|--------------|------------------|
| Est. | Lote | Cultivo | Variedad | Fecha de siembra |
| Las Piedras | 1 | Trigo | Baguette 750 | 14-6 |
| | 2 | Trigo | Baguette 750 | 13-6 |
| | 9 | Trigo | Buck mutisia | 19-7 |
| | 10 | Trigo | Baguette 750 | 13-7 |
| Mal Abrigo | 1 | Cebada | Andreia | 6-7 |
| | 3 | Cebada | Andreia | 5-7 |
| | 4.1 | Cebada | Andreia | 5-7 |
| | 5 | Cebada | Andreia | 30-6 |
| | 7a | Cebada | Andreia | 5-7 |
| | 8 | Cebada | Andreia | 29-6 |
| | 8.1 | Cebada | Andreia | |
| La Mancha Verde | 3 | Trigo | Baguette 750 | 15-6 |
| | 4 | Cebada | Andreia | 16-6 |
| | 5 | Cebada | Andreia | 17-6 |
| | 12 | Cebada | Andreia | 23-6 |
| | 16 | Cebada | Andreia | 12-7 |

Tabla 7. Fechas de siembra de trigo y cebada en los establecimientos "Las Piedras", "Mal Abrigo" y "La Mancha verde".

La cebada del lote 4.1 de "Mal Abrigo" se sembró el 05/07 a una dosis de 80 kg ha⁻¹ obteniendo una densidad aproximada de 170 pl ha⁻¹, a 3-4 cm de profundidad y a una distancia entre hileras de 23 cm (Figuras 17 y 18); mientras que el trigo *soft* del lote 9 de "Las Piedras" se sembró el 19/07 (Figura 19) a la misma profundidad y distancia entre hileras pero con una dosis más elevada de 110 kg ha⁻¹, teniendo como resultado una densidad de aproximadamente 315 pl ha⁻¹.



Figuras 17 y 18. Profundidad de siembra (izquierda) y líneas de siembra (derecha) en el lote 4.1 del establecimiento “Mal Abrigo”.



Figura 19. Siembra de trigo *soft* en el lote 9 del establecimiento “Las Piedras”.

En ambos lotes, y en todos los lotes de la campaña, se fertilizó a la siembra con una dosis de 80 kg ha^{-1} utilizando una mezcla física de 50% urea y 50% DAP (fosfato diamónico). Para la zona, esa es la dosis que se utiliza generalmente, bajo el criterio de cubrir los requerimientos para obtener un rinde potencial entre 2200 y 2400 kg ha^{-1} .

4. 3. 4 Seguimiento y monitoreo

El seguimiento de los estados fenológicos y el monitoreo de adversidades se realizaron cada 15-20 días aproximadamente, donde se tuvieron en cuenta los umbrales correspondientes, condiciones ambientales, criterios personales.

En la Figura 20 se observa el establecimiento del cultivo de trigo en el lote 1 de “Las Piedras”. Para ese entonces el lote contaba con buena humedad gracias a la presencia de rastrojo, ya que el lote fue sembrado bajo labranza cero. Por otro lado, ese mismo día se realizó la aplicación de Hussar Plus sobre otro lote de trigo presente en el establecimiento “La Mancha Verde”, un herbicida post-emergente para controlar raigrás (Figura 21). Además, sobre ese mismo trigo se identificaron algunos pulgones (Figura 22) pertenecientes a la especie *Schizaphis graminum* (pulgón verde de los cereales), aunque su presencia se observó en niveles muy bajos y, por lo tanto, no se realizó ningún control.



Figura 20. Establecimiento del cultivo de trigo en el lote 1 del establecimiento “Las Piedras”.



Figura 21. Aplicación de Hussar Plus sobre trigo presente en el lote 3 del establecimiento “La Mancha Verde”.



Figura 22. Presencia de *Schizaphis graminum* (pulgón verde de los cereales) en el lote 3 del establecimiento “La Mancha Verde”.

En una siguiente visita se recorrió el lote 9 de “Las Piedras”. El cultivo de trigo *soft* en ese entonces se encontraba en implantación, con buena humedad y con alrededor de 316 pl m⁻² (Figura 23). Se observó que el raigrás resistente estaba ofreciendo competencia y se tomó la decisión de efectuar una orden de aplicación de un graminicida post-emergente; en este caso utilizando el herbicida Axial. La aplicación se realizó el 24/08, utilizando una dosis de 0,4 l ha⁻¹ de Axial + 0,05 l ha⁻¹ de Coadyuvante A35T.



Figura 23. Observación de trigo *soft* en el lote 9 del establecimiento “Las Piedras” 22/08.

Otra decisión que se tomó para el mismo lote fue realizar una fertilización postemergente con nitrógeno y azufre, por varias razones. Por un lado, debido a que se trataba de un cultivo bajo contrato, novedoso y sin previa experiencia; por otro lado, debido a que el pronóstico climático de la campaña era favorable; la ubicación del lote era sobre un bajo lo suficientemente fértil, húmedo y de buen potencial y se quería aprovechar la ventaja de que se trataba de una variedad macolladora. Por lo tanto, el día 31/08 se fertilizó utilizando Solmix 30 con una dosis de 117 l ha⁻¹.

Con respecto al lote 4.1 de “Mal Abrigo” también se tomó la decisión de realizar una fertilización utilizando Solmix 30 con una dosis de 102 l ha⁻¹ el día 04/08. En este caso, la dosis de fertilizante fue menor por tratarse de un lote de menor potencial. Por otro lado, hubo que realizar una aplicación de graminicida post-emergente para controlar el raigrás resistente y evitar que la competencia afectara al rendimiento. En este caso, la aplicación se realizó el 26/08 con Axial + Coadyuvante Drivers a 0,4 l ha⁻¹ y 0,12 l ha⁻¹, respectivamente. Otro aspecto importante de este lote fue que se observaron manchones bien definidos de plantas más pequeñas y con raíces muy poco desarrolladas. En relación con los síntomas, se llegó a una sospecha de que podría tratarse de *Rhizoctonia solani*. Debido a eso, se realizó el día 19/09 una jornada de relevamiento y toma de muestras junto a la Cátedra de Fundamentos de Fitopatología (Figura 24) para detectar si se trataba de *Rhizoctonia solani*.



Figura 24. Jornada de relevamiento junto a la Cátedra de Fundamentos de Fitopatología.

Se relevaron todos los lotes donde había presencia de manchones, y se tomaron muestras de plantas enteras junto con anotaciones de los síntomas observados para poder enviar al laboratorio a analizar (Figura 25). Las muestras fueron tomadas de forma cuidadosa, tratando de no romper ningún tejido, colocadas en bolsas plásticas cerradas herméticamente, y conservadas en un lugar frío hasta su traslado al laboratorio.



Figura 25. Toma de muestras para identificación de *Rhizoctonia solani*.

En total se analizaron seis muestras de cebada, cinco de trigo y una de avena procedentes de distintos sitios; del total, cinco pertenecientes a los lugares de estudio. En la Tabla 8 se indican el número de muestra, los síntomas observados y el resultado de las observaciones del material enviado al laboratorio antes y después de exponerlo a cámara húmeda en relación a organismos asociados presumiblemente patógenos.

| nº de muestra | Muestra | Sitio | Síntomas o signos | Patógenos radiculares | Patógenos foliares | Observaciones |
|---------------|-----------------------|----------------------------|--|-----------------------------------|--|--|
| 1 | Cebada Andreia | Mal Abrigo, lote 4.1 | Menor desarrollo de plantas, cambios de coloración (hojas color violáceo). | <i>Rhizoctonia solani</i> | No detectados | |
| 2 | Avena | Mal Abrigo, lote 7 | Clorosis. | No hay evidencias suficientes. | - | Presencia de micelio de <i>Rhizoctonia sp.</i> |
| 3 | Trigo Baguette 750 | La Mancha Verde, lote 3 | Menor desarrollo de plantas. Pústulas en hojas. | No hay evidencias suficientes. | <i>Puccinia striiformis</i> f. sp. <i>tritici</i> | Presencia de micelio de <i>Rhizoctonia sp.</i> |
| 4 | Cebada Andreia | La Mancha Verde | Manchas foliares. | - | <i>Drechslera teres</i> var. <i>maculata</i> | |
| 5 | Cebada Andreia | La Mancha Verde | Manchas foliares. | - | <i>Drechslera teres</i> var. <i>maculata</i> | |

Tabla 8. Resultados de laboratorio.

Como se indica en la Tabla 8, además de *Rhizoctonia* también se identificaron otras enfermedades como roya y mancha spot (Figura 26), determinadas en el laboratorio. También se reconocieron, aunque de manera visual a campo, otras manchas foliares en cebada las cuales presentaron síntomas compatibles con mancha en red (Figura

27) y escaldadura, aunque para confirmar que se trataba de tales patógenos se debería haber hecho un análisis de laboratorio. También se observaron daños producidos por el coleóptero *Listronotus bonariensis* (gorgojo de la cebadilla) sobre hojas de trigo (Figura 27).



Figura 26. Presencia de roya en trigo (izquierda) y mancha spot en cebada (derecha).



Figura 27. Mancha en red (izquierda) y daños por *Listronotus bonariensis* (derecha).

Con respecto a *Listronotus* no se realizó ningún control debido a que el nivel de daño estaba muy por debajo del umbral. En cuanto a las enfermedades foliares, tampoco se realizó ningún control, excepto en el lote 3 de “La Mancha Verde” que se encontraba con alta infestación por roya (Tabla 8). Pese a que hubo presencia de

enfermedades en los demás lotes, las escasas precipitaciones resultaron en una baja incidencia, severidad y avance de las mismas, lo que hizo innecesaria las aplicaciones para su control. Para el caso de *Rhizoctonia solani* no se realizó control, aunque se tomó la decisión de considerar las prácticas recomendadas por especialistas para la campaña siguiente.

Durante la primavera, a medida que se realizaban las visitas, la falta de agua comenzó a notarse, producto de un invierno con lluvias por debajo del promedio histórico (Figura 28). Los cultivos comenzaron a sufrir estrés hídrico y por lo tanto el rendimiento potencial comenzó a disminuir. El 14/11 se realizó una estimación del rendimiento contando espigas m^{-2} y granos espiga $^{-1}$, en donde se determinó:

- Lote 4.1, MA: rendimiento aproximado de 1442 kg ha^{-1}
- Lote 9, LP: rendimiento aproximado de 2317 kg ha^{-1}

Los valores calculados para ese entonces estaban por debajo de los rendimientos promedio de la zona, los cuales son de 2500 kg para trigo y 2800 kg para cebada (Bolsa de Cereales y Productos de Bahía Blanca).

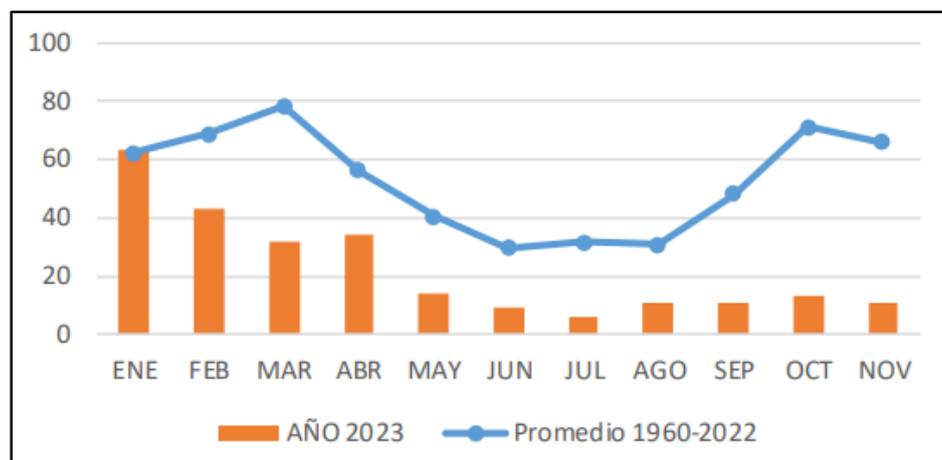


Figura 28. Precipitaciones Bahía Blanca año 2023 vs. histórico 1960-2022 (Torres Carbonell, 2024).

En una última visita previo a la cosecha, se observó de forma generalizada el efecto de la falta de precipitaciones, sumado, en algunos casos, a daños por heladas tardías. Por ejemplo, se realizó una estimación de rendimiento para el lote 1 de “Las Piedras”, dando como resultado alrededor de 780 kg ha^{-1} , descontando daños por heladas (Figura 29).



Figura 29. Estimación de rendimiento y observación de daños por heladas en el lote 1 del establecimiento “Las Piedras”.

Para el caso del lote 9 de “Las Piedras” la situación fue similar. No se detectó tanto daño por heladas, pero sí la falta de precipitaciones. Además, sobre los últimos estadios de crecimiento se observaron algunos síntomas compatibles con roya estriada y algunas orugas de *Faronta albilinea* (oruga desgranadora) (Figuras 30 y 31). Sobre estos factores no se realizó control debido a dos motivos: primero, que el cultivo ya se encontraba en espigazón, y segundo, que no eran las principales limitantes del rendimiento, sino la falta de agua.



Figuras 30 y 31. Observación de roya estriada en trigo (izquierda) y oruga desgranadora (derecha) en el lote 9 del establecimiento “Las Piedras”.

4. 3. 5 Cosecha

La cosecha se inició el día 27/11 en el lote 7 de “Mal Abrigo”, aunque se tuvo que detener debido a que el cultivo en partes se encontraba verde y la máquina arrojaba una humedad muy elevada. En general, en la mayoría de los lotes se presentó la misma situación, se iniciaba la cosecha y se debía detener a causa de la elevada humedad. Esto fue consecuencia de un secado muy desuniforme debido, muy probablemente, a las condiciones de sequía a las que estuvieron sujetos los cultivos. Por lo tanto, la cosecha se retrasó algunos días hasta que la humedad fuera adecuada para entrar con la cosechadora. El día 01/12 se cosechó el lote 8 de “Mal Abrigo” con un rendimiento promedio de 1000 kg ha⁻¹, donde las espigas se encontraban dañadas, y a su vez de tamaño muy pequeño (Figura 32).



Figura 32. Cebada Lote 8 del establecimiento “Mal Abrigo”, día de la cosecha (01/12).

El día 07/12 se realizó otra visita en donde se determinó que los lotes 4.1 de “Mal Abrigo” y 9 de “Las Piedras” aún no contaban con el contenido de humedad adecuado para cosechar y, en el caso del lote 9, se encontraba con presencia de algunas espigas verdes (Figura 33).

Finalmente, los días 11/12 y 12/12 se realizó la cosecha de ambos lotes, el 4.1 y el 9, respectivamente (figura 34). Los rendimientos fueron:

- Lote 4.1: 1190 kg ha⁻¹
- Lote 9: 1080 kg ha⁻¹



Figura 33. Observación de trigo *soft* en el lote 9 del establecimiento “Las Piedras”, 07/12.



Figura 34. Cosecha de cebada en el lote 4.1 del establecimiento “Mal Abrigo”.

Teniendo en cuenta el rinde promedio aproximado de la zona, los rendimientos no fueron muy satisfactorios para la campaña en estudio. Esto se debió fundamentalmente a la falta de precipitaciones que ocasionó un gran período de estrés para los cultivos. Si bien hubo presencia de otras adversidades como enfermedades e insectos, éstos no fueron relevantes en comparación a la falta de agua.

En la Figura 35 se muestra el mapa de rendimiento de la campaña de trigo 2023/24, donde se observa que en la zona de estudio los rendimientos promedio estuvieron entre 500 y 1000 kg ha⁻¹, con una disminución de la producción de un 51% con respecto a la campaña anterior. Para el caso de la cebada la situación fue similar, con una reducción en la producción del 48% (Bolsa de Cereales y Productos de Bahía Blanca, 2024).

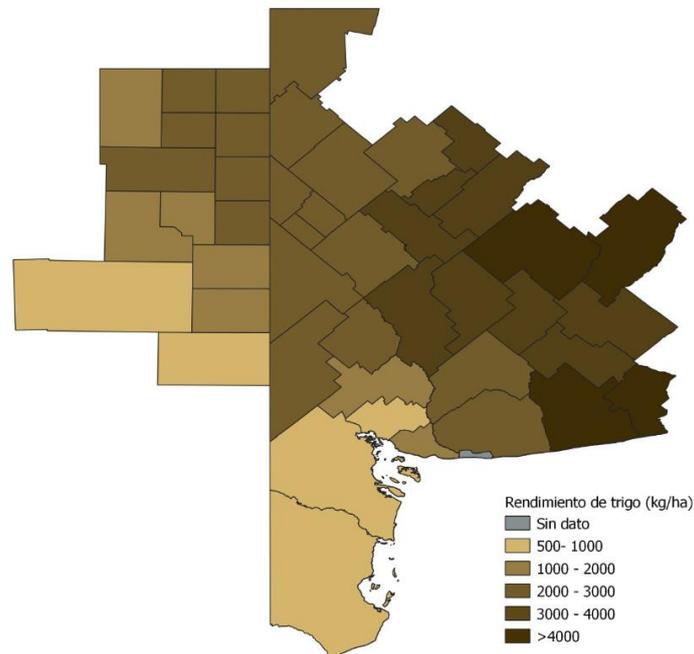


Figura 35. Mapa de rendimiento de trigo campaña 2023/24 (Bolsa de Cereales y Productos de Bahía Blanca, 2024).

4. 3. 6 Evaluación de materia seca en verdeos de invierno

En forma complementaria a las actividades relacionadas a la agricultura, se realizaron algunas actividades del sector ganadero en los establecimientos de estudio. Una de ellas fue la evaluación de materia seca (MS) de uno de los verdeos de avena presentes en el lote 6 del establecimiento “Las Piedras”. El objetivo fue comparar la producción de MS de una avena sembrada en comparación a una avena voluntaria del año anterior. Para ello, el día 21/04 se tomaron muestras de materia fresca (MF), al azar, con un aro de 1 m² de superficie, las cuales se colocaron en bolsas cerradas herméticamente y rotuladas con la información correspondiente de fecha, lote y el tipo de avena (Figura 36).



Figura 36. Toma de muestras para análisis de MS de verdeo de invierno en el lote 6 del establecimiento “Las Piedras”.

Posteriormente las muestras se llevaron al laboratorio de la cátedra de Cultivos Extensivos, se pesaron en base fresca y se llevaron a estufa en bolsas de papel madera durante una semana. Luego de transcurrido ese tiempo, se sacaron de la estufa y se volvieron a pesar las muestras (Figura 37), y con los datos de peso en fresco y peso en seco se obtuvieron los resultados en porcentaje de materia seca (Tabla 9).



Figura 37. Análisis de MS de verdes de avena en el laboratorio de la cátedra de Cultivos Extensivos.

| Muestra | MF (gr) | MS (gr) | %MS |
|----------------------------|---------|---------|------|
| Avena voluntaria L6, LP | 435 | 77 | 17,7 |
| Avena sembrada, L6, LP | 541 | 75 | 13,9 |

Tabla 9. Resultados del análisis de materia fresca (MF), materia seca (MS) y porcentaje de materia seca (%MS) de verdeos de avena.

Los resultados obtenidos fueron menores para la avena sembrada debido a que se sembró luego de que la avena voluntaria había comenzado a crecer. Posteriormente, con el transcurso del tiempo, se fue observando que la productividad de la avena sembrada fue mayor, debido al mejor arreglo espacial de las plantas en comparación a la avena voluntaria.

4. 3. 7 Picado y ensilado de verdeo de verano

Otra de las actividades relacionadas a la ganadería que se realizaron fue el picado y ensilado de sorgo. Para ello, el día 01/06 se realizó el corte de un verdeo de sorgo para ensilar, presente en el lote 2.3 del establecimiento “Mal Abrigo”. La superficie que se picó fue de 31 ha, de las cuales se obtuvieron cuatro bolsones de 220 t de materia verde cada uno, dando un total de 880 t de materia verde. El rinde aproximado por hectárea fue de 28.000 kg (Figura 38).



Figura 38. Picado y ensilado de sorgo en el lote 2.3 del establecimiento “Mal Abrigo”.

4. 3. 7. 1 Muestreo y análisis de calidad de silos de sorgo

Luego de haber confeccionado los silos de sorgo, se realizó un muestreo para evaluar la calidad de estos. El procedimiento a llevar a cabo fue proporcionado por la profesora Marcela Martínez de la cátedra de Fisiología y Nutrición Animal. El mismo se muestra en la Figura 39, donde se observa que, para cada uno de los cuatro silos, se tomaron tres sub-muestras, una en cada extremo del silo y una en el centro; de las cuales se conformó una muestra compuesta.

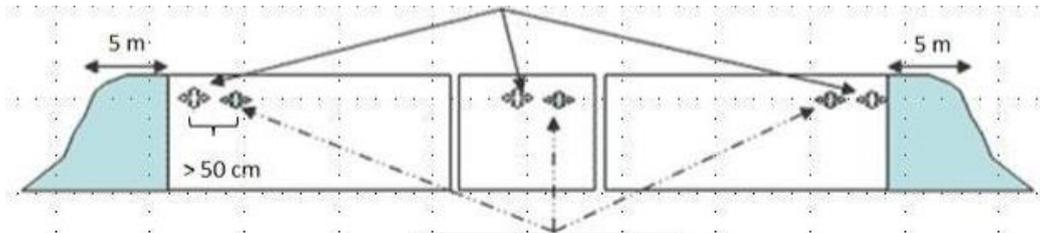


Figura 39. Procedimiento para el muestreo de los silos de sorgo.

Cada sub-muestra se tomó realizando un corte (Figura 40) en el silo e introduciendo el brazo para llegar al centro del material. Luego, para el envío de las muestras al laboratorio, se colocaron en bolsas de nylon retirando todo el aire del interior preservando la hermeticidad, y se colocaron en conservadora hasta la llegada de estas al freezer del laboratorio.



Figura 40. Muestreo de silos de sorgo.

Los resultados del análisis de laboratorio fueron los siguientes:

| Características | pH | MS % | PB % | FDN % | FDA % | DMS % | ED Mcal/kg MS | EM Mcal/kg MS |
|---|--|-------|------|-------|-------|-------|---------------|---------------|
| Olor agradable Color marrón Corte homogéneo | Silo 1 4,3 Silo 2 4,2 Silo 3 4,3 Silo 4 4,4 | 45,28 | 7,60 | 70,27 | 42,70 | 55,64 | 2,55 | 2,09 |

MS: materia seca; PB: proteína bruta; FDN: fibra detergente neutro; FDA: fibra detergente ácido; ED: energía digestible; EM: energía metabolizable

Tabla 10. Resultados de los análisis de laboratorio de los silos de sorgo.

Se observa en la tabla que los valores de calidad fueron satisfactorios, tomando como referencia los valores indicados por la Bqca. A. Jorgelina Flores de la EEA INTA Mercedes. El pH óptimo de un silo de sorgo es igual o menor a 4,5; pH superiores a 5 indican una fermentación inapropiada. Dentro de los resultados de calidad nutricional, entre los principales para formular una ración, están: el porcentaje de materia seca (% MS), el porcentaje de proteína bruta (% PB), el porcentaje de fibra detergente neutro (% FDN) y el porcentaje de fibra detergente ácido (% FDA). El % MS indica indirectamente el contenido de agua del forraje, por lo tanto, conocerlo permite realizar las raciones en base seca. En cuanto a la proteína, los silos de sorgo siempre son deficitarios (entre 5 a 7 % PB) pero fáciles de solucionar con la adición de suplementos proteicos. La FDN representa los componentes de la pared celular del forraje el cual puede asociarse al consumo potencial del silaje, aunque esto es muy dependiente del tamaño del picado. Por último, la FDA está compuesta por la celulosa ligada a la lignina y otros componentes indigestibles. El % FDA está inversamente relacionado con la digestibilidad del forraje, por lo tanto, altos valores FDA indican forrajes de menor calidad y menor aprovechamiento ruminal (Bqca. A. Jorgelina Flores. 2015. EEA INTA Mercedes).

5. Consideraciones finales

Esta práctica profesional fue una experiencia sumamente gratificante y enriquecedora, donde tuve la posibilidad de fortalecer y poner en práctica conocimientos adquiridos durante toda la carrera de Ingeniería Agronómica, como así también entender el rol que cumple un Ingeniero Agrónomo en situaciones reales de producción.

Por otro lado, la experiencia me permitió visualizar y comprender las dificultades a las que están sujetas las actividades agropecuarias, desde el punto de vista climático, ambiental, logístico, económico y humano. Pude comprender que, frente a uno o varios factores sobre los cuales no se puede tener control, como por ejemplo el clima, es difícil tomar decisiones de manejo.

Además, durante la práctica hice uso de diversas herramientas que me permitieron entender de mejor manera la dinámica del ciclo productivo de los cultivos de trigo y cebada, que son tan importantes en la economía de nuestro país.

Por último, gracias a esta posibilidad que me permitió tener el Ing. Agr. Ignacio Salas, pude introducirme en el ámbito laboral y conocer las responsabilidades que ello conlleva y, sobre todo, crecer como futuro profesional acompañada de un Ingeniero que me motivó en todo momento a seguir siempre de frente.

6. Bibliografía

Azzola, L., Rodríguez, C., & Galantini, J. A. (2018). Evaluación de la producción de los cultivos de invierno en la Regional Bahía Blanca de AAPRESID (período 1999-2016). Disponible en: <https://host170.sedici.unlp.edu.ar/server/api/core/bitstreams/33039ed6-6911-4aef-a40c-af37ae723549/content>

Bqca. A. Jorgelina Flores. 2015. EEA INTA Mercedes. Claves de un buen silo de sorgo. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_reservas/reservas_silos/261-Claves_silo_sorgo.pdf

Bolsa de Cereales y Productos de Bahía Blanca. 2024. Disponible en: <https://sway.cloud.microsoft/xYCqn6NprD6KK3oA?ref=Link>

Bolsa de Comercio de Rosario. 2019. Importancia económica del sector agropecuario y agroindustrial en la República Argentina. Disponible en: <https://www.bcr.com.ar/es/mercados/investigacion-y-desarrollo/informativo-semanal/noticias-informativo-semanal/importancia>

Campo, A. M., Gil, V., Gentili, J. O., Volonté, A., Duval, V. (2011). Inventario de eventos climáticos-meteorológicos extremos. Suroeste Bonaerense (1995-2010). *Párrafos geográficos*, 10(1), 102-115.

Chimeno, P., Saldungaray, M.C. y Aduriz, M.A. (2001). Evolución de la Unidad Económica de la empresa agropecuaria en el Partido de Bahía Blanca (Provincia de Buenos Aires). Actas del 1º Congreso Rioplatense de Economía Agraria - XXXII Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Agraria. Montevideo, Uruguay, 2001

Duval, M., Galantini, J., Iglesias, J., & Krüger, H. (2013). El cultivo de trigo en la región semiárida bonaerense: impacto sobre algunas propiedades químicas del suelo. *RIA. Revista de investigaciones agropecuarias*, 39(2), 178-184. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1669-23142013000200011&script=sci_arttext&tlng=pt

Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. 2022. Existencias de bovinos al 31 de diciembre de 2021. Disponible en: http://www.abc-consorcio.com.ar/Estadisticas/detalle/325/existencias_de_bovinos_al_31_de_diciembre_de_2021.html

INDEC. Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. 2023. Complejos exportadores. Disponible en: https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/complejos_03_24B0330413F2.pdf

Lageyre, L. E. (2012). Estabilidad y sustentabilidad de los sistemas agropecuarios mixtos en el sudoeste bonaerense: análisis económico de un caso en el partido de Guaminí. Disponible en: <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/2754/Tesis%20Lageyre%2c%20L.%20E..pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lauric, M. A., De Leo, G., Scoponi, L., Torres Carbonell, C. A., Marini, M. F., & Carrasco, M. S. (2024). *Evaluación del impacto de la sequía en la zona semiárida del sudoeste bonaerense, año 2023 (Bahía Blanca y Coronel Rosales)*. Agencia de Extensión Rural Bahía Blanca, INTA. Disponible en: https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/16640/INTA_CRBsAsSur_EEA_Bordenave_Lauric_MA_Evaluaci%C3%B3n_impacto_sequ%C3%ADa.pdf?sequence=1

Paoloni, J. D. (2010). Ambiente y recursos naturales del partido de Bahía Blanca. *EDIUNS, Argentina*. Disponible en: <https://ediuns.com.ar/wp-content/uploads/2018/02/ambiente-y-recursos-naturales.pdf>

Picardi, M. S., & Giacchero, A. (2015). Productividad de la tierra agrícola en el sudoeste bonaerense. *Estudios económicos*, 32(65), 73-95. Disponible en: <https://revistas.uns.edu.ar/ee/article/view/732/1695>

Sessevalle, S. D. (2012). Descripción de un protocolo para determinar profundidad de tosca en la zona sudoeste de la provincia de Buenos Aires. Disponible en: <https://repositorio.uca.edu.ar/handle/123456789/467>