

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

***Experiencia laboral en el seguimiento  
de cultivos de cosecha fina en el partido  
de Coronel Dorrego***

Nicolás Brun



Tutora: Dra. Cecilia Pellegrini

Consejeros: 1) Dra. Marta Miravalles

2) Dr. Facundo Daddario

Instructor externo: Ing. Agr. Iñaki Indart



Departamento de Agronomía  
Universidad Nacional del Sur

Diciembre 2021

# AGRADECIMIENTOS

A Taty y Gustavo, por permitirme estudiar y enseñarme día a día a ser mejor persona, por ellos yo soy.

A Ale y Fede, por acompañarme día a día y darme el mejor título, el de tío.

A Yami, por ser mi compañera en los buenos y malos momentos durante estos 5 años y medio.

A mis abuelos, a Lalo, Fa y Moa que me guían desde arriba. A la abuela nene por estar y preocuparse por mí en todo momento.

A mis amigos y amigas de toda la vida por todos los momentos vivimos y los que nos queda por vivir.

A mis amigos, amigas y compañeros de agronomía por las horas de estudio y de dispersión.

A mi tutora Cecilia, por acompañarme en estos últimos meses de ciclo profesional de una manera desinteresada.

A los profesores consejeros, Pelu y Facu por ayudarme en la parte final de la carrera.

A Iñaki y a todo el equipo de Agroasa S.A. por permitirme vivir esta experiencia e involucrarme en la vida laboral.

Por último, a todos los profesores del Departamento de Agronomía y a la Universidad Nacional del Sur por brindar educación pública y de calidad.

# INDICE

RESUMEN.....	4
INTRODUCCIÓN.....	6
CARACTERIZACION DE LOS CULTIVOS DE CEBADA Y TRIGO EN ARGENTINA .....	6
Cebada ( <i>Hordeum vulgare</i> ).....	6
Trigo pan ( <i>Triticum aestivum</i> ).....	8
CICLO DEL CULTIVO DE CEBADA Y TRIGO .....	9
ÁREAS DE CULTIVO DE CEBADA Y TRIGO.....	13
CONTEXTO PRODUCTIVO DEL SUR BONAERENSE .....	15
Coronel Dorrego.....	17
CAMPAÑA DE FINA 2020-2021 .....	18
Intención de siembra .....	18
Estado de los cultivos a mitad de ciclo .....	19
Rindes de la campaña.....	19
OBJETIVOS .....	21
METODOLOGÍA Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA .....	22
MODALIDAD DE TRABAJO .....	22
AREA DE TRABAJO .....	22
Caracterización climática .....	23
CULTIVO DE CEBADA EN SAN ROMAN .....	24
Labores previas.....	25
Actividades realizadas.....	25
CULTIVO DE TRIGO EN SAN ROMAN .....	27
Actividades realizadas.....	29
ESTABLECIMIENTO RURAL LAS VERTIENTES.....	30
Actividades realizadas.....	32
VISITAS PUNTUALES A OTROS ESTABLECIMIENTOS .....	34
Campo del Sr. Sosa .....	34
Campo del Sr. Navarro (1) .....	34
Campo del Sr Navarro (2) .....	36
Cultivo de cebada en Bajo Hondo.....	36
Cultivo de trigo en Bajo Hondo.....	37
Cultivo de alpiste en la Ruta 3 vieja .....	37
Trigo en Pehuen-Co .....	38
Establecimiento del Sr. Neubauer .....	38
Establecimiento del Sr. Iborra .....	39
Campo del Sr. Iburguren .....	40
Campo del Sr. Alonso .....	40
Campo del Sr. Lombardi .....	40
Establecimiento del Sr. Neubauer en Calvo .....	41
Establecimientos rurales del Ing. Agr. Indart (tutor).....	42
Lote de trigo cerca de Coronel Dorrego .....	42
Establecimiento La Soledad.....	43
Lote de maíz en la Estación de Faro .....	44
Establecimiento del Sr Madariaga.....	45

Maíz de AGROASA en el Paraje de Gil .....	46
Establecimiento Las Vertientes II .....	47
CONSIDERACIONES FINALES .....	49
BIBLIOGRAFIA: .....	51

## RESUMEN

El partido de Coronel Dorrego se encuentra en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires y su estructura económica se basa principalmente en la producción de trigo pan, trigo candeal y cebada, aunque también se producen otros cultivos de cosecha fina (como avena), de cosecha gruesa, olivos, ganado vacuno y ovino. En este contexto agronómico y productivo, entre junio y diciembre de 2020, realicé una experiencia laboral en la empresa Agroasa S.A., bajo la guía del Ing. Agr. Iñaki Indart, profesional ligado a la firma.

Las actividades realizadas junto al instructor externo en varios campos de la región fueron diversas, y abarcaron principalmente el seguimiento de los cultivos de cosecha fina. Hicimos foco en tres establecimientos rurales, a los que fuimos en reiteradas ocasiones para evaluar el estado de los cultivos presentes desde el inicio de ciclo, monitorear la aparición de malezas, enfermedades e insectos y la efectividad de los métodos de control aplicados, hasta llegar a la cosecha, donde participé en labores de calibración de la maquinaria y toma de muestras de granos. Además de estas actividades, controlamos el barbecho de cultivos de cosecha gruesa, así como también en la regulación de los equipos para la siembra de dichos cultivos. En cuanto a las actividades de producción ganadera, realizamos recorridos en la época de parición, evaluando la oferta forrajera para la ganadería vacuna de algunos lotes, etc.

A través de este entrenamiento comprendí los desafíos a los que se enfrentan los profesionales en esta zona, como, por ejemplo, la creciente incidencia del raigrás y sus biotipos resistentes a distintas familias de herbicidas en cereales invernales, siendo, sin duda, uno de los mayores problemas. Por ello, los ingenieros agrónomos se ven obligados a replantear cada año los métodos de manejo y las herramientas utilizadas (mecánicas o químicas) para seguir llevando a cabo una agricultura sustentable tanto ambiental como económicamente.

Otro caso es el cambio de paradigma en el manejo de enfermedades foliares en trigo debido a la presencia del patógeno *Puccinia striiformis* sp. *tritici*. Si bien este patógeno estaba presente en la región y la enfermedad que produce (roya amarilla) ocurría, era rara su aparición dado que no se daban las condiciones ambientales para que se produzca. Con la aparición de razas del hongo adaptadas a temperaturas más altas, esta patología comenzó a observarse regularmente en los últimos años, obligando a realizar monitoreos frecuentes y aplicaciones de fungicidas desde el macollaje de los

cultivos, cuando antes solo se realizaban desde la aparición de hoja bandera hasta la espigazón.

El entrenamiento que recibí por parte del Ing. Agr. Iñaki Indart, no solo consistió en cuestiones del manejo agronómico sino también en aquellas relacionadas con el trato del personal de los campos y contratistas y, en particular, con clientes, lo que me servirá tanto como la experiencia agronómica para introducirme en el mundo laboral.

# INTRODUCCIÓN

La producción agrícola argentina se ha incrementado en gran medida durante los últimos años, pasando la producción de los principales granos (soja, maíz, trigo y girasol) de 34 a 143 M ton entre 1990 y 2019 (INTA, 2019). El aumento de la productividad y el cambio tecnológico han jugado un rol muy importante en este crecimiento. De hecho, la agricultura argentina ha sido precursora en la aplicación de la tecnología de siembra directa, en incorporación de biotecnología y en el uso de nuevas tecnologías de información y agricultura de precisión. Por otra parte, el capital humano específico aplicado al sector ha crecido notablemente en los últimos años, destacándose por un alto grado de especialización profesional y técnico en las labores agrícolas, así como por poseer un cuerpo técnico de gran calidad en investigación y desarrollo tecnológico (Andrade, 2017).

Según el Censo Nacional Agropecuario 2018 (CNA-18), la superficie implantada correspondiente a los “cultivos de primera”, es decir, sembrados luego de un barbecho, fue de 31.950.194,9 ha y a los cultivos que se sembraron en la misma superficie que anteriormente ocupó un cultivo de primera, dentro de la misma campaña agrícola (denominados “de segunda”), totalizó 4.196.031,4 ha. De esta forma, el total de superficie implantada fue de 36.146.226,3 has. En base a los datos definitivos del CNA-18, de la superficie implantada en primera y segunda ocupación por grupo de cultivos, los cereales ocuparon una superficie de 11.325.179,1 ha (Figura 1) mientras que las oleaginosas 14.416.693,2 ha.

Tal como muestra la Figura 1, el 93% de la superficie implantada en la campaña de referencia (2017/2018) correspondió sólo a tres cereales: maíz, trigo pan y cebada cervecera, siendo la provincia de Buenos Aires protagonista en estas producciones (INDEC, 2021).

## *CARACTERIZACION DE LOS CULTIVOS DE CEBADA Y TRIGO EN ARGENTINA*

### *Cebada (*Hordeum vulgare*)*

La cebada es un cultivo que se encuentra ampliamente difundido en todo el mundo, ocupando el cuarto lugar en superficie sembrada entre los cereales, después del trigo, el maíz y el arroz. A nivel mundial los productores más importantes de este cereal son la Unión Europea, Rusia, Canadá, Australia, Ucrania, Turquía y Kazajistán.

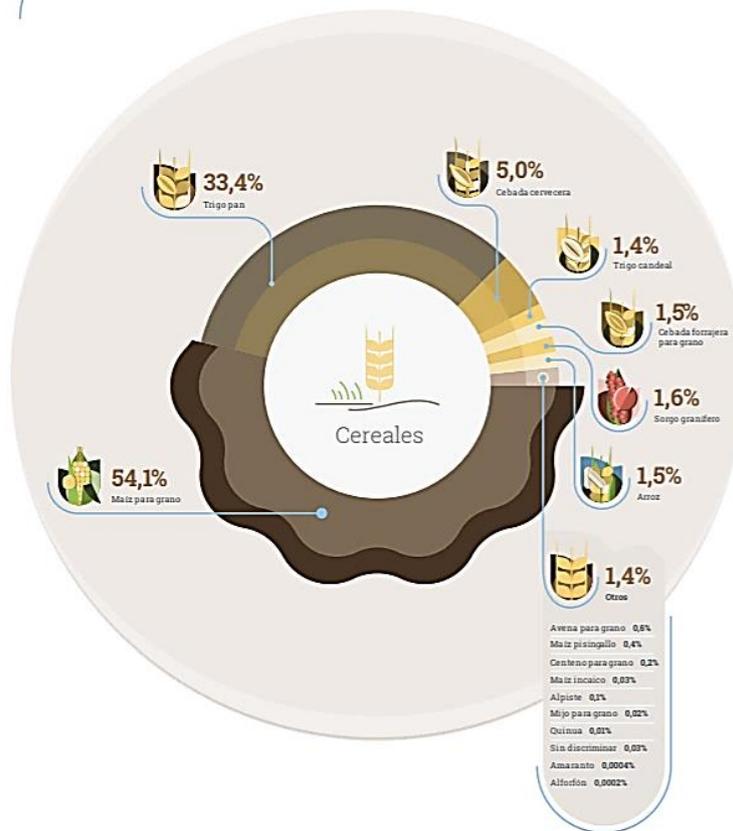


Figura 1. Superficie implantada con cereales a nivel nacional entre el 1 de julio de 2017 al 30 de junio de 2018 (tomado de INDEC, 2021).

En Argentina, la cebada cervecera tiene una larga historia ya que, en el año 1909, cuando comenzaron a publicarse los datos estadísticos, la superficie sembrada ya alcanzaba las 60.000 has. Este cultivo ha tenido un desarrollo importante en el país en los últimos 10 años, aumentando el área sembrada y su producción. Esto se debió en parte, a la disminución de la superficie sembrada con trigo, y al anticipo de la cosecha de cebada con respecto al trigo, que permite mejores y más estables rendimientos de soja de segunda (MAGyP, 2016).

La cebada cervecera es un cultivo que depende y está impulsado activamente por la industria de la malta o malterías. Éstas reciben todo lo que se produce por contratos y se cosecha con calidad apta para maltería. Una vez abastecidas, exportan los excedentes. Por otra parte, las partidas o lotes de cebada cervecera que no cumplen con las condiciones de calidad para la fabricación de malta, se destinan a exportación con la modalidad de cebada en grano destinada a forraje, llamada cebada forrajera, pero en realidad es semilla de cebada cervecera. En general, es muy insignificante la superficie destinada originalmente a cebada forrajera.

El cultivo de cebada cervecera se produce bajo dos modalidades: con contratos previos a la siembra pactados entre la industria y el productor o sin contratos, con comercialización libre, para industria o exportación. Las malterías más importantes en nuestro país son: AB InBev, Cargill S.A., Maltería Pampa S.A. y Cervecería y Maltería Quilmes S.A. que, a su vez, son las que producen semilla fiscalizada y las entregan a los productores para las siembras por convenio. En el resto de los lotes de cebada cervecera que se siembran para exportación, no se conoce bien el origen de la semilla, pero en general no es fiscalizada. Por otra parte, es importante mencionar que el cultivo mantiene la identidad varietal, es decir, que existen variedades de la misma a diferencia de otros cultivos, siendo la variedad Andreia la dominante en la zona óptima de cultivo desde el año 2014.

### Trigo pan (*Triticum aestivum*)

El trigo, por su parte, se introdujo en el Río de la Plata con la llegada de Sebastián Gaboto en 1527 pero recién a comienzos del siglo XX se inició formalmente el mejoramiento de los trigos a nivel nacional. Entre los pioneros deben incluirse el Ing. Agr. Enrique Klein quien, en el año 1919, se radicó en la Argentina donde inicia los trabajos de mejoramiento en la localidad de Plá (Pcia. de Buenos Aires) y funda el Criadero KLEIN. Otro pionero del desarrollo de trigo en Argentina fue el Ing. Agr. José Buck, quien, en el año 1930, comenzó su propio programa de mejoramiento genético y fundó el criadero BUCK (Miralles y González, 2009).

En la primera década de 1900 se exportaban alrededor de 3 M ton de trigo, ocupando nuestro país el primer lugar como exportador mundial con el 23% de la producción. Entre los años 1900 y 1930, la superficie de trigo se incrementó a una tasa de casi 123.000 has por año, alcanzando en el año 1928 el récord de área cosechada con un poco más de 9 M has de trigo y una producción de casi 9,5 M ton que sería superada 10 años más tarde.

En la actualidad, y considerando los últimos 5 años, la superficie sembrada con trigo en promedio fue de 6 M ha con un rendimiento medio a nivel nacional de 2,7 ton ha<sup>-1</sup>. En nuestro país, este último ha aumentado desde principios del siglo XX pero la tasa de incremento fue baja hasta los años 60 (12 Kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>). A partir de la introducción de los materiales semi-enanos, registró incrementos mayores, promediando una tasa de 34 Kg ha<sup>-1</sup> año<sup>-1</sup>. El rendimiento medio en Argentina es similar al promedio mundial y menor respecto de otros países como el Reino Unido o Francia, donde a nivel nacional

se alcanzan valores cercanos a las 8 y 7 ton ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Estas diferencias están vinculadas no solo a diferencias genéticas y al uso de insumos, sino principalmente debido a ambientes explorados por el cultivo. En aquellos países las condiciones de cultivo son más favorables, presentando mayores ofertas de radiación y menor temperatura media (Miralles y González, 2009).

### CICLO DEL CULTIVO DE CEBADA Y TRIGO

El ciclo de los cultivos del trigo y la cebada son similares y, por ende, pueden dividirse en las mismas seis etapas de desarrollo (Figura 2; Miralles *et al.*, 2014):

- ✓ Establecimiento (ES, entre siembra y emergencia).
- ✓ Pre-Macollaje (PM, entre emergencia e inicio de macollaje).
- ✓ Macollaje (MC, entre inicio de macollaje e inicio de encañazon).
- ✓ Encañazón (EN, entre inicio de encañazón e inicio de espigazón).
- ✓ Espigazón/Antesis (EA, entre inicio de espigazón y fin de antesis).
- ✓ Llenado de grano (LLG, entre fin de antesis y madurez fisiológica).

Finalizado el LLG, continúa una etapa de secado del grano (SC), donde el rendimiento ya fue previamente definido y el grano sólo pierde humedad.

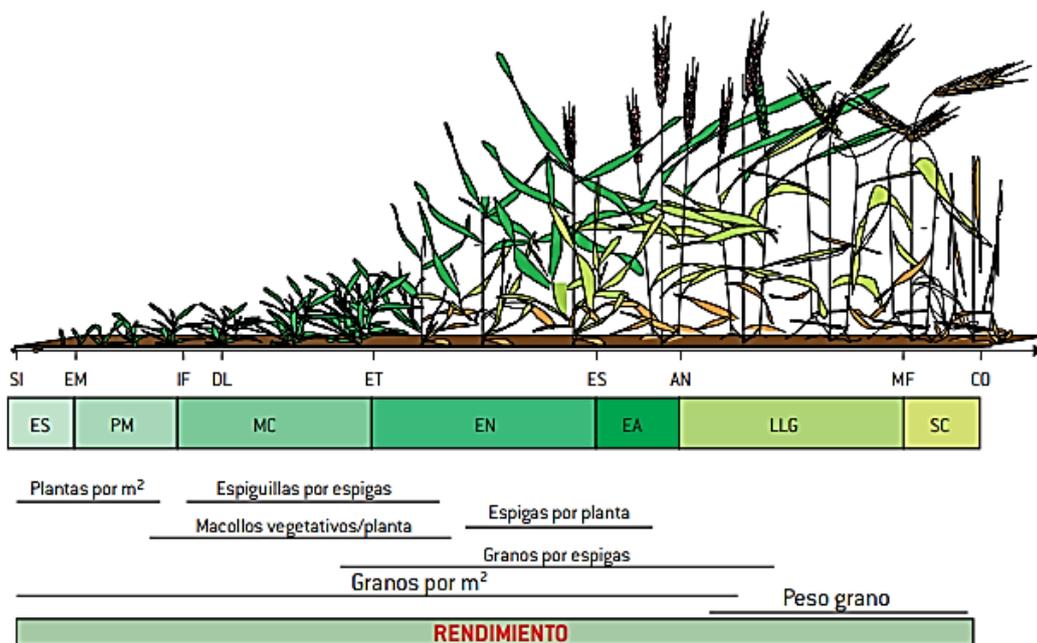


Figura 2. Etapas de desarrollo del trigo y la cebada y componentes del rendimiento fijados en cada una de ellas (tomado de Miralles *et al.*, 2014).

La etapa de establecimiento (ES) empieza en el momento en el que la semilla es colocada en contacto con el suelo húmedo y se produce la imbibición y germinación. Para ello las semillas absorben entre el 30 y 35% de su peso en agua. Luego de la imbibición, la aparición de la radícula indica que ha ocurrido la germinación. Las raíces primarias comienzan a aparecer y se produce la elongación del epicótilo llevando el coleoptile a la superficie del suelo (Figura 3). La primera hoja verdadera se elonga dentro del coleoptile y emerge sobre la superficie iniciando el premacollaje (PM).

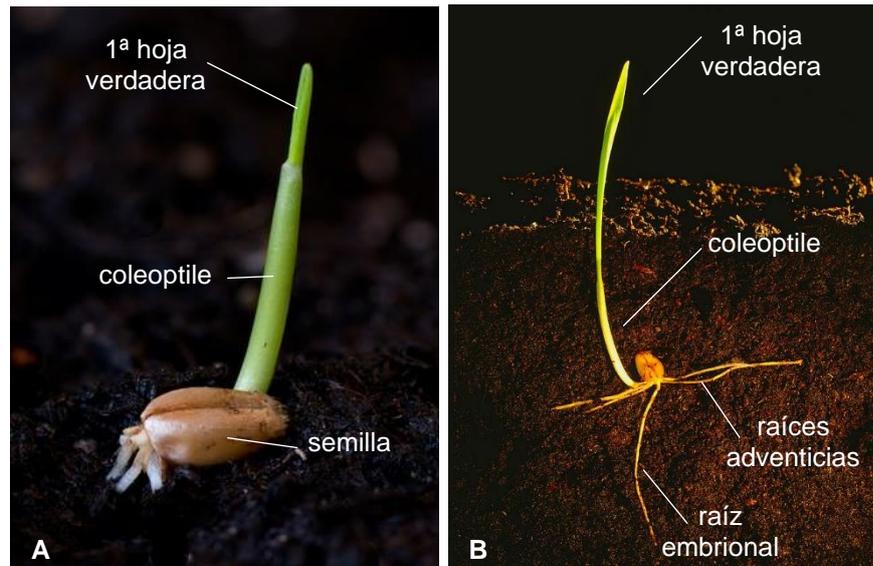


Figura 3. A: Desarrollo de estructuras luego de la germinación en trigo y la cebada; B: La primera hoja verdadera emerge del suelo (premacollaje).

La etapa de macollaje (MC) comienza con la aparición de la primera hoja de macollo desde la yema de la hoja más vieja (primera hoja emergida) del vástago principal. En condiciones de bajas restricciones bióticas y/o abióticas, ello ocurre cuando el cultivo presenta 3 a 4 hojas. Cada hoja del vástago principal y, a su vez, cada hoja de macollo tiene la capacidad de generar un nuevo macollo. Los macollos provenientes de yemas de hojas del vástago principal se denominan macollos primarios, mientras que los macollos provenientes de hojas de un macollo primario se conocen como macollos secundarios (Figura 4A). Tanto el trigo como la cebada poseen una capacidad teórica de generar macollos de forma exponencial, sin embargo, ambos cultivos alcanzan un punto a partir del cual la aparición de macollos cesa y luego una proporción variable de los mismos mueren (Figura 4B).

Luego sigue la etapa de encañazón (EN), que comienza con la detección del primer nudo en la base de la planta y se caracteriza por la elongación de los entrenudos que

dan forma a lo que se conoce como el “tallo verdadero” de la planta (Figura 5A), aunque los 4-5 primeros nudos ubicados en la base de los tallos no se elongan apreciablemente.

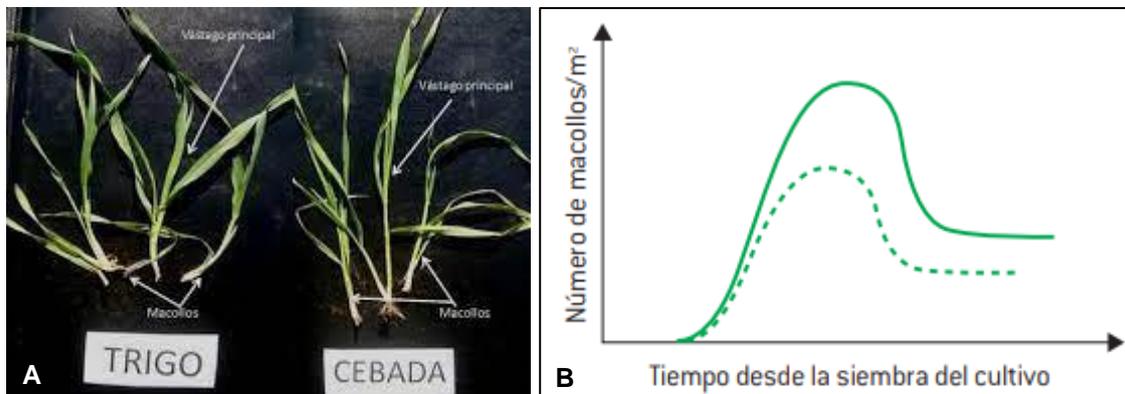


Figura 4. Etapa de macollaje. A: formación de macollos en plántulas de trigo y cebada. B: dinámica de crecimiento de macollos en un cultivo sin limitantes (línea continua) y con limitantes nutricionales (línea punteada) (tomado de Miralles et al., 2014).

Poco después de iniciada la elongación del tallo comienza el crecimiento de la espiga, por lo que ambos órganos crecen de forma simultánea compitiendo por asimilados y nutrientes. El comienzo de encañazón coincide con el cese de la diferenciación de macollos y el comienzo de la mortandad de los mismos, debido a que los asimilados se particionan principalmente hacia el tallo en crecimiento (Figura 5B).

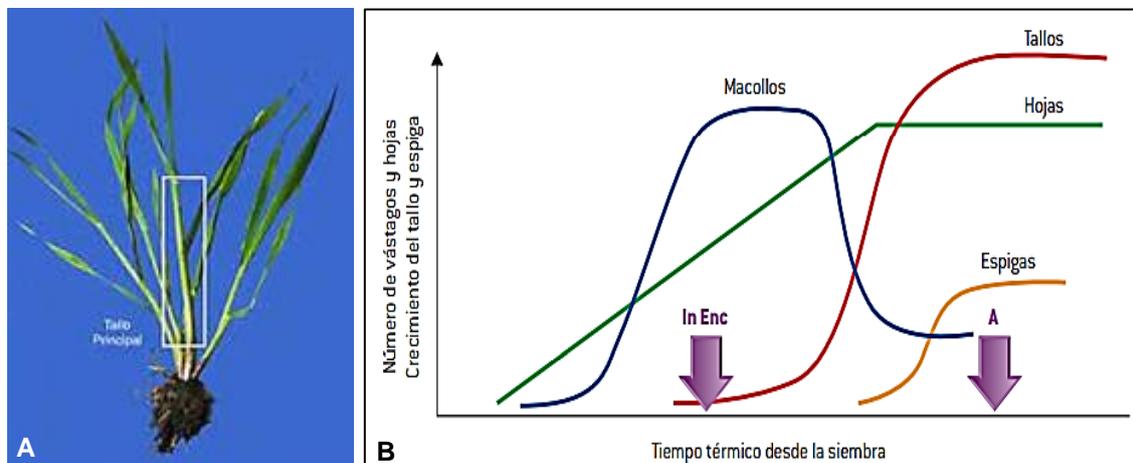


Figura 5. Etapa de encañazón. A: desarrollo del tallo verdadero; B: generación de macollos y hojas y crecimiento de tallos y espigas (tomado de Miralles et al., 2014).

El comienzo de EN coincide con el cese de diferenciación de espiguillas a nivel de ápice meristemático, donde la diferenciación de primordios de flores continúa dentro de las espiguillas (EA). Una proporción importante de dichos primordios muere antes de alcanzar el estado de flor fértil (entre 37 y 40% en cebada y entre 60 y 85% en trigo). La mortandad de las flores se debe a la limitada disponibilidad de asimilados para el

crecimiento de la espiga debido al crecimiento simultáneo del tallo que comienza próximo a la aparición de la “hoja bandera” y prosigue hasta antesis, donde se alcanza el máximo número de flores fértiles  $m^{-2}$  (= número potencial de granos  $m^{-2}$ ). Ambos cultivos son cleistógamos, por lo cual, la fecundación en cebada se produce cuando la espiga se encuentra aún dentro de la vaina de la hoja bandera mientras que en trigo se produce la emergencia de la espiga (espigazón) por sobre la vaina de la hoja bandera, y a los pocos días se produce la autofecundación y luego la aparición de las anteras (=antesis).

Luego de la antesis y fecundación comienza la etapa de llenado de grano (LLG) donde se termina de definir cuántas flores fecundadas se establecen como grano a cosecha (etapa de cuaje o fase lag) y el peso de grano logrado (etapa de llenado efectivo). La fase lag comprende los primeros 15-20 días desde la antesis del cultivo y se caracteriza por una activa división celular que define el número de células del endosperma y por ende el peso potencial del grano. Al finalizar la fase lag o cuaje queda definido el número de granos en el cultivo, componente principal del rendimiento. La fase de llenado efectivo comienza con la finalización de la fase lag y termina en madurez fisiológica (momento en el que se alcanza el máximo peso seco del grano). Durante esta etapa el grano acumula la mayor parte de su peso seco, el cual queda determinado por la cantidad de materia seca acumulada en el grano por unidad de tiempo (tasa de llenado) y por la duración de la etapa entre fin de fase lag y madurez fisiológica (duración de llenado). La acumulación de agua en el grano continúa durante esta etapa hasta que el contenido hídrico del grano permanece constante (*plateau* hídrico), y finaliza al alcanzar la madurez fisiológica. La humedad de los granos al momento de madurez fisiológica oscila entre 36 y 41% (Calderini *et al.*, 2000; Álvarez Prado *et al.*, 2013). En este momento, el rendimiento del cultivo ya está determinado. De aquí a humedad de cosecha (14-16%), el grano sólo pierde humedad (Figura 6).

Durante las distintas etapas que atraviesan tanto el cultivo de trigo como el de cebada se producen cambios en la morfología externa de las plantas, visibles al ojo humano, como en la actividad de los tejidos, estos últimos eventos no siempre perceptibles. La descripción de los diferentes estados externos e internos por los que atraviesan los cultivos puede ser realizada mediante el uso de diferentes escalas, las que determinan referencias precisas de las diferentes etapas o estados de desarrollo por los que atraviesa el cultivo.



Figura 6. Evolución del peso del grano, agua y porcentaje de humedad (tomado de Miralles et al., 2014)

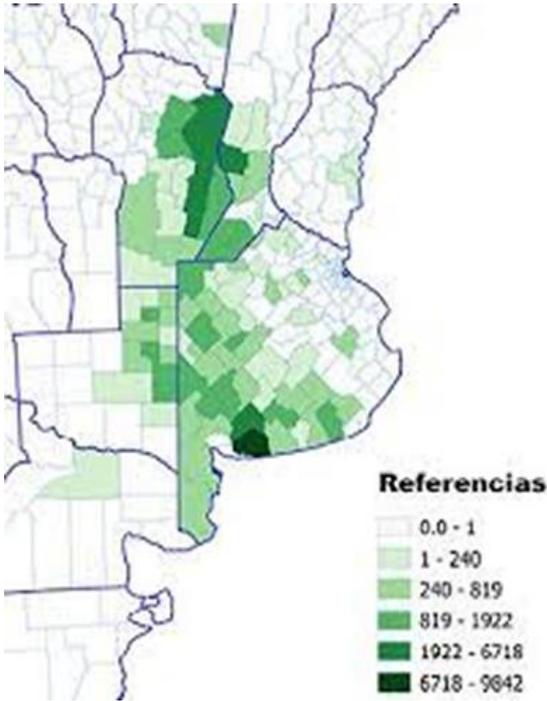
Para ambos cultivos la escala más utilizada es la de Zadoks et al. (1974) que sólo describe estados morfológicos externos del cultivo, que involucran algunos procesos de desarrollo y otros de crecimiento. Esta escala, que consta de 10 fases numeradas del 0 a 9 (Tabla 1), nos permite, por medio de una apreciación de la morfología exterior del cultivo, tener idea del estado de desarrollo que se sucede. Esta escala es valiosísima como herramienta para unificar criterios y hablar el mismo lenguaje a la hora de tomar una decisión agronómica.

Tabla 1. Fases de desarrollo siguiendo la escala decimal de Zadoks et al. (1974).

Etapa principal	Descripción	Subfase
0	Germinación	0.0 – 0.9
1	Producción de hojas tallo principal	1.0 – 1.9
2	Producción de macollos	2.0 – 2.9
3	Producción de nudos tallo principal (encañado)	3.0 – 3.9
4	Vaina engrosada	4.0 – 4.9
5	Espigado	5.0 – 5.9
6	Antesis	6.0 – 6.9
7	Estado lechoso del grano	7.0 – 7.9

## ÁREAS DE CULTIVO DE CEBADA Y TRIGO

La cebada es un cereal de invierno, que en nuestro país se siembra a partir de mayo-junio y se cosecha en los meses de noviembre y diciembre. La zona agronómicamente apta para su producción se ubica, en su mayor parte, en la provincia de Buenos Aires



(Figura 7), seguido por el sur de Santa Fe, sur de Córdoba, noreste de la Pampa y en menor medida en San Luis (De Bernardi, 2019).

La Figura 8 muestra las fechas de siembra óptimas para distintas variedades de cebada en el sur de la provincia de Buenos Aires, las que cambian si el área de siembra es el norte-centro o el sur de Santa Fe (AgroSpray Blog, 2021).

Figura 7. Superficie sembrada (en has) de cebada cervecera en la campaña 2019/2020 (tomado de INASE, 2020).

Variedad	Junio			Julio			Agosto		
	1 al 10	11 al 20	21 al 30	1 al 10	11 al 20	21 al 31	1 al 10	11 al 20	21 al 31
Alhue	Óptima	Riesgo intermedio							
Aliciana	Óptima	Riesgo intermedio							
Andreia	Óptima	Riesgo intermedio							
Charles	Riesgo intermedio								
Danielle	Óptima	Riesgo intermedio							
Fátima	Óptima	Riesgo intermedio							
Jennifer	Óptima	Riesgo intermedio							
Militza INTA	Óptima	Riesgo intermedio							
Montoya	Riesgo intermedio								
MP 1012	Óptima	Riesgo intermedio							
Overture	Riesgo intermedio								
Shakira	Óptima	Riesgo intermedio							
Sinfonía	Óptima	Riesgo intermedio							
Traveler	Óptima	Riesgo intermedio							
Yanara	Óptima	Riesgo intermedio							

www.cebada cervecera.com.ar

Fecha óptima

Fecha de riesgo intermedio

Fecha riesgosa

Figura 8. Fechas de siembra recomendadas de las distintas variedades comerciales para el Sur de la provincia de Buenos Aires para la campaña 2021 (tomado de AgroSpray Blog, 2021).

Por su parte, el trigo se siembra en casi todo el sector centro-norte del país, en áreas de clima templado, las que hacia el norte se encuentran en las zonas elevadas. La adaptación del trigo es muy amplia. Requiere temperaturas frescas durante la

maduración y en condiciones de secano, que son las predominantes, necesita algo más de 450 mm anuales de lluvia. Es así que en el extremo norte se cultiva en las provincias de Chaco mientras que el límite sur se encuentra en el límite austral de la provincia de Buenos Aires (Figura 9). Este cereal de invierno se localiza también en las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Santiago del Estero y San Luis, adaptando su ciclo a los períodos más frescos que se dan durante los meses de invierno de esas provincias. Sin embargo, con diferentes intensidades de siembra, según el ciclo económico y el clima, la producción se concentra principalmente en las provincias de Buenos Aires, Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos, comprendidas dentro de la denominada región Pampeana. En esta región en 2019, se cultivaron alrededor de 5,5 M has, y se produjeron entre 10 y 15 M ton de trigo.



Figura 9. Subregiones trigueras (tomado de Miralles et al., 2014).

### CONTEXTO PRODUCTIVO DEL SUR BONAERENSE

La provincia de Buenos Aires tiene una importancia capital en la producción agropecuaria nacional, pues en sus 37 M ha se ubica cerca del 50% de la superficie sembrada del país y aquí se concentra aproximadamente el 56% del total de exportaciones bovinas, el 44 % de las de cereales y el 32 % de las de oleaginosas del país. Más allá de su relevancia global, su geografía es muy diversa y cuenta con regiones de muy distinta especialización (Figura 10A), donde históricamente han prevalecido actividades agrícolas, ganaderas o de rotación (Bona, 2021).

La Región Sudoeste se constituye en una de las más extensas del territorio bonaerense y presenta condiciones climáticas relativamente diversas, con una zona de características patagónicas en el sur y mayor fertilidad del suelo hacia el norte de la misma. La actividad agrícola-ganadera es preponderante a partir del desarrollo de la ganadería de invernada, sumada a la cosecha de trigo, girasol y cebada cervecera (Figura 10B). La horticultura resulta fundamental en el sur de la región gracias a la siembra por regadío. Tradicionalmente la presencia de ganado vacuno ha sido la de

mayor ocupación de tierras disponibles, más allá de cierto avance de los principales cultivos en las últimas décadas (Bona, 2021).

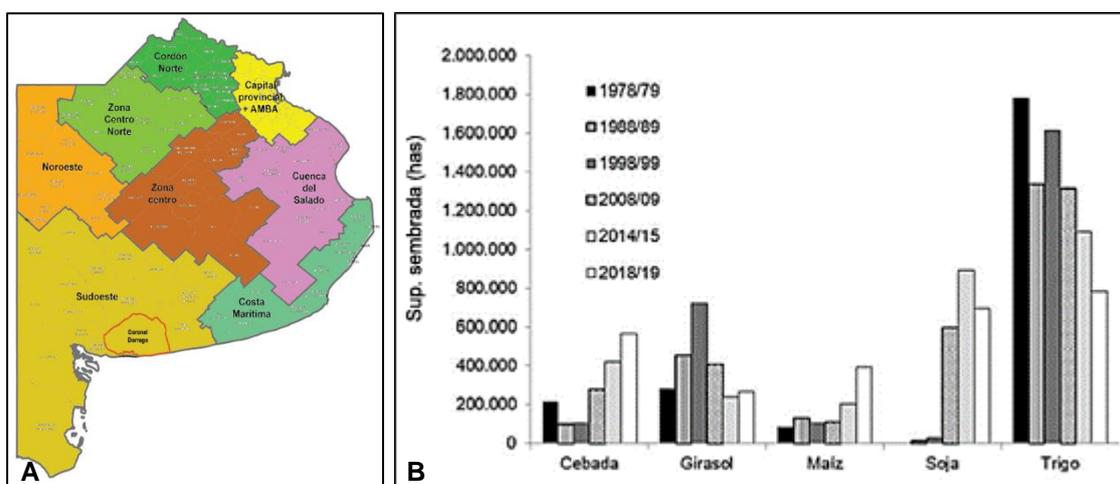


Figura 10. A: Regiones productivas de la provincia de Buenos Aires. B: Evolución de la superficie sembrada (en ha) de los principales cultivos de la región del sudoeste bonaerense, en las campañas 1978/79, 1998/99, 2008/09, 2014/15 y 2018/19 (adaptado de Bona, 2021).

Los cultivos dentro de esta región deben manejarse con técnicas conservacionistas para mantener los niveles de materia orgánica y humedad del suelo. Es recomendable realizar barbecho de verano para acumular buen contenido de humedad. El laboreo durante agosto, al igual que las siembras tardías son peligrosas, debido al riesgo de erosión de ese período del año. Se prefiere la siembra de cultivares de ciclo largo, sembrados en junio-julio. La fecha de cosecha es variable, retrasándose de N a S, donde concluye a principios de enero.

Los problemas que afectan los cultivos de esta región son los propios de una zona semiárida: presencia de pulgones y falta de control de malezas, en particular, de gramíneas (de alto costo de control). Otras dificultades incluyen lograr un buen almacenamiento de agua, debido a lo somero de los suelos ante la presencia de la capa de tosca impide amortiguar períodos de sequía por lo que los rendimientos de esta región son muy variables.

En el oeste de esta región la ganadería predomina mientras que el trigo es la principal opción agrícola. Los rendimientos son elevados cuando las primaveras son húmedas y pueden alcanzar  $3500 \text{ kg ha}^{-1}$ , mientras que en años muy secos pueden bajar a menos de  $500 \text{ kg ha}^{-1}$ . Es frecuente encontrar lotes de trigo con antecesor trigo, en algunos casos con tres o más años de monocultivo. Las malezas gramíneas y la aparición de enfermedades como pietín, septoriosis de la hoja y mancha amarilla limitan esta práctica, debido al incremento de los costos que genera su control. Hacia el este se

realizan rotaciones con girasol y soja, ambos buenos antecesores de trigo. Predominan los cultivares de ciclo largo, debido a la productividad y estabilidad de los rendimientos (Cátedra de Producción Vegetal Extensiva UNS, 2019).

En la región se cultiva tanto trigo para fideos como trigo candeal, debido a que las condiciones de sequía ambiental durante el llenado disminuyen la incidencia de fusariosis de la espiga. La siembra se realiza en junio-julio, por lo que la espigazón ocurre en principios de noviembre, retrasándose levemente en siembra directa. Por lo general se fertiliza con DAP o MAP, ajustando el P de acuerdo al análisis del suelo.

### Coronel Dorrego

El partido de Coronel Dorrego (Figura 10A) se encuentra en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires ( $38^{\circ}43'00''S$ ;  $61^{\circ}17'00''O$ ) y consta de un total de 580.000 has, siendo el recurso suelo el mayor sistema productivo a través de la ganadería y la agricultura. El partido se destaca por su dimensión territorial y por la densidad de su población rural respecto a otros partidos circundantes, contando una población de 15.800 habitantes aproximadamente.

Según la clasificación de Thornthwaite (1948), el partido posee clima templado subhúmedo seco. Hacia el oeste, el promedio anual de precipitaciones alcanza los 695,5 mm registrándose precipitaciones inferiores a lo normal durante período abril-septiembre. La temperatura media histórica es de  $15^{\circ}C$ , con una media histórica de  $22,7^{\circ}C$  para el mes más caluroso (enero) y de  $8,3^{\circ}C$  para el mes más frío (julio). El período libre de heladas es de 228 días, que van desde principios de junio a principios de octubre. La dirección de los vientos predominantes es del NO y la estación más ventosa es el verano (Weather Spark, s/f). Hacia el este, el promedio anual de precipitaciones alcanza los 758 mm. La temperatura media histórica es de  $14,5^{\circ}C$ , con una media histórica de  $22,4^{\circ}C$  para el mes más caluroso (enero) y de  $7,2^{\circ}C$  para el mes más frío (julio). El período libre de heladas, las que van desde mediados de abril a fines de octubre, es de 179 días.

Desde el punto de vista edafológico, predominan los Paeludoles Petrocálicos con marcadas diferencias en su profundidad efectiva. La presencia de este horizonte petrocálico a menos de un metro de profundidad, constituye una limitante para la capacidad de almacenaje de agua en el suelo.

La estructura económica se basa principalmente en la producción de trigo pan (*T. aestivum*) y candeal (*T. durum*) y cebada (*H. vulgare*), aunque también se producen otros cultivos de fina como avena (*Avena sativa*), de gruesa, olivos, ganado vacuno y ovino, notándose un crecimiento de la apicultura en los últimos años (Lucero, 2011).

En la campaña de fina 2020/2021 se sembraron un total de 100.000 ha de cebada, 150.800 ha de trigo pan y 35.000 ha de trigo candeal, mientras que en la de gruesa 2019/2020 se implantaron un total de 40.000 ha de girasol (*Helianthus annuus*), 48.000 ha de maíz (*Zea mays*) y 41.000 ha de soja (*Glycine max*) (MAGyP, 2021).

Debido a su gran extensión es donde se explica en mayor medida la elevada producción de cereales invernales ya que al comparar las cifras con las estadísticas nacionales vemos que la superficie sembrada de trigo en el partido corresponde al 2,25% y la producción al 3,5%. Por su parte, el porcentaje de superficie sembrada con cebada respecto a la nacional es de 8% y aporta el 9,5% de la producción nacional (elaboración propia con datos de estimación agrícolas de MAGyP, 2021).

### CAMPAÑA DE FINA 2020-2021

#### Intención de siembra

Durante la siembra de los cultivos invernales en la zona de influencia de la Bolsa de Cereales y Productos de Bahía Blanca, se observó que la intención de siembra de trigo aumentó en un 2% interanual y la cebada bajó un 4% con respecto al año anterior (Figura 11). Estas variantes se explicaron en el aumento en el precio internacional del trigo debido a que, por estar transcurriendo plena pandemia por Covid-19, se preveía un aumento en el consumo de alimentos de primera necesidad (derivados de la harina).

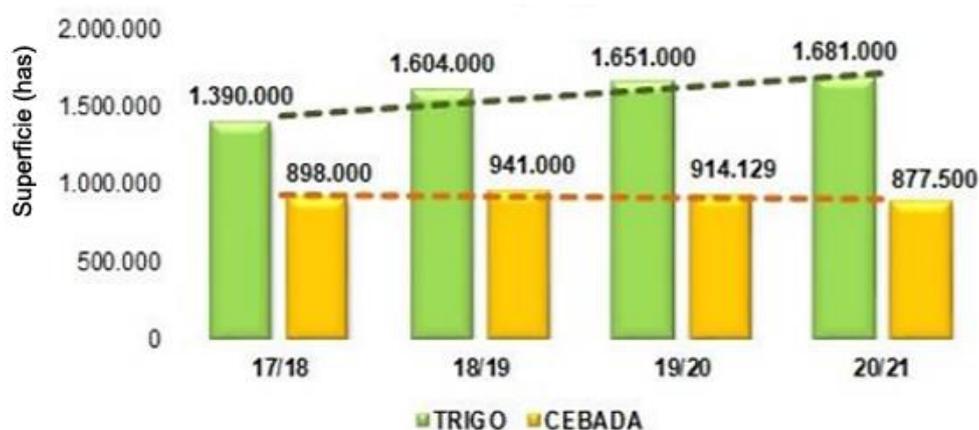


Figura 11. Proyección de siembra de cultivos de fina en el área de influencia de la Bolsa de Cereales y Productos de Bahía Blanca (RAQ-46BCP, 2021).

A su vez, la siembra de cebada estaba condicionada por un bajo precio internacional ya que se preveía un bajo consumo de cerveza debido a las restricciones mundiales (RAQ-46BCP, 2021).

### Estado de los cultivos a mitad de ciclo

Los cultivos en el sudoeste bonaerense a mitad de septiembre presentaban condiciones entre muy buena y buena, debido a las suficientes precipitaciones ocurridas en los meses anteriores. Sin embargo, se observaba la presencia de algunas enfermedades ya que, debido a las condiciones de humedad y cultivares susceptibles, había una alta incidencia de manchas foliares tanto en trigo como en cebada.

El 10% del trigo se encontraba en estado vegetativo y el restante 90% transitando la etapa de macollaje. La cebada, por su parte, se encontraba el 5% en etapa vegetativa y el restante 95% en macollaje (Figura 12).

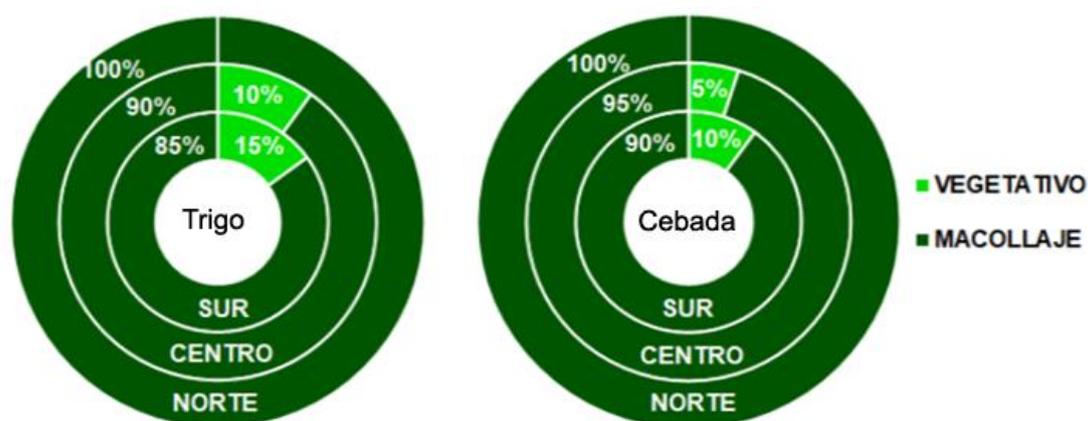


Figura 12. Desarrollo de los cultivos de trigo y cebada en distintas zonas del sudoeste de Buenos Aires (RAQ-55BCP, 2020).

### Rindes de la campaña

El cierre de campaña de fina arrojó resultados positivos para la región, ya que el rendimiento promedio de trigo fue de 3200 kg ha<sup>-1</sup> (33% más que la campaña 2019-2020) dando como resultado, una producción final de 5,32 M ton en la región, 54% más que la pobre campaña pasada (Figura 13). El aumento en la superficie sembrada (+4%) sumado a los muy buenos rindes logrados (+33%) permitieron finalizar el año con un resultado excepcional.

Por su parte, el rendimiento promedio en cebada fue de 3900 kg ha<sup>-1</sup> (un 39% más interanual). La campaña cerró con 2,45 M ton en la región (Figura 13), 27% superior a

la campaña pasada. La disminución en la superficie cosechada (-7%) destinada al cereal fue compensada por los muy buenos rindes logrados en el presente ciclo (RAQ-63-BCP, 2021).

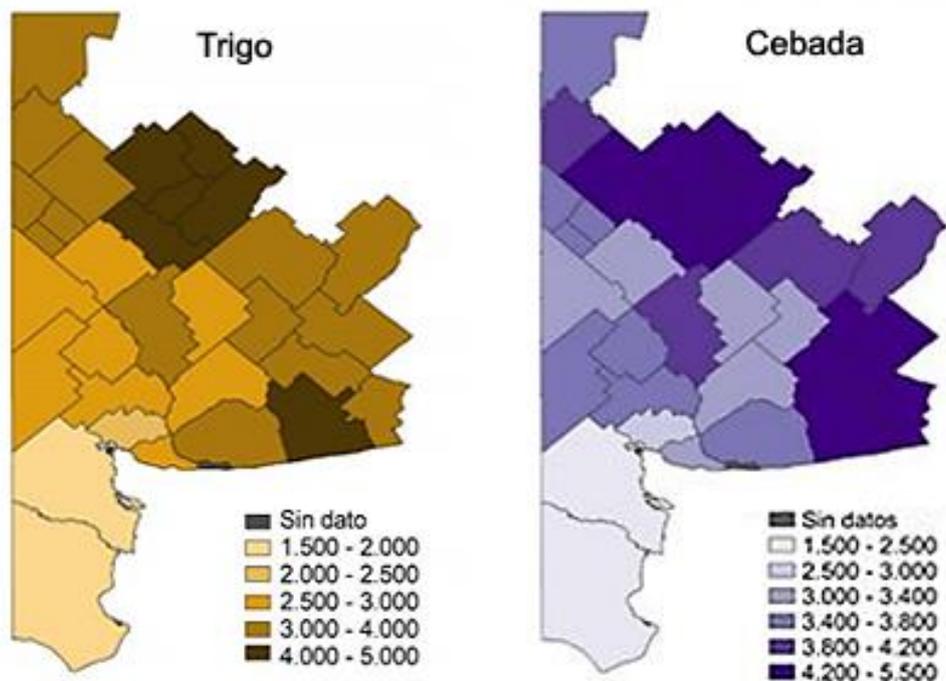


Figura 13 Mapas de rendimiento promedio en trigo y cebada obtenidos en distintos partidos del Oeste y sur bonaerense (Fuente: RAQ-63-BCP, 2021).

# OBJETIVOS

## **Objetivo general:**

Validar y fortalecer las competencias profesionales del ejercicio de la profesión de Ingeniero Agrónomo en el marco de las actividades que desarrollan los profesionales de la empresa "Agroasa S.A." durante un ciclo de producción de cultivos de fina en el partido de Coronel Dorrego.

## **Específicos:**

- Conocer el medio productivo agrícola del partido de Coronel Dorrego.
- Participar de las actividades de campo y de asesoramiento a productores que se realizan desde la empresa, relacionadas con la producción agrícola:
  - Monitoreo del desarrollo de cultivos de invierno.
  - Evaluación de la incidencia de malezas, plagas y enfermedades. Toma de decisiones para su control.
  - Control de cosecha de cultivos de invierno.
  - Seguimiento del barbecho para cultivos de gruesa.
  - Monitoreo de la siembra de cultivos de gruesa.
- Adquirir, mediante la ayuda del Instructor, criterios de observación y juicio de situaciones específicas.
- Interactuar con profesionales, personal de campo y otros actores involucrados en las labores productivas; conocer sus inquietudes y modalidades de trabajo.

## **De formación:**

- Ajustar conocimientos teóricos a situaciones reales de trabajo.
- Fortalecer las observaciones, evaluaciones técnicas y juicios de valor.
- Generar actitudes de desempeño profesional conducentes a la toma de decisiones.
- Desarrollar criterios de organización y planificación de programas técnicos.
- Fortalecer el uso de herramientas de:
  - búsqueda de información (revisión bibliográfica, entrevistas, bases de datos).
  - manejo de datos y gráficos.
  - redacción de un informe técnico.
  - técnicas de exposición oral.

# METODOLOGÍA Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA

## MODALIDAD DE TRABAJO

El Trabajo de Intensificación consistió en un entrenamiento profesional realizado en el marco de las actividades que desarrolla el Ing. Agr. Iñaki Indart (Figura 14), egresado del Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur, abocado *full time* a la empresa Agroasa S.A. y con 10 años de experiencia en la misma.

La modalidad de trabajo consistió en salidas diarias desde la ciudad cabecera hacia los distintos campos que trabaja la firma, o campos de terceros por los que la empresa es consultada por asesoramiento técnico o venta de insumos. Durante el desarrollo de mi experiencia laboral, que tuvo lugar entre los meses de junio de 2020 a diciembre de 2020, acompañé al Ing. Agr. Indart en distintos momentos del ciclo de los cultivos de fina, de manera de involucrarme en las actividades que le tocaba realizar, y recibir así el entrenamiento.



Figura 14. Junto al instructor externo Ing. Agr. Iñaki Indart, recorriendo un lote de cebada en madurez fisiológica.

## ÁREA DE TRABAJO

La Figura 15 muestra la ubicación de los distintos establecimientos rurales visitados (propios de la empresa, o de terceros) durante el entrenamiento realizado en el partido de Coronel Dorrego y zonas aledañas.



Figura 15. Geolocalización de los campos visitados. En azul se señalan los campos donde realizamos el seguimiento total del cultivo (realizado con Google Earth).

En particular, en este trabajo describo tres campos, dos en el Paraje San Román y uno en cercanías a la localidad de Aparicio, a los cuales se les hizo un seguimiento más exhaustivo durante el ciclo. Cabe destacar que los establecimientos ubicados en el paraje mencionado están bajo explotación de la empresa y el ubicado en Aparicio es propiedad de un cliente de la firma.

También es importante destacar la marcada diferencia en la aptitud productiva de los dos ambientes. La zona de San Román se caracteriza por ser una zona ganadero-agrícola donde las pocas y erráticas precipitaciones y la escasa profundidad efectiva limitan la producción agrícola, sobre todo en cultivos estivales. En cambio, las precipitaciones hacia el Este del partido (Aparicio) aumentan, como también la profundidad efectiva, dando como resultado una mayor aptitud productiva siendo su uso más agrícola-ganadero (Domenech et al., 2014).

### Condiciones meteorológicas durante el entrenamiento

A nivel general, se registraron precipitaciones dispares durante la siembra y el ciclo de los cultivos de fina en el área de trabajo (Figura 16). Las siembras tempranas se llevaron a cabo con rapidez debido a las óptimas condiciones, pero luego, hacia el final de la época de siembra, las abundantes precipitaciones hicieron que en algunas zonas se sembrase demasiado tarde y en condiciones particulares hasta se decidió suspender la siembra.



Figura 12 Precipitaciones en el sudoeste bonaerense durante el año 2020 (tomado de BCP, 2021).

En lo que respecta a las precipitaciones se observó que desde fines del otoño (mayo) y principio de la primavera (septiembre-octubre), se dieron registros por debajo de lo normal. Luego, en general, estuvieron por encima de los promedios históricos dando un buen cierre del cultivo durante la floración y llenado de grano tanto en trigo como en cebada en óptimas condiciones (BCP, 2020).

### CULTIVO DE CEBADA EN SAN ROMAN

El campo en el cual fue llevado a cabo el cultivo de cebada se encuentra ubicado en el Paraje San Román (38°41'4.45" S; 61°35'11.665 O) (Figura 17A). El establecimiento está bajo tenencia de la empresa Agroasa S.A. con la modalidad de arrendamiento, y cuenta con una superficie de 170 ha, en su totalidad sembradas con cebada durante la campaña de fina 2020/2021.

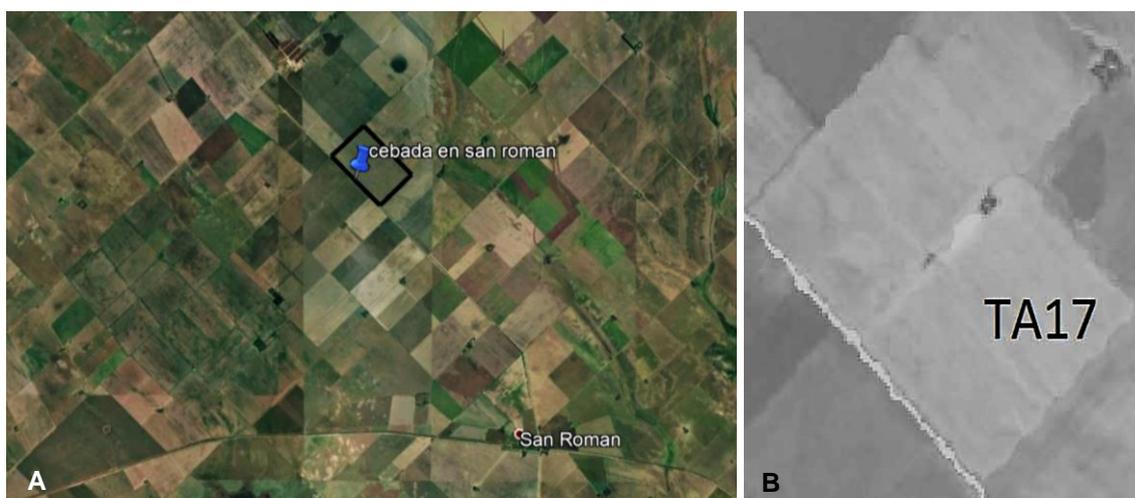


Figura 13. A: Ubicación del establecimiento con el cultivo de cebada en San Román; B: carta de suelos del establecimiento (INTA, 2016).

Según el mapa de suelos de la provincia de Buenos Aires del INTA, el establecimiento pertenece a la unidad cartográfica TA17 (Figura 16B) el cual es un complejo integrado por las series de suelos Tres Arroyos (60%), Pillahuincó (30%) y Rancho Grande (10%), con un índice de productividad de 33,9. Por ende, se puede inferir que el suelo es oscuro y moderadamente profundo, apoyado sobre una costra calcárea denominada “tosca” y formado sobre sedimentos loésicos pampeanos, no alcalino, no salino, con pendiente 1-3 %.

### Labores previas

El barbecho de un cultivo está condicionado por el cultivo antecesor y las malezas presentes, tanto en su densidad como en su desarrollo. El antecesor en el lote con destino a cebada fue un trigo sembrado en la campaña 2019/2020, y las malezas más importantes presentes eran raigrás (*Lolium multiflorum*), avena negra o cebadilla (*Avena fatua*) y nabo (*Brassica rapa*). Por ende, el Ing. Agr. Indart decidió utilizar el sistema productivo de labranza convencional para poder aplicar herbicidas preemergentes en presembrado. Se aplicó trifluralina a una dosis de 2 L ha<sup>-1</sup> para controlar futuros nacimientos, principalmente de raigrás y cebadilla, y un herbicida total (glifosato, marca comercial Sulfosato) para controlar las malezas presentes, también a razón de 2 L ha<sup>-1</sup>. Debido a que el herbicida preemergente utilizado (marca comercial Premerge) tiene la desventaja de descomponerse por fotólisis, el mismo fue incorporado a través de una labranza liviana.

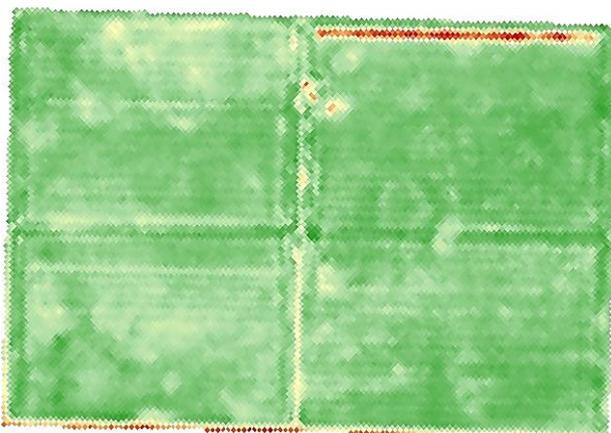
La siembra de la cebada se llevó a cabo el día 30 de mayo de 2020 con una sembradora Air Drill marca John Deere, con una dosis de siembra de 80 kg ha<sup>-1</sup> de semilla de la variedad Andreia y 120 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante mezcla (50% fosfato diamónico y 50% urea).

### Actividades realizadas

Revisamos el lote el 26 de junio y determinamos que el cultivo se encontraba en Z1.2 según la escala de Zadoks, es decir, con dos hojas en el tallo principal. Si bien observamos un excelente control de las malezas gramíneas por parte del herbicida preemergente, encontramos estableciéndose una nueva cohorte de malezas de hoja ancha, entre ellas, nabo y mostacilla (*Rapistrum rugosum*).

Para poder controlar las malezas latifoliadas presentes y también los futuros nacimientos, el Ing. Agr. Indart decidió aplicar a principios de agosto el herbicida conocido comercialmente como Peak Pack, que consiste en una mezcla de dicamba, prosulfuron y triasulfuron. Luego de haber verificado que el control de malezas había sido efectivo, se dispuso aplicar 150 kg urea ha<sup>-1</sup> con una fertilizadora de doble disco.

Posteriormente, cuando el cultivo alcanzó la etapa de encañazón, monitoreamos el lote mediante el uso del Índice Normalizado de Vegetación (NDVI) e imágenes satelitales,



verificando que el estado del mismo era bueno (Figura 18).

Figura 14 Imagen NDVI del lote de cebada tomada a principio de encañazon donde no se advierte ninguna anomalía en el desarrollo del cultivo.

El lote volvió a ser revisado en el comienzo de la espigazón (Z5.0 según la escala de Zadoks) (Figura 19), momento en que detectamos que las plantas presentaban síntomas compatibles con la presencia dos manchas foliares: escaldadura (*Rhynchosporium commune*) y mancha borrosa (*Bipolaris sorokiniana*). Dado que las mismas se encontraban en las hojas inferiores y en baja incidencia, el Ing. Agr. Indart decidió esperar para tomar la decisión de aplicar un fungicida foliar. Sin embargo, a pesar de que la incidencia de las enfermedades foliares en el lote se encontraba por debajo de los umbrales mencionados por los especialistas, cambió de opinión y resolvió aplicar un fungicida de acción preventiva para que no aumente ni la incidencia ni la severidad de las manchas foliares durante la etapa de llenado de grano.



Figura 15. Lote de cebada al comienzo de espigazón.

En el cultivo de cebada la madurez fisiológica ocurre cuando el grano tiene 36% de humedad aproximadamente; de allí hasta la cosecha solo resta perder humedad hasta alcanzar los valores exigidos para la comercialización. La norma de comercialización de cebada con destino a la elaboración de malta impone una base de 12% de humedad, con una tolerancia de hasta el 12,5%. Por ende, en el lapso entre la madurez fisiológica y la comercial, el grano debe perder 24 puntos porcentuales de humedad.

La cosecha en dicho establecimiento comenzó el día 14 de diciembre y las labores fueron llevadas a cabo con relativa velocidad debido a las óptimas condiciones ambientales para ello (Figura 20).



El rendimiento promedio de cebada del establecimiento fue de 3000 kg ha<sup>-1</sup> con una calidad óptima según la base de comercialización de cebada cervecera.

La totalidad de los granos cosechados fue cargada en camiones y directamente se trasladó al puerto de Bahía Blanca.

Cabe destacar que inmediatamente después de la cosecha se pasó una rastra y se sembró un maíz de segunda en todo el lote

*Figura 20 Cosecha de cebada en el establecimiento del paraje San Román.*

### **CULTIVO DE TRIGO EN SAN ROMAN**

El campo donde llevó a cabo el cultivo de trigo (38°42'2.27" S; 61°33'57.5" O) se encontraba a 2,5 Km del establecimiento antes mencionado (Figura 21). Tiene una extensión total de 250 ha, las que fueron sembradas en su totalidad con trigo en el ciclo del cultivo de fina 2020/2021. La empresa Agroasa S.A. tiene a cargo la explotación del establecimiento bajo arrendamiento.

El campo se encuentra integrado por las unidades cartográficas TA17, Ph3 y FA1 (Figura 19B). Según el mapa de suelo de la provincia de Buenos Aires de INTA el suelo del establecimiento pertenece a las unidades cartográficas:

- TA17: complejo series de suelos, Tres Arroyos (60%), Pillahuincó (30%) y Rancho Grande (10%), con un índice de productividad de 33,9.

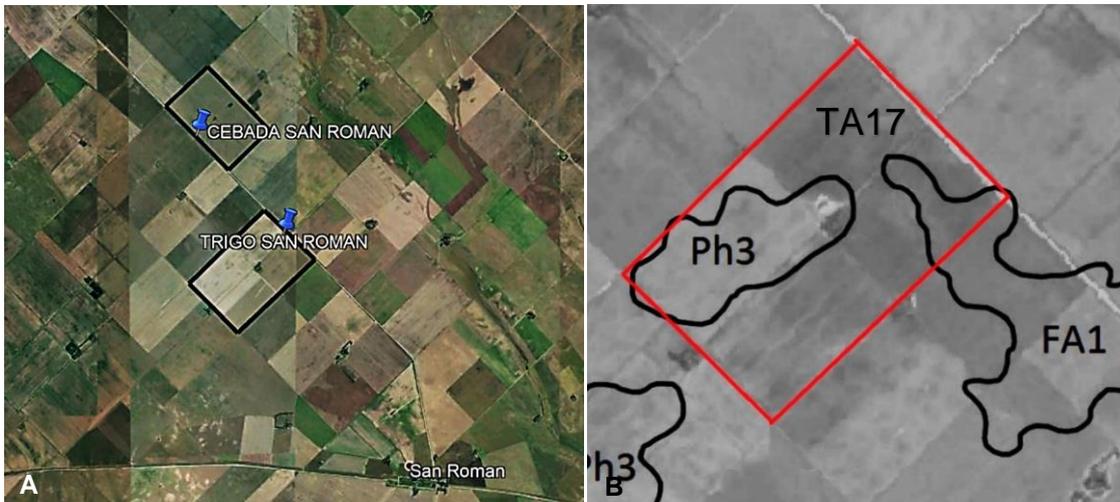


Figura 21. A: Ubicación del establecimiento con el cultivo de trigo en San Román; B: carta de suelos del establecimiento (INTA, 2016).

- Ph3: Consociación de series de suelos Pillahuincó (70%), Tres Arroyos (20%) y Pillahuincó, fase ligeramente erosionada (10%), con índice de productividad de 27.0
- FA1: Consociación series de suelos Fuerte Argentino (80%) y Sauce Chico (20%), con un índice de productividad de 48,0.

Las características generales de la unidad cartográfica Ph3 describen un suelo muy oscuro, poco profundo y de aptitud agrícola, que se encuentra en un paisaje de lomas moderadamente onduladas, en posición de loma plana y pendiente de la "Subregión Pampa Austral Interserrana", bien drenado, formado en sedimentos loésicos finos, no alcalino, no salino, con pendiente 0-1%. La "tosca" aparece entre los 40 a 50 cm, siendo la principal limitante productiva.

### Labores previas

El cultivo antecesor en este lote era otro cultivo de fina, por lo que el barbecho fue llevado a cabo de manera mecánica, es decir, mediante labranza convencional.

La siembra del trigo se realizó el día 20 de mayo, con una sembradora Air Drill marca John Deere de terceros. La dosis de siembra fue de 80 kg ha<sup>-1</sup> del cultivar Buck Bellaco y 120 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante mezcla (50% fosfato di amónico y 50% urea) aplicado sobre la línea de siembra.

Luego, en preemergencia, se aplicaron herbicidas preemergentes para el control de gramíneas y malezas de hoja ancha. Los principios activos aplicados fueron pyroxasulfone (marca comercial Yamato) y flumioxazin (marca comercial Sumisoya).

### Actividades realizadas

El día 26 de junio recorrimos el establecimiento y determinamos que el trigo se encontraba en Z1.2 (dos hojas en el tallo principal) según en la escala de Zadoks, observando un buen stand de plantas, un excelente control de raigrás y avena negra pero un control parcial de nabo. Por esta razón, el Ing. Agr. Indart decidió aplicar en post emergencia (durante el mes de agosto) una combinación de los herbicidas 2,4D (500 cc ha<sup>-1</sup>) y flurocloridona (500 cc ha<sup>-1</sup>). Luego de observar que el control de malezas fue óptimo, se aplicó urea (a razón de 150 kg ha<sup>-1</sup>) con una fertilizadora de arrastre.

Durante el macollaje se observó una alta incidencia de roya amarilla (*Puccinia striiformis* f. sp. *tritici*). La aparición de la enfermedad no fue sorprendente ya que se presentaron los componentes básicos del triángulo de la enfermedad (ambiente-patógeno-hospedante). La variedad de trigo Buck Bellaco (hospedante) es moderadamente susceptible a la roya amarilla, cuyas esporas están normalmente presentes dada su elevada dispersión por el viento (patógeno) y, además, se registraron importantes precipitaciones hacia el fin del invierno y principio de la primavera en el sudoeste de Buenos Aires (ambiente). Este campo no fue la excepción y el cultivo tuvo que ser tratado con fungicidas foliares, tarea que se realizó mediante una aplicación aérea. Los fungicidas utilizados fueron dos, y se aplicaron a cada mitad del lote con cada uno: una mitad con mezcla de azoxystrobina y ciproconazole (marca comercial Lanfor Pro) con una dosis de 500 cc ha<sup>-1</sup> y la otra con mezcla de benzovindiflupir y propiconazole (marca comercial Elatus Ace) el cual viene en un pack para 9 ha.

El lote tratado se revisó nuevamente el 15/10, transcurridos 29 días de la aplicación, cuando el cultivo se encontraba finalizado la etapa de espigazón (Z5.9). En esa oportunidad, se observó nuevamente una elevada incidencia de roya amarilla a pesar de los supuestos 45 días de residualidad que otorgaban ambos fungicidas. Por ello, se decidió realizar una aplicación de refuerzo de ambos fungicidas foliares. Ello determinó que el cultivo terminara el ciclo en óptimas condiciones de humedad y libre de enfermedades (Figura 22).

La cosecha del trigo se realizó aproximadamente el 20 de diciembre, al terminar con la de cebada. El rendimiento promedio fue de 2500 kg ha<sup>-1</sup> con picos máximos de 2800 kg ha<sup>-1</sup>. Los granos cosechados fueron almacenados en el mismo establecimiento en silos bolsas. Luego de la cosecha el lote en cuestión se sembró en su totalidad con girasol.



Figura 22. Lote de trigo listo para la cosecha.

### ESTABLECIMIENTO RURAL LAS VERTIENTES

El establecimiento Las Vertientes es propiedad de un cliente de la empresa Agroasa S.A., la cual es consultada por asesoramiento técnico y venta de insumos. El mismo se encuentra ubicado entre las localidades de El Perdido (Jose A. Guisasola) y Aparicio, dentro del partido de Coronel Dorrego (Figura 24).

Según el mapa de suelos de INTA, el establecimiento está integrado por las unidades cartográficas TA30, TA27 y EG2 (Figura 24B).



Figura 24 A: Ubicación geográfica del establecimiento rural "Las Vertientes". B: Mapa de suelos del establecimiento (INTA, 2016).

La unidad cartográfica TA30 es una consociación de las series Tres Arroyos (95%) y Tres Arroyos fase somera (5%), con un índice de productividad de 47,3 mientras que la

unidad cartográfica TA27 es una consociación de las series Tres Arroyos (80%), Pillahuincó (10%) y La Ponderosa (10%), con un índice de productividad de 43,6.

Las dos unidades, con mayor proporción integrada por la serie Tres Arroyos, se caracterizan por presentar un suelo oscuro y moderadamente profundo, apoyado sobre una costra calcárea (“tosca”) de extensión regional. Su aptitud es agrícola y se encuentra en un paisaje suavemente ondulado, a moderadamente ondulado en un sector de la Subregión Pampa Austral Interserrana, en posición de loma marcada, formado sobre sedimentos loésicos pampeanos, no alcalino, no salino, con pendiente 1-3%.

Por su parte, la unidad cartográfica EG2 es un complejo de las series El Gavilán (50%), Claudio Molina (30%) y Semillero Buck, fase moderadamente bien drenada (20%), con un índice de productividad de 53,8. Se describe como un suelo muy oscuro, profundo y con fuerte desarrollo, de aptitud agrícola-ganadera, en un paisaje plano alto dentro la Subregión Pampa Austral Interserrana, transicional al Pedemonte serrano de la Subregión Sierras y Pedemonte de Ventania, en posición vías de avenamiento amplias, moderadamente bien drenado, formado sobre sedimentos loésicos muy finos, no alcalino, no salino con pendientes de 0 a 1%.

### Labores previas

Al momento de realizar las visitas, el establecimiento contaba con lotes de cultivos implantados previamente (Figura 25) y otros en preparación para la campaña de fina (rastrajo de maíz de la campaña anterior).

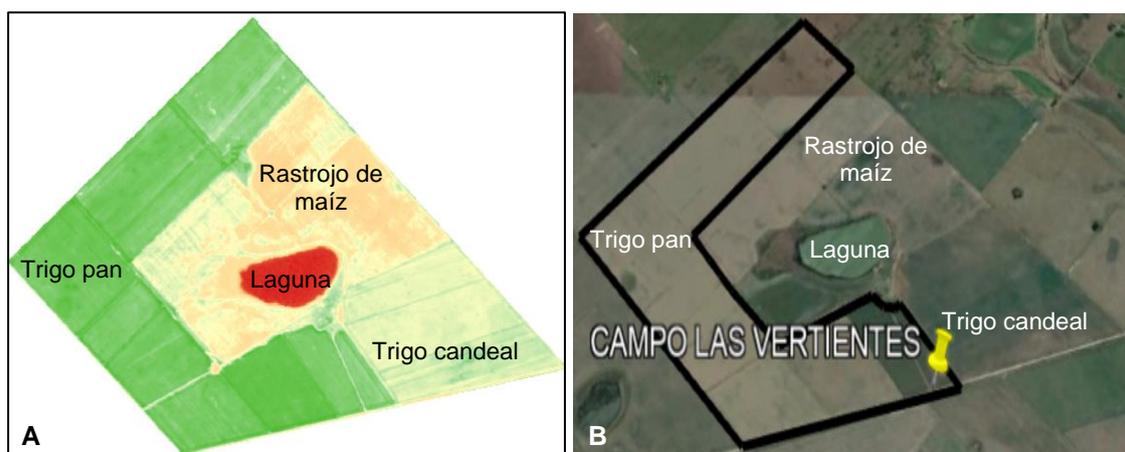


Figura 25 A: Imagen NDVI del establecimiento Las Vertientes tomada el día 08/10/2020. B: Lotes de producción de trigo pan a los que se les realizó el seguimiento, rodeando la laguna ubicada en el centro del establecimiento.

El lote de trigo candeal (*Triticum durum*) fue sembrado en el mes de agosto, y las franjas rodeando la laguna correspondían a lotes con trigo pan, a las cuales se les hizo un seguimiento durante todo el ciclo. La superficie total de trigo para pan era de 300 ha.

### Actividades realizadas

En el total de potreros que se destinaron a siembra de trigo pan se realizó un control de malezas con 2 L ha<sup>-1</sup> de sulfosato que resultó óptimo en todos los casos.

La siembra comenzó el día 26 de junio y se utilizó la variedad Baguette 620 de Nidera. Estuvimos presentes en la regulación de la maquinaria, y se calibró la sembradora para obtener una dosis de 80 kg ha<sup>-1</sup> de semilla de trigo y aplicar 120 kg ha<sup>-1</sup> de fertilizante mezcla (50% fosfato diamónico y 50% urea) en la línea de siembra. La labor fue llevada a cabo por el contratista el cual contaba con un tractor marca Pauny modelo 540 y una sembradora Air Drill marca John Deere.

El plan original era aplicar el herbicida paraquat, de baja selectividad y acción por contacto, luego de la siembra para controlar cualquier escape de las malezas a la aplicación de sulfosato, más una mezcla de pyroxasulfone y flumioxazin (de marcas comerciales Yamato y Sumisoya, respectivamente) para el control desde su emergencia y así obtener un inicio del cultivo libre de malezas. Pero debido a las abundantes precipitaciones que ocurrieron inmediatamente luego de la siembra, no se pudo ingresar al establecimiento con la pulverizadora antes de la emergencia del cultivo. Por esta razón, el control de malezas tuvo que realizarse con herbicidas en post emergencia. Así fue que el Ing. Agr. Indart decidió pulverizar el lote durante la última semana de agosto con 900 cc ha<sup>-1</sup> de Axial (ingrediente activo: pinoxadem) debido, principalmente, a la detección de una alta densidad de plantas de raigrás (Figura 26 A). Una semana después (4/09) fuimos a revisar la aplicación y observamos los efectos del control.

Durante la visita del día 4/09 el cultivo se encontraba en Z2.5 (5 macollos por planta) y se estaba aplicando fertilizante nitrogenado (urea) con una dosis de 150 kg ha<sup>-1</sup>. La aplicación se estaba llevando a cabo con una fertilizadora centrífuga con doble disco marca Fertec (Figura 26 B). Debido a la presencia de malezas de hoja ancha, el Ing. Agr. Indart decidió también que se aplicara una semana después una mezcla de latifolicidas, 2,4-D y dicamba (marca comercial Banvel).

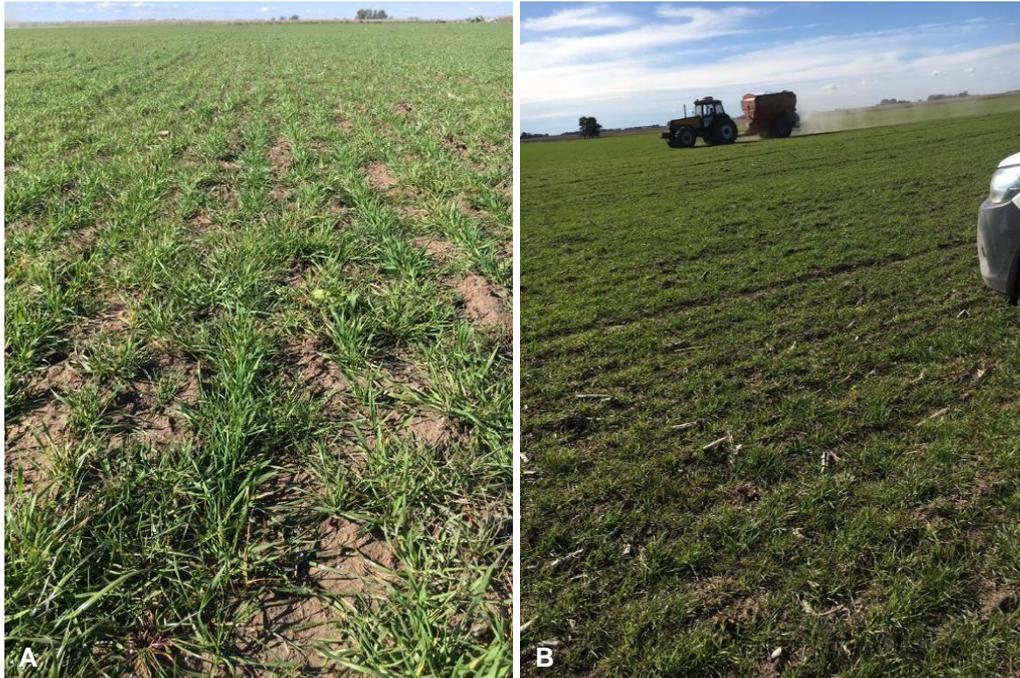


Figura 26. A: Cultivo de trigo con presencia de raigrás. B: Tareas de aplicación de urea con fertilizadora

El mismo día, recolectamos espigas de maíz del lote contiguo (Figura 27), para luego



medir la humedad en instalaciones de la empresa con un humidímetro.

Este resultado definió si se podía comenzar la trilla de maíz en el establecimiento.

Figura 27. Vista del Ing. Agr. Indart tomando muestras de espigas de maíz.

Por otra parte, y durante la época donde suelen aparecer distintas enfermedades foliares, recorrimos los lotes de trigo pan en más de una oportunidad en busca de síntomas provocados por patógenos. Afortunadamente, los niveles de enfermedades foliares que detectamos fueron muy bajos y no fue necesaria la aplicación de fungicidas, ya que su incidencia estaba muy por debajo de los umbrales de daño para realizar alguna aplicación. Estos bajos niveles pueden ser explicados por los niveles de resistencia de la variedad de trigo utilizada (Nidera Baguette 620), dado que es resistente a roya amarilla y moderadamente resistente a roya anaranjada.

En cuanto al rendimiento final de los cultivos, estos fueron sorpresivamente elevados. Si bien los registros de precipitaciones medidos en el establecimiento (Tabla 2) fueron menores a los esperados, el promedio de rendimiento fue de 3300 kg ha<sup>-1</sup>, con picos de 4300 kg ha<sup>-1</sup>, debido a que el campo está ubicado en una zona agrícola con elevada capacidad de almacenamiento de agua, asociada a una adecuada textura del suelo y a una profundidad de suelo efectiva también alta.

Tabla 2. Precipitaciones (en mm) registradas en Las Vertientes durante el ciclo del cultivo de trigo pan.

Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre
62	54	33	16	23	39

Cabe destacar que, en una de las zonas del establecimiento, donde la densidad de raigrás era muy alta, el control químico no fue satisfactorio, por ello, se le aconsejó al productor no cosechar esa porción y, en su lugar, confeccionar rollos para reserva de forraje con destino a la actividad ganadera.

### VISITAS PUNTUALES A OTROS ESTABLECIMIENTOS

Durante el período que compartí con el Ing. Agr. Indart observé que, periódicamente, era consultado telefónicamente o requerido personalmente para revisar lotes puntuales en distintas ubicaciones. Esta demanda muchas veces alteraba las tareas planeadas, pero enriquecía la experiencia ya que me permitió ver distintas realidades productivas.

Debido a la diversidad de lotes revisados tanto en el tiempo como en el espacio, presento la descripción de las actividades realizadas siguiendo el recorrido realizado de la Ruta Nacional N°3, dirección Bahía Blanca-Tres arroyos.

#### Campo del Sr. Sosa

El día 17/09 acudimos al llamado de un productor para ir a revisar un establecimiento ubicado en cercanías al Paraje Corti (S 38°36'44.456"; O 62°7'59.739"), que contaba con 580 ha de trigo pan de la variedad Buck Meteoro. Unos 30 días antes, aproximadamente, se había aplicado el graminicida postemergente Axial (ingrediente activo pinoxadem) debido a la presencia de raigrás y cebadilla. Luego, se había realizado otra aplicación del herbicida debido a nacimientos post aplicación.

En un principio, la idea era recomendar al productor una nueva aplicación del herbicida Axial en todo el lote, pero ante esta situación, le propuse al tutor cambiar el graminicida por el herbicida Hussar Plus (iodosulfuron-methyl sodio + mesosulfuron-methyl). Ello

permitiría controlar malezas de hoja ancha en la misma aplicación y, en paralelo, bajar el costo de la aplicación. La recomendación final fue aplicar el herbicida Axial en 190 ha (debido a que ya tenía producto para esas hectáreas) y aplicar Hussar Plus sobre la superficie restante (390 ha).

Debido a la incidencia de roya amarilla (Figura 28) se decidió agregar un fungicida a la mezcla en ambas aplicaciones.

Figura 28. Lote de trigo Buck Meteoro con presencia de roya amarilla



### Campo del Sr. Navarro (1)

El mismo día (17/09) fuimos a revisar un establecimiento ubicado en cercanías al Paraje de Calderón (38°41'49" S; 62°2'17" O) en el cual hubo varios lotes a analizar.

Empezamos revisando lotes de avena blanca (*Avena sativa*) que habían sido pastoreadas durante la época invernal. Nos encontrábamos con la disyuntiva de elegir ciertas parcelas para destinarlas a cosecha de grano para poder obtener semilla y dejar otras que sigan con su rotación y pulverizarlas con el fin de terminar con el ciclo de la avena y poder empezar un barbecho para el cultivo de maíz.

Se decidió "cerrar" algunas parcelas, es decir, que no entren más animales en los lotes donde la avena se encontraba con mejor crecimiento y desarrollo mientras que, en las parcelas donde ya la oferta forrajera era escasa, se resolvió "quemarla" con 2 L ha<sup>-1</sup> de glifosato y 350 cc ha<sup>-1</sup> de 2,4-D para iniciar el barbecho.

En otro lote del establecimiento se decidió hacer maíz de primera, es decir, luego de un barbecho largo, el cual se había labrado una vez, se decidió volver a realizar la labor para dejar la cama de siembra en óptimas condiciones para el cultivo estival.

En el mismo establecimiento, aprovechamos la visita para revisar dos cultivos de cebada cervecera (*Hordeum vulgare*) que estaban destinados a cosecha, por posible presencia de plagas y enfermedades. En ambos lotes detectamos la presencia de síntomas característicos de mancha spot (*Drechslera teres* var. *maculata*) pero, debido a que su incidencia era baja y que solo se encontraba en las hojas inferiores, se decidió esperar para tomar una decisión respecto a su control. Sin embargo, encontramos malezas por

encima de los umbrales establecidos. En un lote observamos la presencia de raigrás, flor amarilla (*Diploaxis tenuifolia*) y nabón. Por ende, se resolvió aplicar Axial (a razón de 800 cc ha<sup>-1</sup>) y 2,4D (450 cc ha<sup>-1</sup>). En el lote contiguo de cebada identificamos las mismas malezas de hoja ancha pero no se encontró la gramínea, por lo que se decidió aplicar solo 2,4-D.

### Campo del Sr Navarro (2)

El mismo día (17/09) fuimos a recorrer otro establecimiento del Sr. Navarro, ubicado sobre la ruta provincial N°51 (38°37'6.52" S; 61°58'37" O), en el cual un cultivo de trigo



se encontraba afectado por la presencia de roya amarilla y mancha amarilla (*Drechslera tritici-repentis*). El cultivo había sido previamente afectado por una tormenta de granizo ocurrida el 10/09 la cual había dañado la superficie foliar.

Luego de revisar el lote (Figura 29) se decidió esperar a ver cómo evolucionaba el daño en el cultivo producido por el granizo antes de aplicar algún método de control contra los patógenos.

Figura 29. Recorriendo el cultivo dañado por granizo con el encargado del establecimiento y el Ing. Agr. Indart (tutor).

### Cultivo de cebada en Bajo Hondo

El día 12/08 recorrimos un establecimiento rural lindante con la localidad de Bajo Hondo (38°45'42 S; 61°54'50" O). Allí se encontraba sembrado un cultivo de cebada de la variedad Andreia, que se hallaba en estado Z2.2 (dos macollos formados) al momento de la visita. En la inspección observamos una moderada presencia de manchas foliares (mancha spot, mancha borrosa y mancha en red) (Figura 30).



Figura 30. Cebada con presencia de manchas foliares.

Se le comunicó al encargado del establecimiento esta situación para delegarle la toma de decisiones.

El día 27/11 fuimos de urgencia hacia el establecimiento, dado que había un principio de incendio. Al llegar, constatamos que era un pequeño foco sobre las vías férreas. Ese mismo día estaba comenzando la trilla del cultivo, por lo que aprovechamos para evaluar el funcionamiento de las maquinarias además de monitorear el rendimiento, el cual fue de aproximadamente 4900 kg ha<sup>-1</sup>.

### Cultivo de trigo en Bajo Hondo

El mismo día 12/08, luego de recorrer la cebada, revisamos un cultivo de trigo perteneciente a la empresa en la que trabaja el Ing. Agr. Indart, y que se halla en las cercanías de Bajo Hondo (38°46'30' S'; 61°53'23" O). El lote en cuestión se encontraba sembrado con dos variedades de trigo pan: Buck Bellaco y Nidera Baguette 802.

En esta visita, además de determinar que el cultivo se encontraba en estado Z1.3 (3 hojas desarrolladas sobre el tallo principal), detectamos la presencia de malezas gramíneas como raigrás y avena negra y analizamos las alternativas posibles para su control. Finalmente, se decidió aplicar 800 cc ha<sup>-1</sup> de Axial (i.a: pinoxadem).

En una segunda visita realizada en el mes de septiembre, volvimos a recorrer el cultivo, pero esta vez poniendo el foco en las enfermedades foliares. En esta oportunidad, observamos que en los lotes de la variedad Buck Bellaco, que es susceptible a roya amarilla, la incidencia superaba los umbrales y, por ende, se decidió aplicar un fungicida foliar. En cambio, la variedad Nidera Baguette 802, que presenta resistencia a roya amarilla, se encontraba libre de la enfermedad, razón por la cual no se aplicó ningún método de control.

### Cultivo de alpiste en la Ruta 3 vieja

En agosto, acudimos al llamado de un productor para revisar un lote (38°45'29" S; 61°52'37" O) de alpiste (*Phalaris canariensis*) el cual se encontraba emergido y libre de malezas (Figura 31A).

En vista de que hoy día no se dispone en el mercado de ningún herbicida para controlar malezas gramíneas en dicho cultivo, solo es posible controlar malezas de hoja ancha. Por esa causa, para prevenir futuros nacimientos, se recomendó en ese momento la

aplicación de Banvel (i.a: dicamba). En la misma tarea se aprovechó para agregar UAN como fertilizante nitrogenado.

El 17/09 volvimos a recorrer el cultivo para verificar los efectos del control y constatamos que el mismo se encontraba libre de malezas y enfermedades (Figura 31B).



Figura 31. Lote de alpiste en la Ruta 3 vieja. A: Primeros estadios de desarrollo; B: Etapa de macollaje.

### Trigo en Pehuen-Co

También revisamos un lote de trigo Buck Bellaco ubicado en la ruta acceso a Pehuen-Co ( $38^{\circ}50'52''$  S;  $61^{\circ}44'35''$  O) debido a la presencia de roya amarilla. Detectamos que la incidencia superaba los umbrales de control por ende se tomó la determinación de aplicar un fungicida foliar.

### Establecimiento del Sr. Neubauer

El 17 de octubre fuimos a recorrer el establecimiento de la familia Neubauer ubicado en el paraje de Coronel Falcón ( $38^{\circ}32'24''$  S;  $61^{\circ}41'36''$  O) debido a la inquietud del productor sobre la presencia de roya amarilla en sus lotes sembrados con trigo Buck Meteoro (Figura 32).



Figura 32. Lote de trigo en hoja bandera.

Evaluamos la incidencia de la enfermedad y aconsejamos al productor aplicar un fungicida foliar debido a que observamos signos de la enfermedad hasta la hoja bandera. Además, le recomendamos realizar la aplicación por vía aérea para no tener mermas en el rendimiento producidas por el tránsito de la pulverizadora terrestre.

#### Establecimiento del Sr. Iborra

El día 13 de agosto fuimos a revisar un campo en cercanías al Paraje San Román (38°42'46" S; 61°30'27" O) donde se estaba llevando a cabo la siembra de cebada cervecera con la variedad Alhue. Además de regular y revisar la labor de la maquinaria evaluamos el control de malezas realizado en días previos con glifosato y 2,4D.

Cabe destacar que, por las malas condiciones del suelo a la hora de la siembra (debido al pisoteo por animales), se consiguió una sembradora marca Flexi-Coil (Figura 33 A). Este equipo presenta un tren de siembra que, a diferencia de la mayoría de las sembradoras del mercado, posee zapatas en lugar de discos, con lo que se logra hacer un buen trabajo, aun cuando el terreno se encuentre compactado (Figura 33 B).



Figura 33. Tareas de siembra en el establecimiento del Sr. Iborra. A: Tractor New Holland y sembradora Flexi-coil; B: Evaluación de la tarea de siembra.

Es oportuno mencionar que la siembra se atrasó debido a que el campo fue ofrecido al productor sobre el final de la época óptima para esta tarea, pero se motivó al productor

a que sembrara de todas maneras debido a la buena humedad ambiente y a la mejora de precios internacionales de la cebada.

#### Campo del Sr. Iburguren

El día 14 de octubre revisamos un lote de trigo sembrado con la variedad Buck Meteoro ubicado en la zona de San Román (38°40'51" S; 61°29'55" O) el cual, en los días previos, había sido tratado con un fungicida foliar de forma aérea, cuya efectividad estuvimos evaluando. El cultivo se encontraba en óptimas condiciones, libre de cualquier patógeno por lo que la aplicación había sido exitosa.

#### Campo del Sr. Alonso

El día 15 de octubre fuimos al establecimiento del Sr. Alonso (38°34'54" S; 61°24'21" O) a regular la rastra, la que estaba siendo utilizada por segunda vez en el mismo lote para dejar el suelo en óptimas condiciones para la siembra de un sorgo forrajero (*Sorghum bicolor*). El mismo día fuimos a otro establecimiento de este productor a revisar un lote de cebada (38°36'32" S; 61°19'31" O), la que se encontraba en el estadio Z2.4 (4 macollos por planta). El cultivo se encontraba bastante atrasado para la época, debido a que había sido sembrado en el mes de agosto, luego de pastorear un cultivo de sorgo en el mismo lote.

En la recorrida, encontramos que el cultivo estaba enmalezado con una proporción variable de flor amarilla, cerraja (*Sonchus oleraceus*) y enredadera anual (*Polygonum convolvulus*), razón por la cual decidimos aconsejarle al productor que realice una aplicación para controlar las malezas presentes utilizando los herbicidas 2,4-D, Picloram y Metsulfuron.

#### Campo del Sr. Lombardi

Ese mismo día, 15 de octubre, fuimos a regular la sembradora de girasol en un establecimiento ubicado en la zona de Loma Chata (38°40'9" S; 61°26'15" O), y a revisar la siembra que estaba siendo llevada a cabo por los dueños con maquinaria propia. La labor se estaba realizando en sistema convencional, es decir, se había utilizado una rastra como barbecho mecánico. El Ing. Agr. Indart recomendó al productor, para luego de la siembra, la aplicación de los herbicidas preemergentes para girasol, S-metolaclor y flurocloridona, a razón de 1 L ha<sup>-1</sup> cada uno.

En la misma visita también recorrimos un lote de trigo de la variedad Buck Meteoro el cual se encontraba afectado por una alta incidencia de nabo. A pesar de que el cultivo ya estaba en hoja bandera (Z3.9), se recomendó la aplicación de 2,4-D a una dosis de 400 cc ha<sup>-1</sup> (producto comercial Voleris), dado que esta maleza, además de generar mermas en el rendimiento, podría llegar a complicar las tareas de trilla.

#### Establecimiento del Sr. Neubauer en Calvo

El día 17 de octubre fuimos a recorrer un lote de trigo y uno de cebada en la zona de Calvo (38°44'40" S; 61°22'55" O).

El cultivo de trigo variedad Buck Meteoro (Figura 34 A) se encontraba en hoja bandera (Z3.9 de la escala de Zadoks) con presencia de roya amarilla y mancha amarilla en hoja bandera menos 2 (HB-2), es decir en la tercera hoja contando desde el ápice hacia la base de la planta. Debido a la incidencia elevada, y a la necesidad de evitar infecciones en la hoja bandera y su precedente más cercano (HB-1), ya que son la mayor fuente de asimilados hacia los granos, y a la elevada temperatura y humedad ambiental, el Ing. Agr. Indart recomendó al productor aplicar un fungicida foliar para detener el avance de la epifitias. El fungicida recomendado y utilizado fue el Lanfor Pro (i.a.: azoxystrobin y ciproconazole).



Figura 34. Cultivos en el establecimiento del Sr. Neubauer en Calvo. A: Lote de trigo en hoja bandera; B: Lote de cebada en espigazón.

Por su parte, el cultivo de cebada era de la variedad Andreaia (Figura 34 B), se encontraba en espigazón y presentaba síntomas compatibles con escaldadura (*Rhynchosporium commune*) y mancha borrosa, en red y spot (*Bipolaris sorokiniana*, *Drechslera teres* var. *teres*, *Drechslera teres* var. *maculata*, respectivamente) en las hojas inferiores, llegando hasta HB-3. Como en el cultivo de cebada es muy importante cuidar hasta HB-2, debido a que la hoja bandera es de un tamaño reducido, y ante las condiciones ambientales óptimas para un rápido avance de la enfermedad, es que se decidió proceder a realizar el mismo manejo que en el cultivo de trigo.

### Establecimientos rurales del Ing. Agr. Indart (tutor)

El Ing. Agr. Iñaki Indart, además de trabajar para la agronomía Agroasa S.A., es un productor agrícola-ganadero independiente. Tiene arrendado un campo en la intersección de la ruta RN N°3 y el acceso a la localidad de Monte Hermoso (38°47'41 S; 61°22'37" O) en el cual, durante la campaña de fina 2020/21 llevó a cabo un cultivo de trigo candeal (*Triticum durum*).

El día 13/08 visitamos el cultivo que estaba transitando la etapa de pre-macollaje (Z1.2) (Figura 35). Encontramos el lote con una incidencia importante de raigrás por lo que discutimos la posibilidad de aplicar un herbicida post emergente para el control de la maleza. El Ing. Agr. Indart decidió esperar a que el trigo candeal se desarrolle un poco más para poder aplicar el graminicida Axial, porque en ese estadio del trigo podía llegar a ser fitotóxico para el cultivo.



Figura 35. Lote de trigo en premacollaje

Por otra parte, el Ing. Agr. Indart cuenta con otro establecimiento ganadero sobre la ruta provincial N°72 (38°34'13" S; 61°22'8" O), que visitamos el día 18/09 para regular la rastra que estaba siendo utilizada para comenzar el barbecho destinado a un verdeo de verano (sorgo forrajero).



En la misma visita, revisamos vacas de cría durante la parición, para constatar que ninguna vaca estuviese sufriendo un problema durante el parto.

Luego recorrimos un lote de novillos que estaban en la última etapa de terminación, por lo cual decidimos cambiarlos a otro potrero ya que la oferta forrajera era limitada (Figura 36).

*Figura 36. Lote con escasa oferta forrajera utilizado para la terminación de los novillos.*

### Lote de trigo cerca de Coronel Dorrego

El establecimiento, ubicado en uno de los accesos a Coronel Dorrego ( $38^{\circ}41'48''$  S;  $61^{\circ}16'5''$  O), fue arrendado por la agronomía Agroasa S.A. y sembrado en la campaña de fina 20/21 con trigo pan. La siembra se realizó el día 12/06, bajo condiciones de excesiva humedad, situación que advertimos por la dificultad manifiesta que presentaba la sembradora para cerrar por completo el surco de siembra.

Luego de la siembra, y ante la presencia de raigrás resistente, se aplicó un herbicida total que actúa por contacto, de marca comercial Cerrillo, consistente en una mezcla de Paraquat y Diuron. Se eligió este producto debido a que la mezcla de estas dos moléculas es más eficiente en el control de plantas de raigrás con más de 3 hojas que cuando se utiliza el Paraquat solo. Además del herbicida total, se aplicó la mezcla de preemergentes utilizados para trigo (pyroxasulfone y flumioxazin) de marcas comerciales Yamato y Sumisoya, respectivamente.

El lote se volvió a revisar el día 29 de junio para constatar la correcta aplicación y acción de los herbicidas. Si bien el trigo todavía no había emergido, se observó, en general, un excelente control por parte del desecante.

### Establecimiento La Soledad

En este establecimiento, ubicado en la calle vecinal que vulgarmente se la conoce como calle ancha de El Zorro (S  $38^{\circ}36'2''$ ; O  $61^{\circ}12'22''$ ), el Ing. Agr. Indart tenía en sociedad

con otro colega, cuatro potreros sembrados con trigo pan variedad Baguette 750 de Nidera y uno con trigo candeal.

Recorrimos el campo el día 19/11 para poder evaluar la eficiencia de la aplicación con fungicidas para el control de roya anaranjada (*Puccinia triticina*) en la totalidad de los lotes (Figura 37) y roya amarilla sólo en el de trigo candeal.

Todos los potreros fueron pulverizados por vía aérea, cinco días antes de la visita, con el producto comercial Lanfor Pro (i.a. azoxystrobina y ciproconazole). En el lote de trigo candeal se utilizó el fungicida Nativo (marca comercial), el cual es una mezcla de trifloxistrobin y tebuconazole. En el momento de la recorrida, en el lote de trigo candeal se observaba un excelente control, pero en los



Figura 37. Revisando el trigo pan en espigazón.

lotes de trigo pan no se advertía, a simple vista, ningún efecto del tratamiento. Teniendo en cuenta que el cultivo recién llevaba medio grano formado (Z7.5), las condiciones ambientales y que la roya anaranjada había llegado hasta la hoja bandera, se decidió actuar rápidamente y repetir la aplicación, la cual se llevó a cabo al día siguiente.

#### Lote de maíz en la Estación de Faro

El día 20/11 fuimos a evaluar la eficiencia del control de malezas en un lote ubicado en el camino a la Estación de Faro (38°44'41" S; 61°10'31" O) y en el que no se había vuelto a sembrar un cultivo invernal debido a la alta densidad de raigrás resistente. El antecesor fue un cultivo de fina en la campaña 2019/20. Para su manejo se decidió utilizar el implemento conocido como "pie de pato" para iniciar el barbecho y, posteriormente, realizar una aplicación de herbicidas para controlar tanto el raigrás resistente como el nabo. Los herbicidas utilizados fueron Glifosato, Cletodim, 2,4D y un desecante que actúa sobre las latifoliadas de marca comercial Stagger (i.a: piraflofen). El control logrado fue óptimo y no se encontró ninguna maleza en crecimiento.

## Establecimiento del Sr. Madariaga

El día 19/11 recorrimos el establecimiento agrícola-ganadero del citado productor ubicado en zona de Faro, Coronel Dorrego (38°48'5" S; 60°57'29" O) y pusimos énfasis en dos lotes que se encontraban rastreados y con malezas en activo crecimiento. La idea del productor era sembrar un lote con maíz y el otro con girasol, este último con la finalidad de seguir con un cultivo invernal en la campaña 20/21.

La preocupación del productor era la presencia de gramón (*Cynodon dactylon*), razón por la cual quería sembrar maíz en uno de los lotes, para poder controlarlo con glifosato. Le aconsejamos volver a rastrear para mejorar las condiciones de la cama de siembra y sembrar ambos lotes con girasol para luego poder volver a sembrar un cultivo invernal. En relación a su duda de cómo manejar el gramón en girasol, le recomendamos la aplicación de Cletodim, el cual ejerce un control sin afectar el cultivo.

Luego recorrimos un cultivo de avena (*Avena sativa*) que había sido pastoreada y se encontraba en pleno panojamiento (Figura 38 A). El productor nos consultó si podía hacer rollos con la misma, pero le recomendamos que estaba en un estadio avanzado para ese destino y que, si lo quería hacer, lo realizase inmediatamente.

Por último, recorrimos una pastura de festuca (*Festuca arundinacea*) (Figura 38 B) para evaluar la disponibilidad forrajera y decidir si podía tomar vacas a capitalizar.



Figura 38. Establecimiento del Sr. Madariaga. A: Lote de avena finalizando su ciclo; B: Lote de festuca.

## Maíz de AGROASA en el Paraje de Gil

El día 19 de noviembre también fuimos a un establecimiento en el Paraje de Gil (38°48'5" S; 60°53'7' O') perteneciente a la empresa, donde se estaba llevando a cabo la siembra de maíz en un lote con un marcado déficit hídrico y a la espera de futuras lluvias. La siembra se realizó a razón de 24.000 plantas ha<sup>-1</sup> luego de lo cual se pulverizó con paraquat para controlar escapes de raigrás resistente y atrazina para darle residualidad y así tener un comienzo de cultivo libre de malezas.

En el otro lote se estaba llevando a cabo la tarea de rastrear, para poder sembrar el cultivo de girasol a la semana siguiente.

Volvimos al establecimiento la semana siguiente (27/11) para regular la sembradora para la siembra de girasol. También se repasaron algunas zonas del potrero donde el suelo no había quedado en óptimas condiciones para la siembra (Figura 39 A). Luego, regulamos la sembradora para obtener una densidad de siembra de 42.000 plantas ha<sup>-1</sup> y para aplicar una dosis de 75 kg ha<sup>-1</sup> de fosfato diamónico (Figura 39 B).



Figura 39. Tareas en el lote destinado a girasol. A: Tractor Valtra con rastra; B: Tareas de calibración de la sembradora.

El Ing. Agr. Indart decidió no iniciar la siembra el mismo día debido a la probabilidad de tormentas fuertes durante esa noche y la posibilidad de ocurrencia de planchado del suelo que podría afectar la emergencia del cultivo.

## Establecimiento Las Vertientes II

Este establecimiento es del mismo propietario con quien realizamos el seguimiento total del cultivo de fina, y está ubicado a pocos kilómetros del establecimiento principal (S 38°33'14"; O 61°1'3").

Recorrimos el establecimiento el día 5 de septiembre por varias actividades: revisamos cultivos de trigo pan que se encontraban en Z2.5 (plantas con 5 macollos) y lotes con trigo candeal, cuyo estadio era Z2.1 (plantas con un macollo) (Figura 40). En la inspección de ambos cultivos advertimos que había presencia de raigrás, pero, debido a que su incidencia era escasa, se decidió no aplicar productos para su control.



Figura 40. Vista del trigo candeal en Z2.1

Además de dicha gramínea, detectamos la presencia de malezas de hoja ancha como mostacilla (*Rapistrum rugosum*) y nabo, ambas de un gran tamaño, por lo que se tomó la determinación de aplicar 500 cc ha<sup>-1</sup> de 2,4D y 500 cc ha<sup>-1</sup> de flurocloridona. Luego, recorrimos lotes en los que dos días antes se habían aplicado herbicidas para el barbecho a maíz.

Volvimos al establecimiento el 15 de octubre para realizar las calibraciones a la sembradora (Figura 41 A) que se disponía a sembrar maíz en los lotes donde se había barbechado previo a la visita anterior. El plan era sembrar 24.000 semillas ha<sup>-1</sup>, por lo que tuvimos que hacer los ajustes pertinentes ya que algunos tubos de bajada arrojaban 26.000 semillas ha<sup>-1</sup> y otros, 22.000 semillas ha<sup>-1</sup> (Figuras 41 B-D).



*Figura 41. A: Maquinaria utilizada para la siembra de maíz; B: Regulando la placa de siembra de gruesa; C: Surco de siembra de maíz; D: Ing. Agr. Indart revisando la calidad de la siembra.*

## CONSIDERACIONES FINALES

La agricultura se renueva año a año debido a las nuevas tecnologías, ya sea, de procesos o de insumos, adoptadas por el sector, y necesita la intervención de profesionales capacitados para poder reconocer y aprovechar las opciones más rentables y sustentables del mercado, como así también para eficientizar la producción. Optimizar la producción no implica mejorar solo los rindes, sino también involucra bajar los costos y reducir los insumos químicos, que hoy en día se encuentran en tela de juicio por una sociedad que aumenta su población, así como su demanda de alimentos y de un medioambiente más sano. Es por ello que los ingenieros agrónomos, y los productores en general, se encuentran ante el importante desafío de producir mayor cantidad de alimentos en una superficie que se ve disminuida, año a año, por malos manejos que terminan causando procesos de salinización, inundación, etc.

Las características naturales de la región del sur bonaerense y el impacto de las actividades productivas en esta zona son un ejemplo de la fragilidad a la que queda expuesta una región.

Como desafíos propios a los que se enfrentan los profesionales de esta zona, se encuentran principalmente la creciente incidencia de malezas gramíneas en cereales invernales, en especial el raigrás y sus biotipos resistentes a distintas familias de herbicidas. Sin duda, uno de los mayores problemas radica en que la zona del partido de Coronel Dorrego se caracteriza porque los márgenes brutos no permiten erogaciones elevadas provenientes de aplicaciones con herbicidas de alto costo. Por ende, los ingenieros agrónomos se ven obligados a utilizar cada año distintas herramientas (controles mecánicos o químicos) para poder seguir llevando a cabo una agricultura sustentable tanto ambiental como económicamente.

A su vez, ha habido un cambio de paradigma en el manejo de enfermedades foliares, en lo que a trigo se refiere, debido a la presencia de nuevas razas del patógeno *Puccinia striiformis* sp. *tritici* ya que la enfermedad que produce (roya amarilla) no era común encontrarla en la región debido a sus requerimientos de bajas temperaturas. Sin embargo, nuevas razas del patógeno adaptadas a las temperaturas de la zona han prosperado razón por la cual, esta patología comenzó a observarse en los últimos años, derivando en la necesidad de tener que realizar recorridos frecuentes y aplicaciones desde el macollaje del cultivo, cuando antes solo se realizaban desde la aparición de hoja bandera hasta la espigazón.

El entrenamiento profesional que llevé a cabo durante la campaña de fina 2020/21 en el distrito de Coronel Dorrego, tuvo por finalidad “coronar” la etapa de aprendizaje durante mis estudios en la Universidad Nacional del Sur. A través de esta experiencia pude integrar conceptos teóricos de distintas áreas aprendidos durante los años de cursada en el Departamento de Agronomía. La heterogeneidad del partido de Coronel Dorrego, que se encuentra en una zona de transición de agrícola-ganadero a ganadero-agrícola, me permitió observar distintas situaciones productivas e integrar conceptos de múltiples áreas como suelos, producción vegetal, producción animal y socioeconomía.

El entrenamiento recibido de parte del Ing. Agr. Iñaki Indart, mi instructor, no solo consistió en cuestiones del manejo agronómico, sino que también incluyó valiosas enseñanzas vinculadas con el trato del personal de los campos y contratistas y, en particular, con clientes, que me servirán tanto como la experiencia agronómica para introducirme en el mundo laboral. Fueron muy enriquecedoras las experiencias y consejos aportados por mi tutor, con quien compartí muchas horas, mates y kilómetros.

Pese a contar con una experiencia previa en el trabajo diario en el campo por ser hijo de un productor ganadero-agrícola, y de disponer de los conocimientos teóricos adquiridos en la universidad, este entrenamiento me permitió observar más de cerca los desafíos y responsabilidades que asumen los profesionales de la agronomía y el porqué de sus decisiones. Además, pude discutir conceptos teóricos a la par de mis futuros colegas como también con productores.

Como comentario final, debo decir que la práctica me motivó a seguir capacitándome luego de que egrese de la universidad debido a que la agricultura cambia permanentemente y es un desafío para los profesionales actuales, y del futuro, integrar la mayor cantidad de conceptos para lograr que en un futuro la producción de alimentos sea lo más sustentable posible como también lograr que el alimento llegue a todas las mesas del mundo.

## BIBLIOGRAFIA

- AgroSpray Blog, 2021. Siembra de cebada cervecera en Argentina. Lo que siempre quisiste saber. Disponible en: <https://agrospray.com.ar/blog/siembra-de-cebada-en-argentina/>
- Andrade, FH. (comp.). 2017. Los desafíos de la agricultura argentina. 1ª ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones INTA, Libro digital, PDF. Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/lib\\_desafiosagricultura\\_2017\\_online\\_b.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/lib_desafiosagricultura_2017_online_b.pdf)
- BCP (Bolsa de Cereales y Productos de Bahía Blanca). 2020. Informe climático. Disponible en: <https://bcp.org.ar/userfiles/files/Inf%20Climatico/2020-12%20INFORME%20CLIMATICO.pdf>
- Bona, L. 2021. Tendencias recientes en los cultivos y la producción ganadera en la provincia de Buenos Aires. Una mirada desde sus regiones productivas. *Ciencia, Docencia y Tecnología* **32(62)**, 1-39. Disponible en: <https://10.33255/3262/775>
- Cátedra de Producción Vegetal Extensiva. 2019. "Moodle de la asignatura", Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur. Disponible en: [https://moodle-h02.uns.edu.ar/moodle\\_2019/pluginfile.php/156994/mod\\_resource/content/2/Regiones%20trigueras.pdf](https://moodle-h02.uns.edu.ar/moodle_2019/pluginfile.php/156994/mod_resource/content/2/Regiones%20trigueras.pdf)
- De Bernardi, LA. 2019. Perfil de cebada. MAGyP. 9p. Disponible en: [https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss\\_mercados\\_agropecuarios/informes/perfil-de-cebada-2019.pdf](https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/ss_mercados_agropecuarios/informes/perfil-de-cebada-2019.pdf)
- Domenech M, Berriolo J, Báez A, Yagüez JD, Langhi R. 2014. Análisis de antecesores de trigo pan, cebada cervecera y soja en el partido de Coronel Dorrego. Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta\\_barrow\\_-\\_anlisis\\_de\\_antecesores\\_en\\_coronel\\_dorre.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_barrow_-_anlisis_de_antecesores_en_coronel_dorre.pdf)
- INDEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). 2021. Censo Nacional Agropecuario 2018. Resultados definitivos. Disponible en: [https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/cna2018\\_resultados\\_definitivos.pdf](https://www.indec.gob.ar/ftp/cuadros/economia/cna2018_resultados_definitivos.pdf)
- INASE (Instituto Nacional de Semillas). 2020. Cebada 2019-2020. SISA (Sistema de Información Simplificado Agrícola). MAGyP. 16p. Disponible en: [https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe\\_cebada2020.pdf](https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_cebada2020.pdf)

- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). 2016. Carta de suelos de la República Argentina-Provincia de Buenos Aires. Disponible en: <http://anterior.inta.gov.ar/suelos/cartas/>
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria). 2019. Mapa Nacional de Cultivos campaña 2018/2019. Colección 1 (Versión 1), Publicación N°1. Disponible en: [https://inta.gov.ar/sites/default/files/mapa\\_nacional\\_de\\_cultivos\\_campana\\_2018\\_2019.pdf](https://inta.gov.ar/sites/default/files/mapa_nacional_de_cultivos_campana_2018_2019.pdf)
- López, C. 2012. Área pampeana: subregiones y usos predominantes del suelo. Disponible en: <http://tierraadentrogeo.blogspot.com.ar/search?q=buenos+aires>
- MAGyP (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca). 2016. Cebada cervecera. Informe. 15p. Disponible en: <https://magyp.gob.ar/new/0-0/programas/dma/granos/Informe-de-cebada.pdf>
- MAGyP (Ministerio de Agricultura, ganadería y Pesca). 2021. Estimaciones agrícolas. Disponible en: <https://datosestimaciones.magyp.gob.ar/reportes.php?reporte=Estimaciones>
- Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires. 2019. Estimaciones agropecuarias. Disponible en: <https://catalogo.datos.gba.gob.ar/dataset/estimaciones-agro>
- Miralles, DJ y González, FG. 2009. EL TRIGO EN ARGENTINA: Perspectivas ecofisiológicas del pasado, presente y futuro para aumentar el rendimiento. XVII Congreso AAPRESID 19-21/8/09 Rosario, Sta Fe.
- Miralles, DJ, González, FG, Abeledo, LG, Serrago, RA, Alzueta, I, García, GA, de San Caledonio, RP, Lo Valvo P. 2014. *Manual de trigo y cebada para el Cono Sur: procesos fisiológicos y bases de manejo*. 1ª ed. Bs. Aires, Orientación Gráfica Edit. Disponible en: [https://www.agroconsultasonline.com.ar/ticket.html/Miralles%20-%20Manual%20de%20Trigo%20-%20press.pdf?op=d&ticket\\_id=9972&evento\\_id=20750](https://www.agroconsultasonline.com.ar/ticket.html/Miralles%20-%20Manual%20de%20Trigo%20-%20press.pdf?op=d&ticket_id=9972&evento_id=20750)
- RAQ46-BCP (Reporte Agrícola Quincenal de la Bolsa de Cereales y Productos de Bahía Blanca). 2020. Intención de siembra de fina. 1º reporte de mayo. Disponible en: <http://info.bcp.org.ar/ArchivosPublicados/www.bcp.org.ar/InformesAgricolas/2020/RAQ%2046%20-%20MARGENES%20BRUTOS%20DE%20FINA%20.pdf>

RAQ55-BCP (Reporte Agrícola Quincenal de la Bolsa de Cereales y Productos de Bahía Blanca). 2020. Estado de cultivo de fina. 1º reporte de septiembre. Disponible en: <https://bcp.org.ar/ArchivosPublicados/www.bcp.org.ar/InformesAgricolas/2020/RAQ%2055%20ESTADO%20CULTIVOS%20FINA.pdf?iframe=true&width=80%&height95%>

RAQ63-BCP (Reporte Agrícola Quincenal de la Bolsa de Cereales y Productos de Bahía Blanca). 2021. Cierre cosecha de trigo. 1º reporte de enero. Disponible en: <https://bcp.org.ar/userfiles/files/RAQ/RAQ%2063%20CIERRE%20COSECHA%20RIGO.pdf?iframe=true&width=80%&height95%>

Weather Spark, s/f. Disponible en: <https://es.weatherspark.com/y/28564/Climapromedio-en-Coronel-Dorrego-Argentina-durante-todo-ela%C3%B1o#SectionsBestTime>

Zadoks JC, Chang TT, Konzak CF. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. *Weed Research* 14, 415-421.