

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

**Experiencia laboral en una empresa
agropecuaria del sudoeste bonaerense: aportes
al ciclo profesional de Ingeniería Agronómica**

SANTIAGO GONZÁLEZ MARTÍNEZ



Tutora: Dra. Cecilia Pellegrini

Consejeros: Mg. María Cecilia Saldungaray
Dr. Francisco Blázquez

Instructores externos: Ing. Agr. Landa Leonardo
Ing. Agr. Nicolás Laurlund
Ing. Agr. Bruno Zaffora

*Departamento de Agronomía
Universidad Nacional del Sur
Diciembre, 2020*



AGRADECIMIENTOS

Gracias a Dios por permitirme llegar hasta acá. Gracias Mater por cuidarme siempre.

A mi mamá y papá. Gracias por educarme siempre desde la sencillez y el ejemplo. Por los valores y el esfuerzo, por abrazar las luces y las sombras. Por ustedes, yo soy.

A mi hermana, hace 17 años me robaste un pedazo de mi corazón. Siempre para vos.

A mis abuelos, los que sigo abrazando. Estrella y Guito, gracias por estos seis años de palanca y rezo bajito, de estar y preocuparse siempre por mí. Y a los que abrazo desde el alma, Elsa y Pirincho. Gracias por interceder siempre en cada examen desde la nivelación en 2014. A los cuatro, gracias por amarme. Ojalá desde allá y desde acá pueda darles orgullo y devolverles un poquito de todo lo que hicieron por mí.

A Maca, por ser una compañera de huella excepcional, pilar y luz, amor desmedido.

A mis amigos y amigas de la vida, gracias por quedarse cuando ninguno se quedó.

A mis hermanos de Agronomía. Gracias por ser familia en el cemento, por añorar el pago y con ustedes sentirse un poco más campo abierto. "Al que es amigo, jamás lo dejen en la estacada" J.H

A mis hermanos de Schoenstatt, gracias por permanecer fieles.

A mi tutora, Cecilia. Quien desinteresadamente me acompañó en estos dos años de ciclo profesional y es la partícipe principal de todo esto. Gracias por tu vocación de servicio, ojalá en el sistema educativo siempre prime la gente como vos.

A los consejeros, por compartir el aula en el ámbito laboral y hoy hacer este esfuerzo para que yo logre terminar este año.

A Guillermo y Karina por darme la posibilidad de realizar mi PPS en Lonco Hue. A los ingenieros Leo, Nico y Bruno por su buena predisposición y consejos tanto profesionales como personales.

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

"Montao en un flete de sueños emprendí este camino,
la huella no ha de ser fácil, imagino.
Pero hasta en la noche más noche el sol siempre salió,
todo esto se lo debo a la gente que me acompañó".

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
Rol del sector agroindustrial en la economía argentina	4
Provincia de Buenos Aires	5
Partido de Coronel Dorrego.....	7
Lonco Hue.....	10
OBJETIVOS	11
METODOLOGÍA Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA	12
Modalidad de trabajo.....	12
Área de trabajo.....	12
Campaña de fina 2019-2020	13
Características climáticas	13
Rindes de la campaña de fina 2019-2020.....	15
Agricultura.....	16
Actividades realizadas en cultivos de fina	18
1. Trabajo de Campo.....	18
1.1. Control de cosecha	19
1.2. Relevamiento de datos en ensayo de densidad.....	21
1.3. Confección de silos bolsas.....	23
1.4. Control de daño por granizo.....	25
2. Trabajo en Planta	28
2.1. Pesado, calado y descarga de granos	29
2.2. Laboratorio	29
2.1.1. Control de calidad.....	31
2.1.2 Stock de cosecha	35
Actividades realizadas en cultivos de gruesa.....	38
Recorrida de lotes con cultivos de verano	38
Siembra de moha.....	40
Ganadería	40
Descripción y manejo.....	40
Cría	42
Recría y terminación	46
CONSIDERACIONES FINALES	50
BIBLIOGRAFÍA.....	53

RESUMEN

El presente trabajo de intensificación consistió en una práctica profesional supervisada en el marco del ciclo profesional para la obtención del título de Ingeniero Agrónomo en la Universidad Nacional del Sur. El mismo se llevó a cabo en la empresa Lonco Hue propiedad de Guillermo Rubén García en la localidad de Coronel Dorrego en los meses de diciembre de 2019 y enero de 2020.

Las actividades realizadas incluyeron diversas tareas en diferentes áreas en las que un ingeniero agrónomo se desempeña, tales como agricultura extensiva trabajando a campo en lotes de trigo pan, trigo candeal, cebada, maíz y soja, así como en la planta de acopio, acondicionamiento y análisis de las partidas de los distintos cereales. También participé en ciertas actividades en el ámbito ganadero con un rodeo de ciclo completo dividido en dos ambientes, manejados como sistema aparte sin entrar en rotación con la agricultura.

El trabajo realizado durante este entrenamiento profesional ha sido una excelente oportunidad que me permitió, además de poner en práctica los conocimientos teóricos adquiridos durante los cinco años de cursado de la carrera de Ingeniería Agronómica en la Universidad Nacional del Sur, poner a prueba habilidades prácticas y de evaluación de circunstancias, análisis y toma de decisiones, como herramientas para aplicar en las situaciones reales de producción del sector agroindustrial argentino. Además, pude comprender en forma directa cómo la agricultura de precisión es una tecnología para mejorar el manejo, que permite realizar una agricultura más amigable con el ambiente, más trazada, más gestionada desde el punto de vista de los datos y de la toma de decisiones agronómicas en función de la ayuda de herramientas de geo posicionamiento.

Esta experiencia laboral de práctica contribuyó significativamente al fortalecimiento de las competencias profesionales al poder nutrirme de experiencias de los ingenieros abocados al trabajo en la firma, los empleados y dueños de la empresa que siempre, con la mejor predisposición, compartieron conmigo sus saberes, la cotidianeidad del trabajo.

INTRODUCCIÓN

Rol del sector agroindustrial en la economía argentina

La agroindustria es la actividad económica que comprende la industrialización y comercialización de productos agropecuarios, forestales y biológicos. Tiene a su cargo la tarea fundamental de transformar los productos generados en el sector primario, agregando valor a los mismos. Por su importancia relativa, esta actividad es estratégica para el desarrollo económico y social de la Argentina y tiene un gran potencial de crecimiento.

El conjunto de empresas que trabajan cotidianamente en la agroindustria son pilares fundamentales para asegurar un mayor nivel de producción, agregado de valor, exportaciones y empleo, con su consiguiente impacto positivo en la distribución del ingreso y la equidad social.

Según la Fundación Agropecuaria para el Desarrollo Argentino, las cadenas agroalimentarias generan dos de cada 10 puestos de trabajo privado, lo que representa el 22% del empleo privado nacional, produciendo 1 de cada 10 pesos del Producto Bruto Interno (directo), esto es, el 9,92% del PBI argentino, o 34% si se considera la participación sobre el PBI de bienes. Asimismo, aportan uno de cada 9 pesos de la recaudación tributaria de AFIP (directa), equivalente al 10,6% de los impuestos considerados por la AFIP. Como reseña gráfica del aporte del sector a las divisas nacionales, las exportaciones agroalimentarias y agroindustriales aportan seis de cada 10 dólares de las exportaciones totales del país (Pisani Claro y Miazzo, 2019).

En 2018, en Argentina se efectivizaron exportaciones por U\$S 61.559 millones, de los cuales U\$S 36.755 millones correspondieron a exportaciones de productos del sector agropecuario y agroindustrial (Figura 1).

La relevancia del “Sector Agroindustrial” también quedó plasmada en 2018 ya que tuvo un balance positivo cambiario de cerca de US\$ 29 mil millones en actividades comerciales de exportaciones e importaciones, destacándose el rubro “Oleaginosas y Cereales” como el sector con mejor balance externo del país (Tabla 2). La suma del sector oleaginoso y el cerealero representó, en 2018, exportaciones por US\$ 24.825 millones, un 40% del saldo exportado total (Calzada y Treboux 2019).

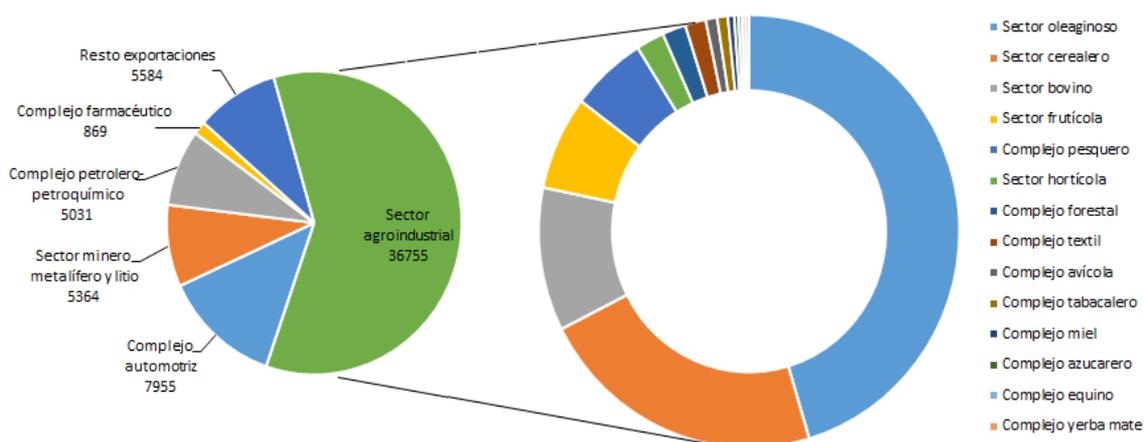


Figura 1: Exportaciones (en Millones de dólares) del sector agroindustrial vs. resto de los sectores en 2018 (Fuente: BCR 2019).

Tabla 1: Exportaciones netas en 2018 de actividades relacionadas al comercio exterior (tomado de Calzada y Treboux 2019)

Industria / rubro	Cobro de exportaciones (A)	Pago de importaciones (B)	Neto (A-B)
Oleaginosos y Cerealeros	22.338,33	1.122,50	21.215,83
Alimentos, Bebidas y Tabaco	7.802,22	2.146,22	5.656,00
Agricultura, Ganadería y Otras Actividades Primarias	2.562,01	352,36	2.209,66
Industria Textil y Curtidos	1.315,43	1.551,69	-236,26
TOTAL SECTOR AGROINDUSTRIAL	34.018,00	5.172,77	28.845,23
Minería	2.795,08	260,95	2.534,13
Gas (Extracción, Transporte, Distribución)	187,50	144,31	43,19
Metales Comunes y Elaboración	1.380,82	1.436,86	-56,04
Industria de Papel, Ediciones e Impresiones	422,10	1.070,12	-648,01
Petróleo	2.441,79	3.254,61	-812,83
Industria Química, Caucho y Plástico	3.705,46	6.475,42	-2.769,96
Maquinarias y Equipos	959,90	4.908,48	-3.948,58
Industria Automotriz	2.732,59	7.231,44	-4.498,85

Nota: Datos en millones de dólares estadounidenses. Fuente: Elaboración propia en base a datos del Banco Central de la República Argentina.

Provincia de Buenos Aires

Por su ubicación geográfica, la provincia de Buenos Aires pertenece íntegramente a la región pampeana. Se caracteriza por presentar grandes concentraciones de población en el área metropolitana y un menor poblamiento relativo de sus territorios interiores. De hecho, la población actual representa más de un tercio de la población de todo el país (Sánchez, 2004). Desde el punto de vista económico se constituye en la jurisdicción de más peso relativo en cuanto al tamaño de su economía, siendo a su vez la que posee mayor grado de diversificación productiva.

El clima es templado, con temperaturas anuales promedio de 15°C y lluvias regularmente repartidas en el año, que descienden de NE a SO desde los 900 a los 400 mm, debido a que está expuesta a los vientos húmedos del Atlántico. Los fértiles suelos

pampeanos obedecen al estrato de loess (sedimentos eólicos) que se encuentran superficialmente (Sánchez 2004).

La producción agropecuaria representa uno de los sectores más provechosos y competitivos de la economía de la provincia (Figura 2). El conjunto representa, respecto del país, más del 34% del área sembrada con cultivos de cosecha y alrededor del 33% de la producción nacional. Se destacan principalmente los volúmenes de soja (*Glycine max*) representando el 32% del área y de la producción nacional, trigo (*Triticum spp*) con 37% del área y 46% de la producción, maíz (*Zea mays*) 27% del área y 32% de la producción, girasol (*Helianthus annuus*) 48% del área y 60% de la producción y cebada (*Hordeum vulgare*) (BCR 2019).

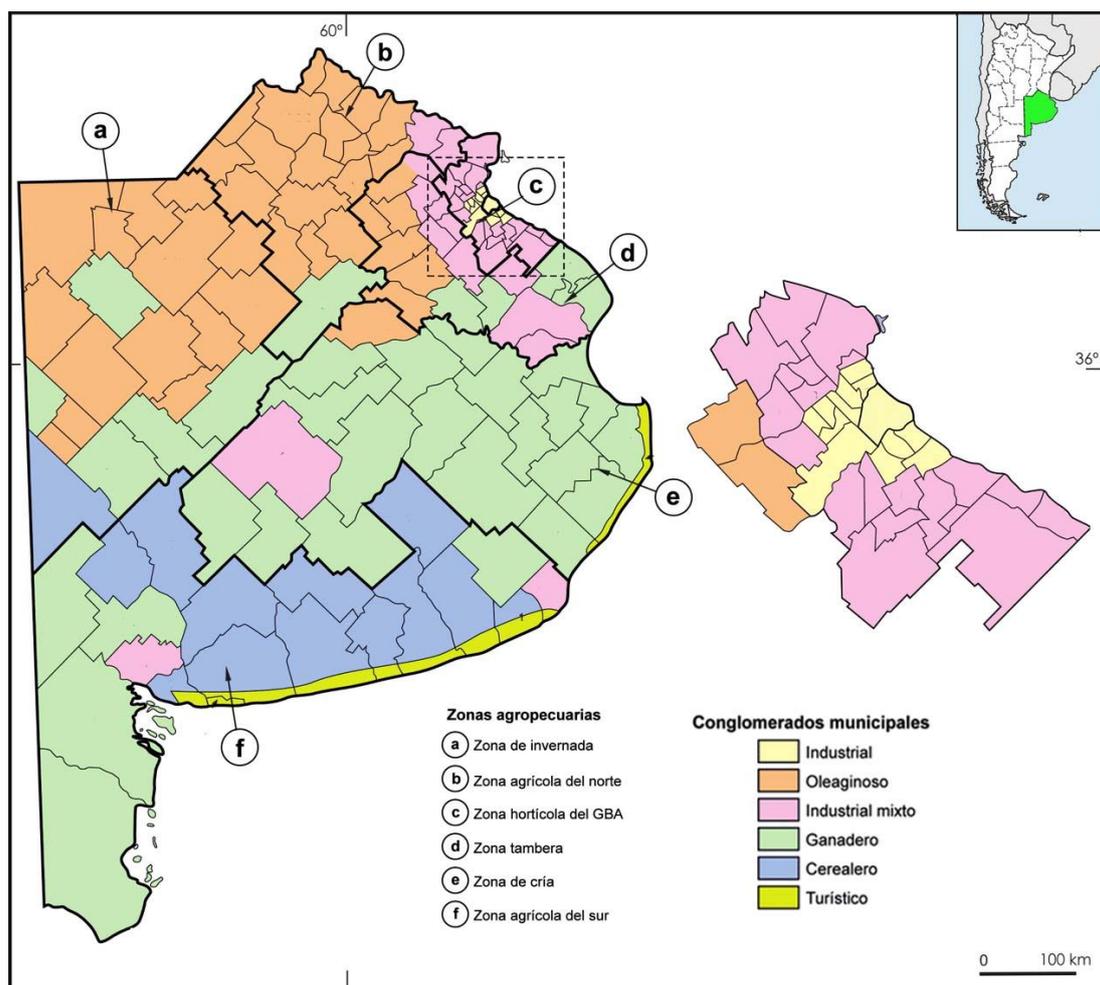


Figura 2: Mapa de distribución de las principales actividades productivas de la Pcia. de Buenos Aires (adaptado de Margaría, 2017)

Por otra parte, si bien en las últimas décadas el país ha sufrido un proceso de agriculturización por el cual se ha desplazado la producción ganadera hacia sectores marginales, en los últimos años se observó un incremento en las cabezas con un total

de 55 millones de animales el stock ganadero bovino que muestra una recomposición del 2,7% interanual. La provincia de Buenos Aires suma 19,2 millones de bovinos, el 35% del rodeo del país. Luego de Buenos Aires, las principales provincias en cuanto a la distribución del rodeo nacional son Santa Fe, 11,3%; Córdoba, 9% y Corrientes, 8,5%. Siguen en orden de importancia Entre Ríos con 7,9% y La Pampa con 6,1% (SENASA 2018). De hecho, la variación edafoclimática en las distintas regiones de la provincia hace posible la realización de todo el ciclo de la producción ganadera, concentrándose, a grandes rasgos, la cría en zonas semiáridas y la terminación mayormente al norte de la provincia debido a las mejores condiciones tanto como para engorde a campo (zona de la cuenca del Salado) como para engorde a corral por la cercanía a los insumos (productos y derivados de los cultivos de gruesa) (López 2012).

Partido de Coronel Dorrego

Localizado en el SO de la provincia de Buenos Aires, el partido de Coronel Dorrego ($38^{\circ}42'00''S$; $61^{\circ}16'00''O$) limita al norte con el distrito de Coronel Pringles, al este con Tres Arroyos, al sur con Monte Hermoso y el mar Argentino y al oeste con Coronel Rosales. Sus límites naturales son el río Sauce Grande al oeste y el río Quequén Salado al este. La ciudad del mismo nombre es cabecera del partido (Figura 3).

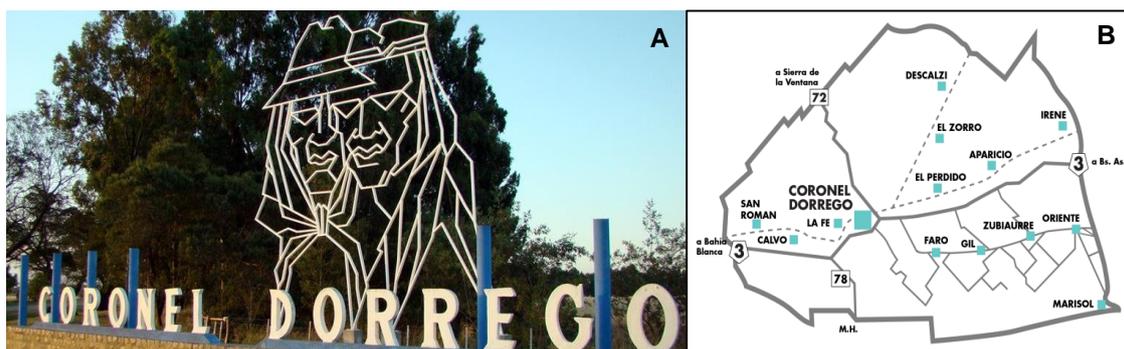


Figura 3: A: Entrada a la ciudad de Cnel. Dorrego; B: Localidades y parajes dentro del partido.

Fisiográficamente, se enmarca dentro del Distrito Austral de la Provincia Fitogeográfica Pampeana (Cabrera 1971). Predominan suelos Hapludoles, asociados a Argiudoles. La zona se caracteriza por la presencia de una paleosuperficie petrocálcica ondulada, conocida como tosca con marcadas diferencias en su profundidad efectiva. La presencia de este horizonte petrocálcico a menos de 1m de profundidad, constituye una limitante en la capacidad de almacenaje de agua en el suelo. Los suelos del O presentan mayor espesor del Bt y contenido de arena, respecto a los del E.

Según la clasificación de Thornthwaite (1948), el distrito posee clima templado subhúmedo seco. El promedio anual de precipitaciones para el O alcanza los 695,5 mm, registrándose precipitaciones inferiores a lo normal durante período abril-septiembre. La temperatura media histórica es de 15°C (2005-2012), con una media histórica de 22,7°C para el mes más caluroso (enero) y de 8,3°C para el mes más frío (Julio). El período libre de heladas es de 228 días, con heladas 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. Hacia el E, el promedio anual de precipitaciones alcanza los 758 mm (2000-2012). La temperatura media histórica es de 14,5°C (2005-2012), con una media histórica de 22,4°C para el mes más caluroso (enero) y de 7,2°C para el mes más frío (julio). El período libre de heladas es de 179 días, con heladas que van desde mediados de abril a fines de octubre (Weather Spark, s/f.).

El partido presenta una superficie útil de 583.150 ha (Figura 4), de las cuales, aproximadamente 275.000 ha están destinadas a cultivos de invierno mientras que alrededor de 155.000 ha son ocupadas con cultivos de verano (Tabla 2).

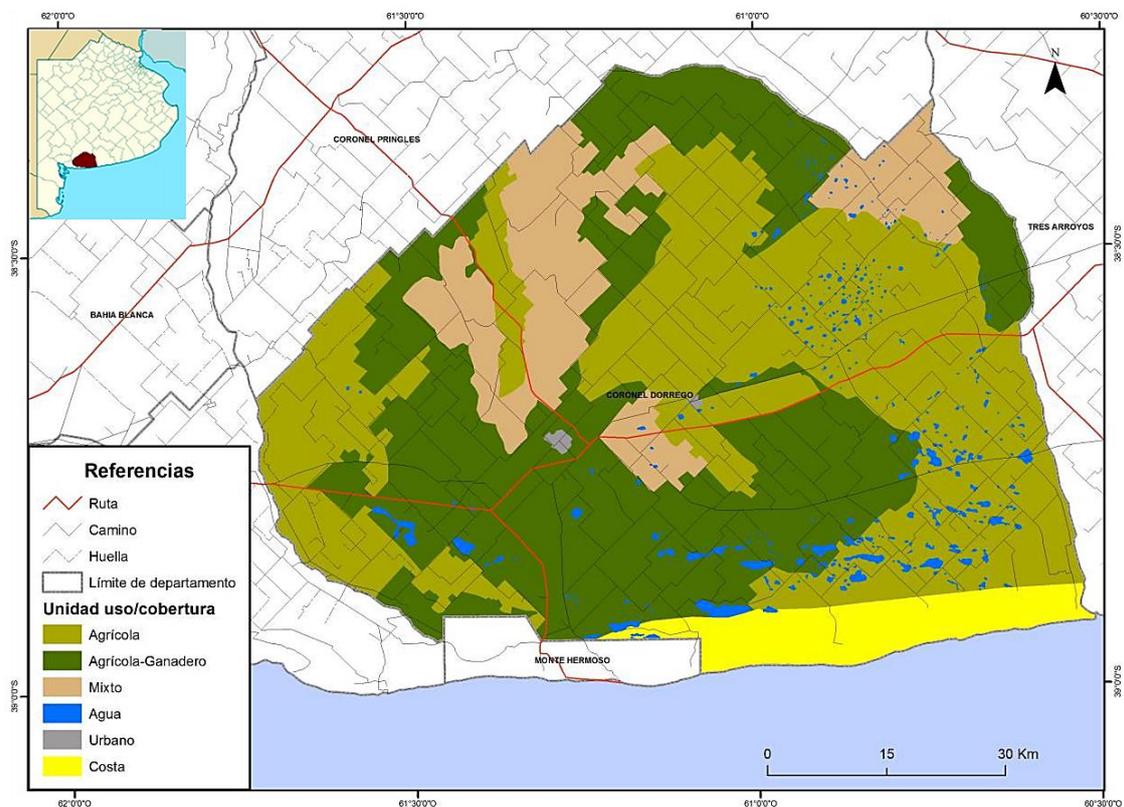


Figura 4. Mapa de uso/cobertura del partido de Cnel. Dorrego (tomado de Otero, 2016).

Nota: Uso Agrícola-ganadero: áreas con producción agrícola predominante donde se identifican intercalados algunos lotes de producción ganadera. Uso Mixto: áreas con una proporción equitativa de las categorías agrícola y ganadera (Otero 2016).

El cultivo de invierno más importante es el trigo pan, ocupando un área de siembra de 115.000 ha y una producción de 385.000 t. En el distrito existen también características favorables para el cultivo de trigo candeal, con muy buena participación en el aporte provincial, y un área sembrada de unas 17.000 ha y una producción de 45.000 t. Además del trigo, la cebada cervecera tiene un peso importante, con 110.000 ha y 400.000 t. Otros cultivos de invierno son la avena y la cebada forrajera (Ministerio de Desarrollo Agrario 2018).

El cultivo de verano preponderante es el maíz, con 45.000 ha sembradas y una producción de 173.000 t, seguida por la soja, con 60.000 ha y 45.000 t, y el girasol, con 47.000 ha y 79.000 t.

Tabla 2: Superficie destinada y producción por cultivo durante 2017 en el partido de Cnel. Dorrego
(Fuente: <https://catalogo.datos.qba.gob.ar/dataset/estimaciones-agro>)

Cultivo	Superficie sembrada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (kg ha ⁻¹)
Trigo pan	116.820	385.506	3300
Trigo candeal	17.000	42.500	2500
Cebada	110.080	407.296	3700
Avena	33.000	61.750	2500
Girasol	46.000	79.200	1800
Sorgo	6.000	12.000	2000
Maíz	45.530	173.734	5300
Soja	50.290	44.655	1082

Por su parte, la ganadería se orienta a cría e internada en establecimientos de actividad mixta (Figura 4). En los sectores medanosos desarrollan solo actividad pecuaria y de baja receptividad debido al riesgo de erosión eólica. Según datos oficiales, el partido cuenta con aproximadamente 220.000 cabezas de ganado (Ministerio de Desarrollo Agrario, 2018).

La producción de aceite de oliva es un sello que le ha dado identidad al distrito y reconocimiento en el país y el mundo dado que, con más de 2500 ha, es el partido con mayor cantidad de superficie implantada y concentra el 94,5% de la producción olivícola bonaerense. Por esta razón, la legislatura bonaerense declaró en 2019 a Cnel. Dorrego como “Capital provincial del Olivo”, y donde se celebra la fiesta provincial (Figura 5).



Figura 5. Logotipo de la fiesta provincial del olivo

Lonco Hue

Se trata de una empresa familiar, unipersonal, de razón social Guillermo Rubén García. La misma gestiona diversos establecimientos rurales de producción agrícola-ganadera que comprenden una vasta extensión de superficie en el partido de Coronel Dorrego. El total de las hectáreas trabajadas llega alrededor de 18.000, en su mayoría arrendadas, 1500 ha de las cuales están destinadas a la ganadería de ciclo completo, manejando un rodeo de cría de 600 vientres, con la recría y terminación correspondiente. Por su parte, la agricultura, principal actividad productiva de la empresa, se realiza sobre todo con herramientas propias, destinando aproximadamente un 65% a cultivos de fina (cebada cervecera, trigo pan y candeal) y un 35% a cultivos de verano (principalmente maíz, aunque también soja y girasol).

El centro de operaciones de mantenimiento de herramientas y acopio de cereales se encuentra en uno de los campos de propiedad de la firma, ubicado en la Ruta Nacional N°3 km 627 (Figura 6). Por su parte, la oficina administrativa se encuentra en la ciudad de Coronel Dorrego, en la esquina de las calles Maciel y Sarmiento.



Figura 6: A: Entrada al establecimiento Lonco-Hue; B: Vista aérea del centro de operaciones.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Validar las competencias profesionales del Ingeniero Agrónomo adquiridas en la formación universitaria a través de tareas propias del ejercicio de la profesión en el marco de las actividades productivas que se desarrollan en los establecimientos rurales gestionados por la firma Guillermo Rubén García.

Objetivos específicos:

- Ubicarse en el medio productivo de la región.
- Participar de actividades de producción agrícola y ganadera realizadas a diario en los distintos establecimientos gestionados por la empresa:
 - Control de cosecha de cultivos de invierno, evaluación de pérdidas
 - Monitoreo del desarrollo de cultivos de verano
 - Seguimiento del desarrollo de lotes de verdeos, evaluación de materia seca
 - Participación en el manejo del rodeo de cría y de los animales durante las etapas siguientes, tanto recría como terminación.
- Adquirir, a través del Instructor, criterios de observación y juicio de situaciones específicas.
- Fortalecer las relaciones interpersonales con profesionales, personal de campo y otros actores involucrados en las labores productivas; conocer sus inquietudes y modalidades de trabajo.

Objetivos de formación:

- Ajustar conocimientos teóricos a situaciones reales de trabajo.
- Generar actitudes de desempeño profesional a través de experiencias subjetivas, evaluaciones técnicas y juicios de valor 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 equipo de ingenieros agrónomos abocados full time a la empresa Lonco Hue. Forman parte del mismo los Ing. Agr. Leonardo Landa, con 17 años en la firma, Nicolás Laurlund, trabajando hace 7 años y por último, Bruno Zaffora, con 3 años de experiencia en la empresa. El Ing. Agr. Landa es egresado de la UNICEN, con sede en Balcarce, mientras que Laurlund y Zaffora son egresados de esta casa.

La modalidad de trabajo de los agrónomos consiste de salidas diarias desde la ciudad cabecera hacia los distintos campos que trabaja la empresa, previa reunión o coordinación telefónica. Durante el desarrollo de mi experiencia laboral, que tuvo lugar entre los meses de diciembre de 2019 y enero de 2020, acompañé cada día a alguno de los tres profesionales durante toda la jornada, de manera de involucrarme en las actividades que le tocaba realizar, y recibir así el entrenamiento.

Área de trabajo

La Figura 7 muestra la ubicación de los distintos establecimientos rurales que son gestionados por la firma Lonco Hue. En la cotidianeidad del trabajo, los ingenieros denominaban “barrios” a cada uno de ellos. Como se puede apreciar, la distribución es muy amplia dentro del partido de Coronel Dorrego, llegando a tener que atender ciertos campos en los partidos de Coronel Pringles y Coronel Rosales. Esta diversidad está considerada una ventaja comercial y productiva en cuanto a la heterogeneidad en las condiciones edafoclimáticas donde realizan las actividades. Sin embargo, requiere de un gran esfuerzo humano y coordinación por parte de los ingenieros para organizar la movilidad de los distintos empleados y la maquinaria respectiva desde el centro de operaciones y mantenimiento general, esto es el establecimiento Lonco Hue.

Exceptuando a los establecimientos denominados “El Tío” y “Los Médanos”, que están destinados a la producción ganadera, los demás campos están dedicados a la parte agrícola de la empresa. Gracias a las diferencias que existen entre todos los establecimientos y, más que nada los distintos “barrios”, y que durante el entrenamiento fui rotando de ingeniero instructor, me permitió ir conociendo las distintas realidades y

sembrada de 0,87 M ha. La humedad edáfica era apta para el crecimiento inicial de los cultivos invernales esperando pocas precipitaciones durante ese mes.

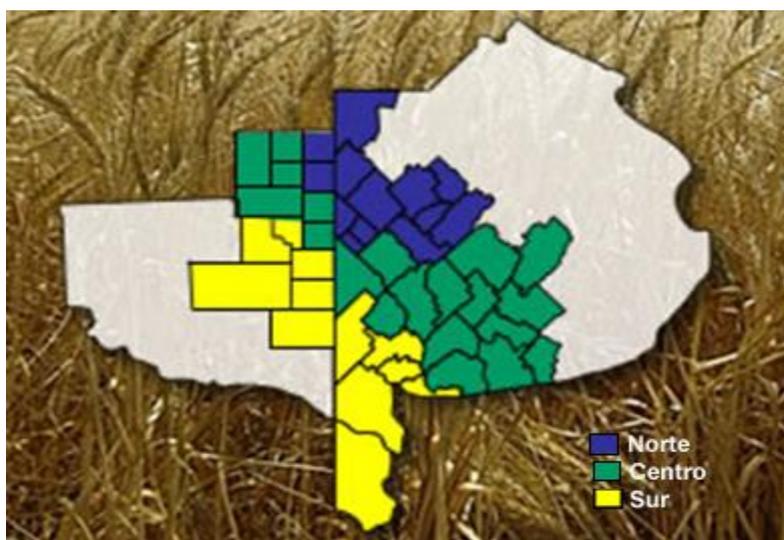


Figura 8: Área de influencia de la Bolsa de Cereales y Productos de Bahía Blanca.
Fuente: Bolsa de Cereales y Productos de Bahía Blanca (BCPBB)

En Julio, el 80% del área estimada ya estaba sembrada para cultivos invernales. Durante este mes las precipitaciones también fueron escasas en el centro y sudoeste de la zona. En agosto, con la siembra finalizada, los valores finales en superficie sembrada de trigo fueron de 1,65 M ha, un 3% más que la campaña anterior, y en cuanto a cebada, se sembraron 1,01 M ha, un 5% menos que la campaña anterior. En general, la condición de los cultivos era buena, encontrándose el 65% del trigo y el 55% de la cebada en estado vegetativo a pesar del déficit hídrico en los primeros centímetros del suelo por la falta de precipitaciones de julio y agosto (Figura 9; RAQ29-BCP 2019).

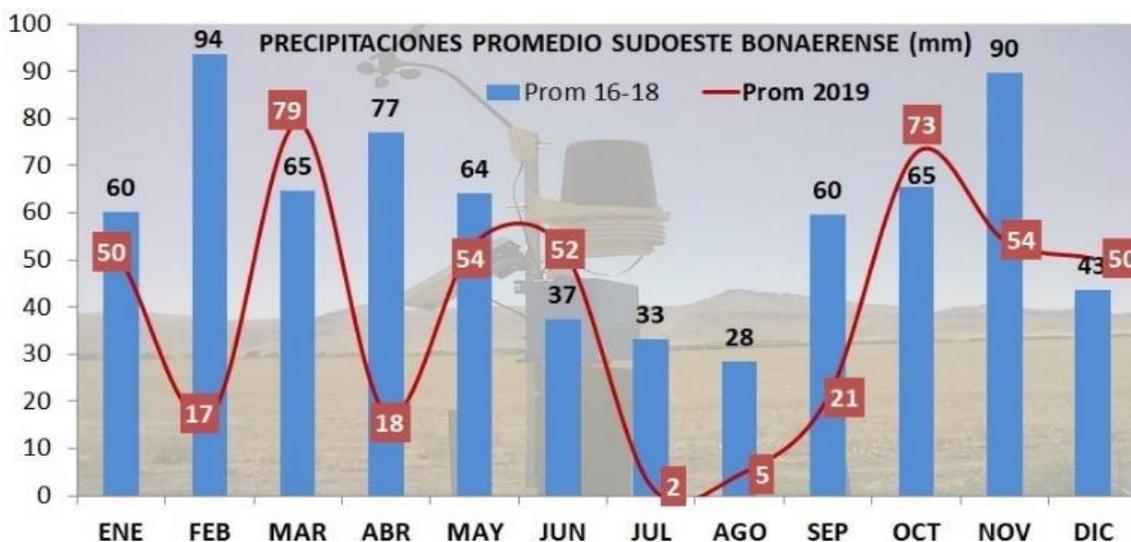


Figura 9: Distribución de las precipitaciones promedio (en mm) en el SO bonaerense durante 2019 (tomado de RAQ39-BCP, 2020).

En septiembre, las condiciones generales de los cultivos pasaron a ser de buenas a regulares, con manifestaciones de síntomas de estrés hídrico. Con un promedio mensual de 21 mm (Figura 9), muy por debajo del histórico, la situación de los cultivos de fina era preocupante ya que se estimaba que el 70% y 80% de los lotes de trigo y cebada, respectivamente, estaban en macollaje, etapa crítica, donde se definen varios componentes del rendimiento. A pesar que los pronósticos eran algo esperanzadores, lamentablemente en octubre las precipitaciones no llegaron como se preveía. En la primera quincena se esperaba que los balances hídricos se neutralizaran y en algunos lugares fueran positivos. Sin embargo, sobre fin de mes las condiciones eran muy desalentadoras, la condición de los cultivos de invierno era regular y ya se esperaba una caída de hasta el 40% en el rendimiento.

En noviembre y ya con una sequía generalizada en toda la región (Figura 9), se evaluaba la pérdida de una cantidad considerable de hectáreas, estimando que quedaban a cosecha 1,45 M ha de trigo y 0,683 M ha de cebada, mermas muy considerables en cebada no sólo por la sequía y sino también porque, ante la falta de pasto en sistemas mixtos muchos productores alimentaron a los animales con los lotes que iban a cosecha.

Durante la etapa de madurez, los cereales mantuvieron su condición regular pero la incidencia de altas temperaturas y fuertes vientos, sumados a la falta de agua en los perfiles del suelo, ocasionaron un marcado avance en la fenología de los lotes.

En diciembre la cosecha avanzó firme debido a las altas temperaturas y fuertes vientos registrados durante la segunda y tercera semana de diciembre. Sin embargo, en la zona sur y sudoeste de la región, área donde se llevó a cabo este trabajo, las labores de cosecha se vieron retrasadas debido a la presencia de granos con alta humedad y verdes, como consecuencia del desarrollo de los macollos más atrasados con las lluvias registradas en el mes de octubre (Figura 9).

En resumen, el factor limitante en la campaña 19/20 fue la falta y erraticidad de las precipitaciones, situación que complicó considerablemente los cultivos en las etapas tempranas, principalmente en macollaje y también en la época de cosecha debido a las lluvias primaverales que hicieron que hubiera muchos lotes con granos verdes y espigas chicas inmaduras provenientes de macollos que se promovieron sobre fin de ciclo.

Rindes de la campaña de fina 2019-2020

La producción de trigo para esta campaña fue de 3,27 M t, 40% menor que la campaña anterior, con rendimientos promedio de 3,1 t en la región Norte, 2,25 t en el

Centro y 1,2 t en el Sur. En cuanto a la cebada, la producción fue de 1,82 M tn con rindes promedios de 2,9 tn en el norte y en el centro y 1,35 tn en el sur (Figura 10).

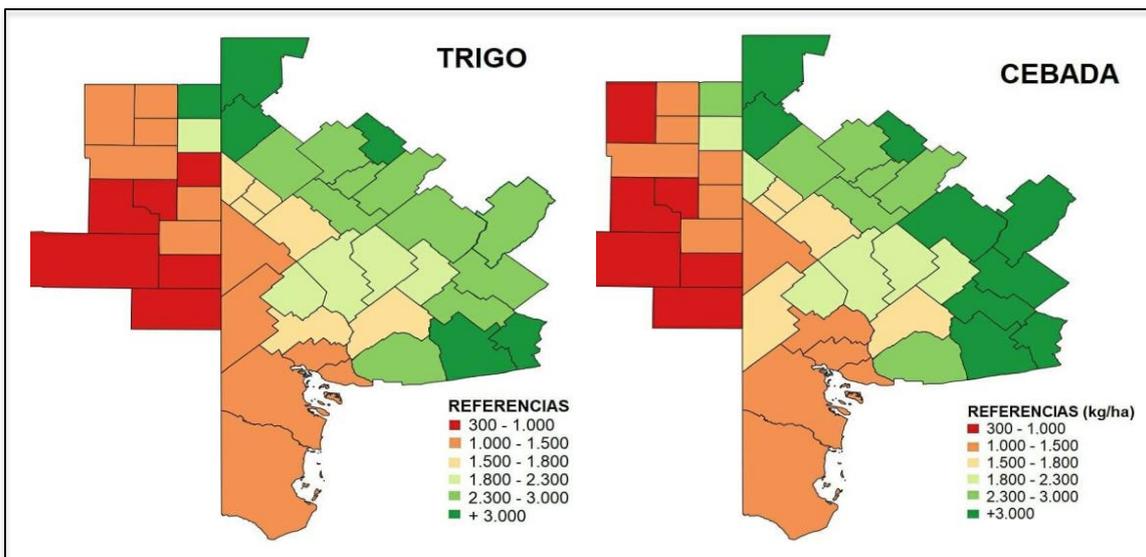


Figura 1: Rindes promedios de trigo y cebada de la campaña 2019/2020 en el área de influencia de la BCP (tomado de RAQ39-BCP 2020).

Estos valores de los rindes promedios en las distintas zonas y partidos son una referencia importante para interpretar la variabilidad de los rindes y poner en contexto. las decisiones de manejo que se tuvieron que tomar dependiendo de la ubicación de los campos en la región a lo largo del trabajo.

Agricultura

La agricultura es la actividad predominante en la empresa. En la campaña de fina 19/20 se sembraron unas 11 mil has correspondientes a distintos cultivos: 5 mil a cebada, 2 mil a trigo pan y 4,5 mil a trigo candeal, aproximadamente (Figura 11A-C).

En esta campaña, debido a la falta de humedad en suelo en algunos campos o al atraso en la cosecha en otros impidiendo sembrar cultivos de segunda, los cultivos de gruesa fueron sembrados de primera con barbechos largos. Se sembraron unas 5,5 mil ha, correspondiendo 1,5 mil a soja y 4 mil a maíz (Figura 11D).

El manejo realizado en todos los cultivos es similar, utilizando maquinaria propia para todas las labores (Figura 12). La totalidad de los potreros de la campaña de fina se hicieron bajo siembra directa, realizando el control de malezas con barbechos químicos y fertilizando al macollaje con una fertilizadora autopropulsada (Figura 12C).



Figura 21: Vista de lotes con cereales en distintos establecimientos y localidades. A: Trigo candeal cerca de Coronel Dorrego; B: Cebada en el establecimiento Lonco Hue; C: Trigo pan en la zona de Cnel. Pringles; D: Maíz en la zona de Las Oscuras.

El personal se asigna a un trabajo en particular: dos empleados para la sembradora, dos para la fertilizadora y si se necesitan tareas de laboreo mecánico, un empleado para la pulverizadora y dos para el equipo de cosecha.

Cuando la empresa compró la sembradora que actualmente usa, que cuenta con la ventaja de poder hacer dosis variables, se contrató a la empresa Gáspari & Delbuono de Tres Arroyos para que realice el mapeo de los campos, clasificándolos por sectores en tres categorías: bueno, regular y malo. Con los mapas de prescripción generados a partir de las características de cada sitio se regulan las dosis que se deben aplicar por sitio específico en el lote.

Desde el punto de vista de la empresa, la inversión en tecnología no solo permite la sostenibilidad y tecnificación del campo, sino que es una idea de optimización de los recursos, con la que se pueden obtener mejores resultados productivos.

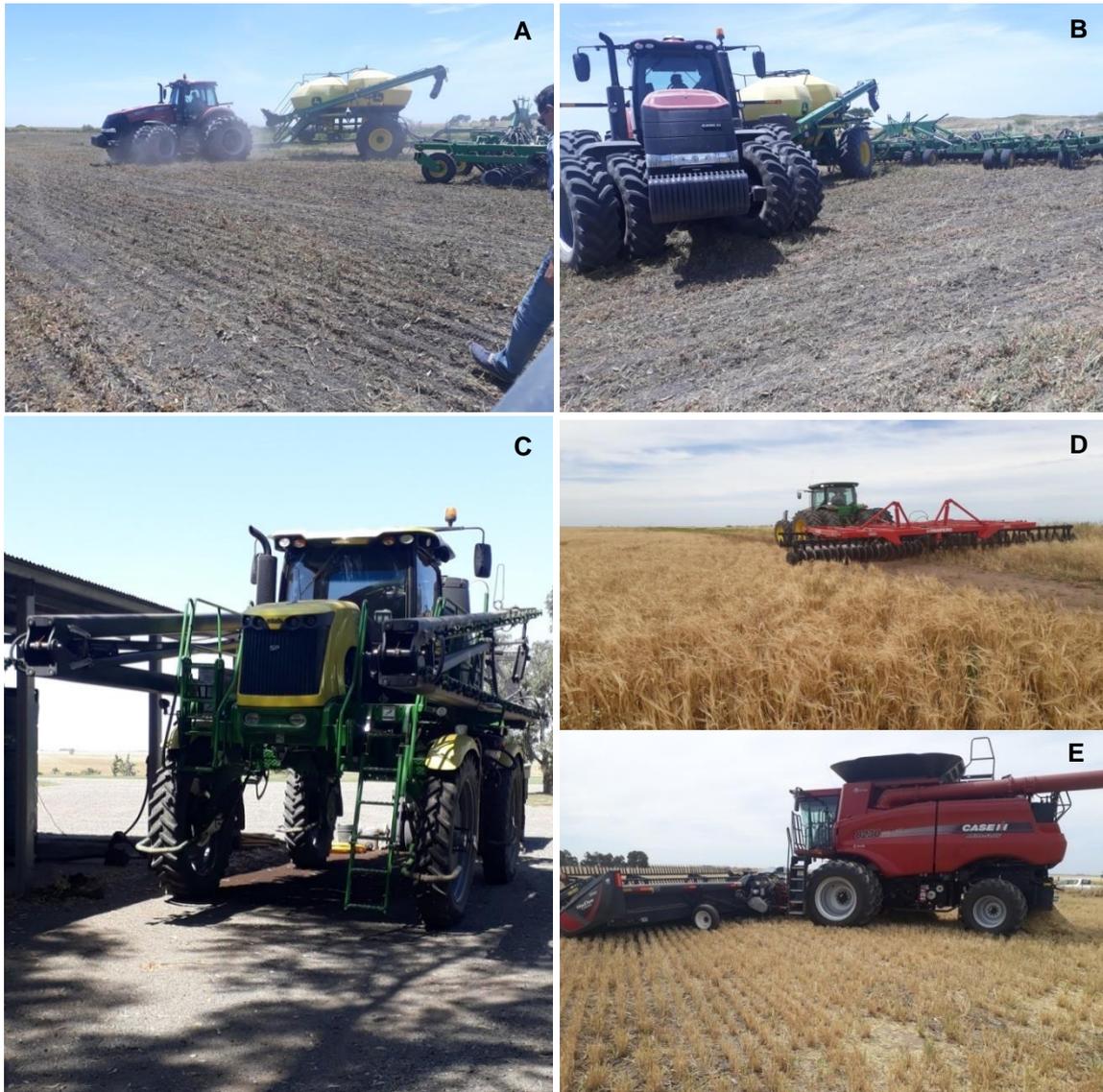


Figura 12: Maquinaria propia utilizada en las labores de los distintos establecimientos rurales. A: Tractor Case y sembradora de fina John Deere; B: Tractor Case y sembradora John Deere sembrando moha; C: Pulverizadora autopropulsada CAIMAN; D: Tractor John Deere con rastra Pampero realizando contrafuego; E: Cosechadora Case 8230.

Actividades realizadas en cultivos de fina

Las actividades a lo largo del día eran muy variadas. Para una mejor organización dividiré las experiencias entre las realizadas en el campo y las realizadas en la planta de acopio ubicada en el establecimiento cabecera Lonco Hue.

1. Trabajo de Campo

Los trabajos de campo implicaban el día completo a veces continuando en la noche porque se presentaban las condiciones de humedad para continuar con la trilla.

1.1. Control de cosecha

La humedad de los granos de trigo 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 agua (Miralles et al. 2014) (Tabla 3).

En la primera quincena de diciembre, realizamos recorridas y controles sobre los cultivos para monitorear la cantidad de humedad que tenían (Figura 13A). En el caso de que la humedad ya estuviera cerca de la de cosecha, se llamaba a una máquina contratada para la cosecha, y se hacía una prueba (Figura 13B). Se medía la humedad a los granos cosechados con un humidímetro de campo marca Delver que cada ingeniero tenía en su vehículo (Figura 13B), instrumentos que miden humedad del grano en su periferia.

Tabla 3: Humedad (en %) de distintos cultivos en madurez fisiológica y madurez comercial

Cultivo	Madurez fisiológica (%)	Madurez comercial (%)
Trigo	36-46	14
Maíz	30-38	14,5
Avena	36-43	14
Girasol	25-35	11 (tol. 14)
Soja	36-59	Tol. 13,5

← Ventana de cosecha →

Las desventajas que tiene este instrumento es que pierden precisión con humedades de grano altas o muy bajas o con altas/bajas temperaturas, además de que requieren calibración para cada cultivo.

Debido a las lluvias tardías que atrasaban los cultivos, pasamos días recorriendo campos, buscando qué lote poder cosechar y así ir adelantando. El riesgo de que se secase todo junto implicaba cosechar los lotes tarde, con el grano más quebradizo, además que los cultivos quedarían expuestos a inclemencias como viento o granizo, lo que podría provocar alta susceptibilidad al desgrane y quebrado, generando pérdidas en cantidad y calidad.

Otro instrumento utilizado para el monitoreo de los lotes fue el uso de un dron (Figura 14), el que sobrevoló potreros extensos cerca del barrio denominado Pringles para poder determinar cuál era el estado del lote y así programar en cuantos días se podrían enviar máquinas cosechadoras.



Figura 13: Monitoreo de humedad de los lotes. A: Espigas de trigo en Lonco Hue. B: Máquina a punto de iniciar una prueba en un lote de cebada en la zona de Las Oscuras. C: Determinación de humedad en cebada con humidímetro Delver en la zona de Pehuen Co.

Una vez que las condiciones permitieron que los cultivos lleguen a la ventana de cosecha, una de mis actividades en esta etapa fue la de ubicar las cosechadoras en los distintos lotes. Para ello, en una camioneta de la empresa, guiaba a las cosechadoras hasta el lote correspondiente y controlaba la humedad de los granos, para luego consultar a los ingenieros y autorizar a los maquinistas para que comiencen a trillar.

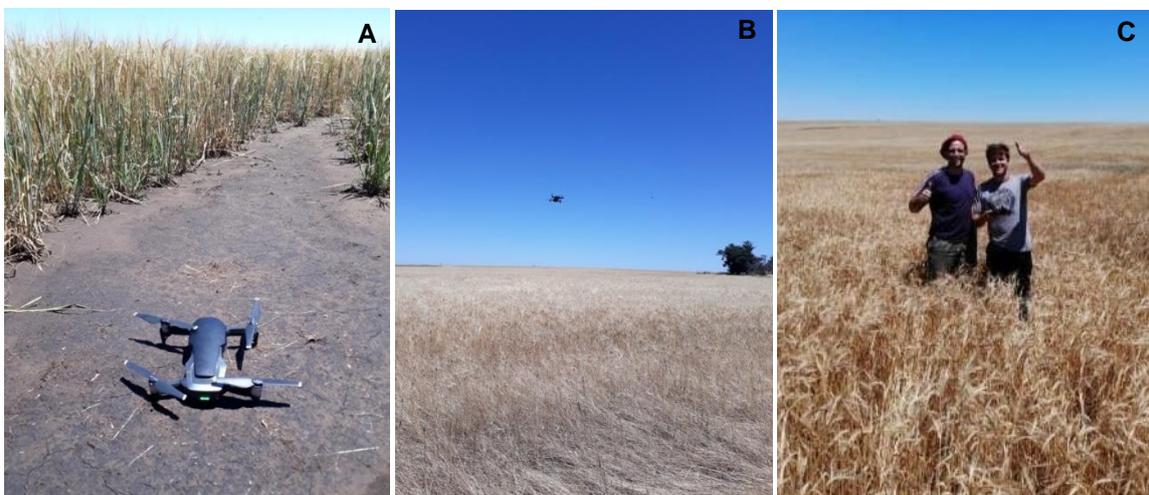


Figura 34: A: Dron por iniciar el vuelo en la zona de Pringles; B: Vista del dron sobre el lote de trigo; C: Foto tomada desde el dron, junto a Matías García Hollender, estudiante de agronomía e hijo del dueño de la empresa.

En ciertas oportunidades aprovechaba y subía a las máquinas para poder observar el lote desde arriba (Figura 15) y así poder tener una idea más acertada de las condiciones del lote y detectar la presencia de manchones verdes o de malezas.



Figura 4: Vista del lote cosechado, A: desde la cosechadora; B: desde la tolva.

Otra de las actividades muy importantes que realicé en el campo en la época de trilla fue la toma de muestras de las tolvas (Figura 16) para luego, en el trabajo de laboratorio, poder generar un registro con datos de stock y calidad de las distintas bolsas distribuidas en los campos.



Figura 5: Toma de muestras sobre las tolvas.

1.2. Relevamiento de datos en ensayo de densidad

Uno de los instructores, el Ing. Agr. Laurlund, tuvo la iniciativa de hacer ensayos de densidad y de fertilización en trigo. El ensayo de fertilización se encontraba en un campo frente al establecimiento Lonco Hue y el de densidad en un campo del barrio del Carrizal. En este último fue donde me tocó hacer el relevamiento de los datos durante uno de los días de trabajo.

El ensayo estaba dispuesto en parcelas de 18 m de ancho por el largo del lote, lo que equivale a dos pasadas de la sembradora. En un lote sembrado con 100 kg semilla ha⁻¹ (que se usó como control) se probaron densidades crecientes a partir de 50 a 120 kg ha⁻¹. Los tratamientos quedaron definidos como: 50, 60, 80 y 120 kg semilla ha⁻¹.

El lote estaba en buenas condiciones, salvo algunos manchones donde habían proliferado el nabo (*Brassica rapa*) y raigrás (*Lolium multiflorum*), demostrando que el último control químico no había sido certero, lo que generó pérdidas de rendimiento.

Al momento del muestreo, realicé una observación general del lote y busqué, dentro de cada densidad (Figura 17A), dos lugares representativos para poder tomar datos reales y que no estuvieran afectados por las malezas o por variaciones en el relieve debido a la presencia de una loma que atravesaba el potrero. Una vez localizados estos dos lugares dentro de cada densidad, con ayuda de una cinta métrica, medía dos metros lineales y contaba la cantidad de espigas de los dos surcos que estaban junto a la cinta (Figura 17B).

Entre las recomendaciones que me hizo el ingeniero para tomar los datos, además de ubicar lugares representativos, me sugirió tener cuidado con los macollos pequeños que estén por debajo de la zona de corte, que estén muy verdes o que no aporten al rendimiento por tener las espigas vacías.

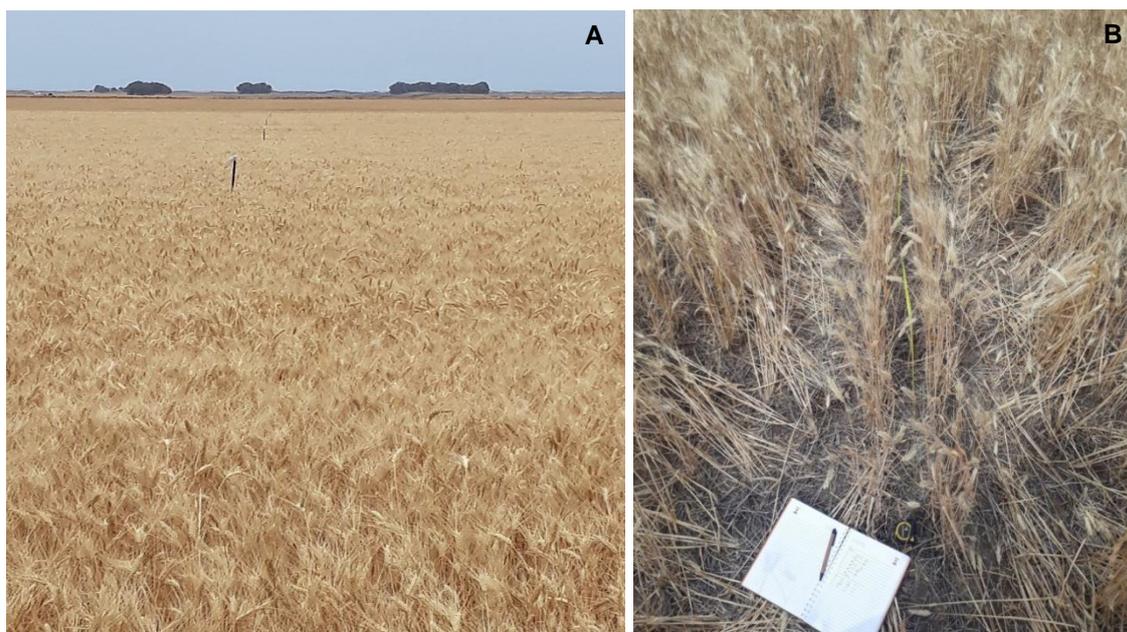


Figura 17: Ensayo de densidades de trigo. A: Señalización con estacas de los tratamientos, visto desde la cosechadora; B: Conteo de espigas de dos surcos aledaños en dos metros lineales.

Una vez que recolecté todos los datos de cantidad de espigas por unidad de superficie y al liberarse una cosechadora, rigurosamente empezamos la trilla en cada

densidad. Empezando por las zonas más representativas, tomaba nota del rendimiento que arrojaba la computadora de la máquina y subía a la tolva para tomar una muestra y llevarla luego al laboratorio para analizar si la densidad tenía alguna influencia sobre la calidad del grano.

Los resultados obtenidos no fueron significativamente diferentes en cuanto a la cantidad de espigas por unidad de superficie entre los 60 y 100 kg ha⁻¹, aunque el tratamiento de 50 kg ha⁻¹ arrojó un número menor y el de 120 kg ha⁻¹ algo mayor. En su momento, debatiendo con los ingenieros, se atribuyó esta poca diferencia a la plasticidad de los cultivos de invierno, característica que les permite recuperar rendimiento mediante un macollaje mayor si las condiciones de humedad y fertilidad se lo permiten. Hoy, recurriendo a la teoría, puedo afirmar que la fecha y densidad de siembra, junto a la disponibilidad de recursos (agua, nutrientes) modulan la dinámica de macollaje y condicionan tanto la cantidad de macollos aparecidos como el porcentaje de mortandad de los mismos. La cantidad de macollos aparecidos por planta y que alcanzan el estado de macollo fértil (espiga) a madurez será mayor cuanto más prolongado sea el período de macollaje (por ejemplo, fechas de siembra tempranas), y mayor la disponibilidad de recursos. Ello determina que retrasos en la fecha de siembra deban ir acompañados de un aumento en la densidad de siembra para lograr una adecuada cobertura del suelo y aprovechar la radiación incidente. Para una fecha de siembra específica y condición hídrico-nutricional dada, como las de este ensayo, altas densidades de siembra restringen la cantidad de macollos aparecidos por planta pero el número de espigas m² logrado para diferentes densidades suele no verse modificado debido a la compensación entre la cantidad de macollos establecidos/planta y el número de plantas m² (Miralles et al. 2014).

En cuanto al rendimiento tampoco se obtuvieron grandes diferencias por lo anteriormente nombrado. Por otra parte, al momento de finalizar la PPS, no tuve la oportunidad de realizar los análisis de calidad a las muestras que tomé, por lo que no tengo información de esos datos.

Con una mirada reflexiva, considero que, aunque el manejo fue igual en todas las densidades, la confiabilidad de los datos fue baja debido a un bajo número de repeticiones y a la variabilidad de las constantes edáficas en el espacio y en el tiempo.

1.3. Confeción de silos bolsas

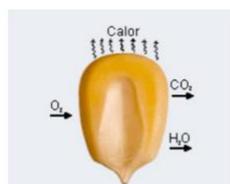
Los granos de cereales representan casi la mitad de las calorías consumidas por los seres humanos de todo el mundo y, como tal, son un componente clave en la

seguridad alimentaria global. Las estimaciones documentadas a escala mundial sobre la pérdida de granos después de la cosecha difieren dependiendo del tipo de grano y de la región, pero por lo general oscila entre el 2 y el 10%. Generar herramientas que reduzcan estas pérdidas en la poscosecha es una estrategia importante para combatir el hambre y la pobreza, además de aumentar la seguridad alimentaria mundial. Aunque se cosechen una o dos veces al año, los granos se utilizan a diario, razón por la cual, el almacenamiento es un componente importante en la cadena de valor de su procesamiento. El silo bolsa utiliza un método de almacenamiento eficiente e incorpora tecnología agrícola moderna para ofrecerles a los agricultores y comerciantes de granos un método económico, flexible y seguro de almacenamiento (INTA 2014).

La tecnología de almacenamiento en bolsas plásticas es un caso exitoso de innovación en el sector agropecuario: desde su incorporación en la Argentina, hace poco más de 20 años, le generó al país más de 10 mil millones de dólares. En la Argentina, el silo bolsa está completamente arraigado para los granos tradicionales (maíz, soja, trigo, sorgo, girasol) y complementa la capacidad de almacenamiento en instalaciones fijas. Desde el ciclo agrícola 1998/99, con este sistema pasaron de almacenarse de dos a 40 M t de granos (INTA 2014).

Algunas de las propiedades físicas más importantes de los granos para su almacenamiento son: su baja conductividad térmica, alta capacidad de absorción de agua y ser de naturaleza porosa. Sin embargo, después de cosechados, los granos continúan viviendo y, como todos los organismos vivos, respiran, por lo que las condiciones de almacenamiento son muy importantes ya que puede ocasionarse deterioros en su calidad, pérdidas de masa y desprendimiento de calor.

Las células vivas de los vegetales oxidan los hidratos de carbono y las grasas, por medio del oxígeno atmosférico, produciendo gas carbónico (CO₂) y agua (H₂O) y liberando energía en forma de calor (Producción Vegetal Extensiva, 2018).



Dentro del granel respiran, además de los granos, los insectos, hongos, bacterias y levaduras. Esta respiración de todos los organismos y la pérdida de peso por parte de los granos y producción generalizada de calor, ocasionan migración de la humedad dentro del granel. La causa es la corriente de aire intergranular con movimientos convectivos, moviéndose de zonas relativamente cálidas a zonas relativamente frías, lo

que provoca la condensación de agua en zonas frías, extracción de agua en zonas cálidas. Para evitar estos problemas existe una humedad de almacenamiento seguro distinta para cada grano, que evita el desarrollo de hongos en el granel (HR menor a 67%) (Producción Vegetal Extensiva, 2018).

Los hongos pueden desarrollarse sin disponibilidad de agua libre, con HR de entre 60 a 90%. De hecho, existen hongos que se desarrollan y causan daño sólo durante el almacenamiento, representados principalmente por los del género *Aspergillus*. Son los que inician el deterioro de los granos, causando daños en el embrión, decoloraciones, alteraciones nutricionales, mohos visibles, olores rancios, pérdida de materia seca, calentamientos, tostados y lo más perjudicial, las toxinas: *micotoxinas*. Algunos metabolitos de los hongos son tóxicos para animales y dado que las micotoxinas continúan en el alimento, aunque el hongo haya desaparecido, afectan el comercio de granos pudiendo modificar el destino final.

La rapidez con la que transcurrían los días y las actividades que cada día se iban presentando y el tener que solucionarlas de inmediato me puso en más de una oportunidad al mando del tractor para la confección de los silos bolsas (Figura 18A-B). Una vez confeccionada la bolsa, se cerraba y se la numeraba con aerosol para luego, con las muestras también rotuladas, poder hacer el análisis en el laboratorio y tener información sobre la calidad de los granos guardados en cada bolsa. En uno de los campos se optó por almacenar los granos en unos silos fijos de chapa, previa limpieza de las bases. Mediante una tolva como pulmón se ingresó el cereal a los silos por un sinfín que tomaba la potencia de la toma de fuerza de un tractor (Figura 18C).

En este sentido, mi tarea consistió en ir tomando nota de las toneladas que iban ingresando a los silos para no exceder la capacidad máxima, mover las maquinarias de silo a silo cuando se iban completando y espolvorear a la entrada del sinfín un producto insecticida y fungicida preventivo. Los insecticidas preventivos actúan como protectores de los granos y se aplican sobre los granos en movimiento.

1.4. Control de daño por granizo

Luego de una tormenta típica de verano ocurrida en la noche del 20 de diciembre, al día siguiente nos dirigimos a un campo en paraje Primavera, partido de Coronel Pringles, a recorrer unos lotes de trigo de los que se esperaba un muy buen rendimiento (Figura 19A). Gente de la zona se había comunicado con mi tutor para avisarle que había caído granizo por lo que nos dirigimos al campo para recorrer, constatar el daño

que había sufrido el cultivo y evaluar si era necesario hacer la denuncia a la compañía de seguros para que realizara una tasación oficial.



Figura 18: Almacenamiento de granos. A: Vista de un silo bolsa cerca de Cnel. Dorrego; B: Confeccionando silos bolsas en la zona de San Roman; C: Tolva utilizada como pulmón con sinfín para almacenar el cereal en los silos de chapa.

Para estimar las pérdidas por granizo, lo primero es buscar zonas dentro del lote donde no haya pasado la manga de granizo, y si esas zonas representan el lote mucho mejor. Se toman muestras en distintos sitios de las zonas no dañadas y se cuentan el número de espigas (Figura 19B-C) y de granos por espigas, tomando muestras representativas de los estratos dominantes y dominados.

Por ejemplo, si se tienen dos estratos de espigas, se toman muestras de 1 m lineal (o con la ayuda de un aro, cuadrado o rectángulo de superficie conocida) y se cuantifica el número de espigas de cada estrato. Luego se toma una muestra de 20-30 espigas de cada estrato y se cuenta el número de granos (manteniendo los estratos por separado).

Multiplicando el número de granos por espiga de cada estrato por el número de espigas correspondiente a las muestras que se ha tomado y llevando esos valores a una unidad de área conocida (ejemplo m²), se tendrá el número de granos por m² que, multiplicado por el peso de 1000 granos (valor estimativo o determinado en cosecha) nos permite calcular el rendimiento en las áreas no dañadas.



Figura 19: A: Lote trigo zona de Cnel. Pringles antes de la tormenta; B-C: Constatación del daño en espiga por caída de granizo; D: Caída de los granos por la tormenta.

Lo mismo se realiza en las áreas dañadas y se calcula qué porcentaje del rendimiento se perdió cuando se divide el rendimiento del área dañada por el rendimiento del área no dañada.

Si se quiere determinar el daño antes de cosecha, por ejemplo, en floración o en espigazón, se puede estimar aproximadamente con el número de espigas, de modo que la división entre el número de espigas del área dañada / número de espigas del área no dañada arroje una estimación de la pérdida relativa en el rendimiento. Este cálculo es

más rápido, pero no estima rendimiento, es sólo un valor aproximado de la pérdida porcentual del rendimiento.

En el último caso, las espigas remanentes podrían tener más granos por espiguilla y algo más de peso de grano, por lo que la pérdida podría ser un poco menor de lo esperado a cosecha. Este último método de conteo de espigas es el que realizan las compañías de seguro.

Una vez recorrido el lote, y luego de observar las zonas dañadas y las no afectadas por la tormenta, se decidió no llamar a la compañía para hacer la denuncia ya que el daño había sido muy bajo.

2. Trabajo en Planta

Los trabajos en los que participé en la planta de silos, acopio y laboratorio de granos fueron variados y muy ricos, y requirieron muchos conocimientos técnicos en cuanto a calidad de granos y estándares de comercialización.

La planta de silos, ubicada en el establecimiento Lonco Hue (Figura 20), no es utilizada para el acopio prolongado de granos, sino que se la construyó con el fin de tener una planta operativa para realizar mezcla de productos, aireación, limpieza de semillas, etc. Cuenta con ocho silos con aireación, mientras que el método de descarga de los camiones y tolvas consiste de una fosa que, por medio de tornillos sin fin y una noria, distribuye los granos al silo seleccionado por el encargado de la planta.



Figura 6: Vista aérea de la planta de acopio y demás instalaciones ubicada en el establecimiento Lonco Hue.

2.1. Pesado, calado y descarga de granos

La firma cuenta con seis camiones propios (Figura 21A) los cuales se encargan de transportar el cereal desde los distintos campos a la planta y, cuando hay cupo de venta, trasladar el grano desde la planta a la ciudad de Bahía Blanca con destino de puerto, materia o molino, dependiendo si es trigo o cebada.



Figura 7: A: Camión sobre la balanza; B: Balanza desde afuera; C: Balanza desde adentro.

Cuando los camiones llegaban a la planta, lo primero que se hacía era pesarlos (Figura 21). Una vez que se pesaba el camión, tomaba nota de los kilos totales y le pedía al camionero que pare al lado de la plataforma donde realizaba el calado del chasis y acoplado (Figura 22A), guardando las muestras en bolsas previamente rotuladas con el lugar de procedencia, para luego hacer los análisis en el laboratorio. Por último, los camiones o tolvas ingresaban a la sala de descarga donde abrían las boquillas y el cereal caía rápidamente a la fosa, desde donde luego se distribuía a los distintos silos (Figura 22B).

2.2. Laboratorio

Una de las herramientas más beneficiosas para la unificación en la calidad del producto final, así como también para poder evaluar las tareas de fertilización realizadas sobre el cultivo, era contar con un laboratorio para el análisis de los granos. La firma

contaba, además de otro instrumental básico, con un analizador de cereales, granos y semillas Perten Instruments Inframatic 9500 (Figura 23) que analiza humedad, proteína, aceite y muchos otros parámetros.



Figura 22: A: Plataforma para calar los camiones. Se puede observar el calador y las bolsas para juntar la muestra; B: Tolva haciendo la descarga en la fosa.

El modelo Inframatic 9500 (IM 9500) es el que ofrece la mejor exactitud y manejo de datos. Es exacto, fiable y robusto, y ha sido construido para satisfacer los requisitos de los operadores de granos. Analiza una amplia gama de granos y semillas oleaginosas para humedad, proteína, aceite y muchos otros parámetros.

El IM 9500 utiliza el infrarrojo cercano (570-1.100 nm) por transmisión, un estándar de la industria para analizar granos, pero innova con varios elementos clave. El monocromador funciona desde un único bloque metálico, con una estructura rígida no disponible en otros equipos. Esto hace que el instrumento sea más preciso por ser menos sensible a vibraciones y los cambios de temperatura que alteran la trayectoria de la luz de los instrumentos de diseño más antiguos.



Figura 23: Analizador de cereales Perten Inframatic 9500

Los productos que puede analizar son trigo blando, harina (blanca e integral), trigo duro, cebada, maíz, triticale, centeno, avena, colza, habas de soja y arroz. Dentro de los parámetros más importantes nos permite conocer: humedad, proteína, gluten, grasa, almidón, peso específico y muchos más

2.1.1. Control de calidad

En el sector granario existe una demanda de parámetros mínimos de calidad de los productos. Para estandarizar todas esas exigencias, se crearon las normas de comercialización, que constituyen un compendio/resumen de todas las exigencias de calidad (Figura 24) que exhiben los distintos eslabones de una determinada cadena granaria, fijan las bonificaciones y/o rebajas a aplicar al precio de lotes con calidad promedio, conocido como, precio orientativo, de pizarra, de referencia.

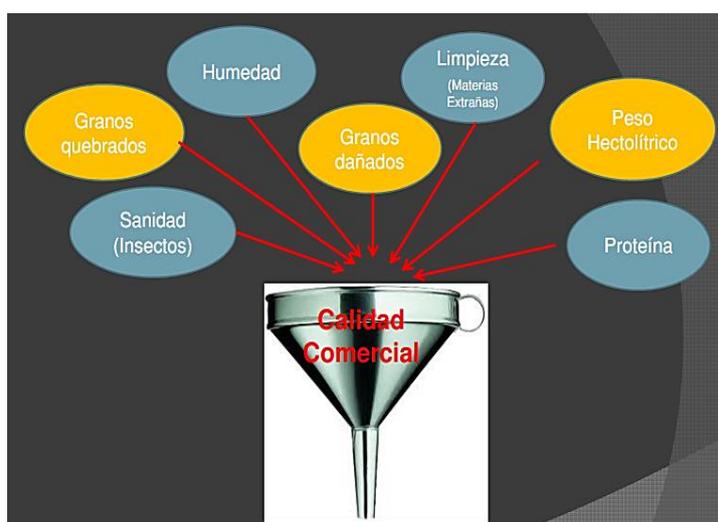


Figura 24: Criterios de donde derivan las normas de comercialización (tomado de Producción Vegetal Extensiva, 2020).

Todos los cereales excepto alpiste, mijo, arroz con cáscara y cebada para maltería se comercializan bajo un estándar. En cambio, todas las oleaginosas menos maní y girasol confitero se comercializan bajo una base estatutaria.

Los cultivos que analicé a lo largo del período de trabajo fueron trigo pan y trigo candeal, siguiendo las normas de las Tablas 4 y 5. En el caso de la cebada, debía tener en cuenta que se comercializa bajo base estatutaria y si por falta de proteína se destina a uso forrajero, se comercializa bajo estándar de comercialización (Tabla 6).

La calidad final del grano no es atribuible a un momento específico del ciclo del cultivo, sino que, desde la etapa de macollaje a la forma en la que el cultivo pierde humedad luego de madurez fisiológica, influyen fuertemente en el resultado final del producto.

EL TIPO DURO ADMITIRÁ COMO MÁXIMO UN 5% DE VARIEDADES SEMIDURAS												
Grado	Peso Hectolítrico Mínimo Kg.	TOLERANCIAS MÁXIMAS PARA CADA GRADO							Trébol de olor Semillas cada 100 grs.	Humedad	Insectos y Arácnidos	Arbitrajes Establecidos. Descuentos sobre el precio (según intensidad)
		Materias extrañas %	Granos dañados		Granos con Carbón %	Granos Panza Blanca %	Granos quebrados y/o Chuzos (1) %	Granos Picados %				
			Granos arduos y dañados por calor %	Total Dañados %								
1	79	0,20	0,50	1,00	0,10	15,00	0,50	0,50	8	14	Libre	Olores comercialmente objetables desde 0,5 a 2%.
2	76	0,80	1,00	2,00	0,20	25,00	1,20					
3	73	1,50	1,50	3,00	0,30	40,00	2,00					
Descuento a aplicar por c/ kg. faltante o sobre % de excedentes	2,0	1,0	1,5	1,0	5,0	0,5	0,5	2,0	2% de merma y gastos de zarandeo	Merma y gastos de secada	Gastos de fumigación	Punta sombreada por tierra desde 0,5 a 2%. Revolidado en tierra desde 0,5 a 2%. Punta negra por carbón desde 1 a 6%.

GRADO: dentro del tipo contratado el comprador debe recibir mercadería "CONDICIÓN CÁMARA" dentro de cualquiera de los 3 grados establecidos en este estándar.

Bonificaciones y rebajas por grado
Grado 1: bonificación del 1,5%.
Grado 2: sin bonificación ni rebaja.
Grado 3: rebaja del 1%.

Libre de insectos y/o arácnidos vivos
(1) Son todos aquellos granos o pedazos de granos de trigo pan (no dañados) que pasan por una zaranda de agujeros acanalados de 1,6 mm. de ancho por 9,5 mm. de largo.

Contenido Proteico

Rangos	Bonificaciones %	Rebajas %
Mayor a 11%	2%	
11%		
Menor a 11%		2%
Menor a 10%		3%
Menor a 9%		4%

Para lotes de Peso Hectolítrico inferior a 75kg/hl, no se aplicarán las bonificaciones por contenido proteico.

12. Aptitud Panadera
Las partes podrán establecer que se considerará fuera de grado al trigo cuyo gluten no tenga la capacidad de ligar durante el amasado o el levado, determinado mediante el sistema Glutomatic (AACCC Nº 3812) o por cualquier otro método que dé resultados equivalentes. A tal efecto las partes deberán incluir como cláusula contractual lo siguiente:
"Contrato sujeto al punto 12 del Estándar de Trigo Pan"

Tabla 4: Norma de calidad para comercialización de trigo pan – Norma XX Res. SAGPyA 1262/2004 (tomado de BCR 2020).

GRADO	Peso Hectolítrico Mínimo Kg.	TOLERANCIAS MÁXIMAS PARA CADA GRADO							H U M E D A D M á x . %	Trigo Pan Máximo %	Vitreosidad Mínimo %	VITREOSIDAD (2)	
		Materias Extrañas %	Ganos Dañados		Granos Quebrados y/o Chuzos (1) %	Granos con Carbón %	Granos Picados Máximo %	Trébol de olor (Melilotus sp.) Semillas c/100 grs. Máximo				Bonificación	Rebaja
			Granos arduos y dañados por calor %	Total Dañados %									
1	78	0,75	0,50	1,00	1,50	0,10	0,50	8	14,0	3,00	50	51 a 55% 0,5%	46 a 49% 1,0%
2	76	1,50	1,00	2,00	3,00	0,20						56 a 60% 1,0%	41 a 45% 1,0%
3	72	3,00	1,50	3,00	5,00	0,30						61 a 65% 1,5%	36 a 40% 5,0%
Descuento porcentual a aplicar por cada kg. faltante de PH. o sobre el porcentaje de excedentes	1,0	1,0	1,5	1,0	0,5	5,0	2,0	2% de merma y gastos de zarandeo	Merma por tabla y gastos de secada	0,5	Ver recuadro aparte	PROTEÍNAS (2) Para valores superiores a 11% (base 13,5% de humedad), se bonificará a razón del 2% por cada por ciento o fracción proporcional. Para valores inferiores a 10% (base 13,5% de humedad), se rebajará a razón de 2% por cada por ciento o fracción proporcional.	

Libre de insectos y arácnidos vivos.
1) Son todos aquellos granos o pedazos de granos de trigo fideo que pasan por una zaranda de agujeros acanalados de 1,6 mm. de ancho por 9,5 mm. de largo, excluidos los granos o pedazos de granos de trigo fideo dañados.
2) Bonificaciones y rebajas sobre el precio del grado 2

Arbitrajes establecidos descuentos sobre el precio (según intensidad)
Punta negra por carbón desde 1% a 4%.
Revolidado en tierra desde 0,5% a 2%.
Olores comercialmente objetables desde 0,5% a 2%.

INSTITUTO ARGENTINO DE SANIDAD Y CALIDAD VEGETAL

Tabla 2: Norma de calidad para comercialización de trigo fideo – Norma XXI Res. SAGyP 1075/94 (tomado de BCR 2020).

Además de los parámetros de calidad establecidos en las normas, otra herramienta necesaria para asignar valor a los granos es el precio de referencia, que es el precio "de pizarra", que es calculado por distintos representantes de las Cámaras Arbitrales de las diferentes Bolsas de Cereales. La Tabla 7 muestra como ejemplo, cómo se forma el precio de trigo Grado 2, una mercadería de calidad intermedia.

RUBROS	BASES %	TOLERANCIA DE RECIBO %	BONIFICACIONES	REBAJAS
Capacidad Germinativa (mínimo)	98	95	----	Para valores inferiores al 98% y hasta el 95% a razón del 0,5% por cada por ciento.
Materias Extrañas (máximo)	0,5	1,0	----	Para valores superiores al 0,5% y hasta el 1% a razón del 1,0% por cada por ciento o fracción proporcional.
Granos Dañados (máximo)	0,5	1,5	Para valores inferiores al 0,5% a razón del 1% por cada por ciento o fracción proporcional.	Para valores superiores al 0,5% y hasta el 1,5% a razón del 0,5% por cada por ciento o fracción proporcional.
Granos quebrados y/o pelados (máximo)	1,5	4,0	Para valores inferiores al 1,5% a razón del 1% por cada por ciento o fracción proporcional.	Para valores superiores al 1,5% y hasta el 4% a razón del 0,5% por cada por ciento o fracción proporcional.
Carbón (máximo)	----	0,2	----	Para valores superiores al 0,2% a razón del 1% por cada por ciento o fracción proporcional.
Granos Picados (máximo)	----	0,5	----	Para valores superiores al 0,5% a razón del 1% por cada por ciento o fracción proporcional.
Bajo Zaranda de 2,2 mm (máximo)	----	4,0	Para valores inferiores al 4% a razón del 1% por cada por ciento o fracción proporcional.	Para valores superiores al 4% a razón del 1% por cada por ciento o fracción proporcional.
Calibre sobre zaranda 2,5 mm (mínimo)	85	80	----	Para valores inferiores al 85% y hasta el 80% a razón del 0,5% por cada por ciento.
Proteína Mínima S.S.S.	----	9,5	----	----
Proteína Máxima S.S.S.	----	13,0	----	----
Humedad (máximo)	12,0	12,5	Para valores inferiores al 12,0% a razón del 1,2% por cada por ciento o fracción proporcional.	Para mercadería que exceda el 12,5% se aplicará una merma conforme a fórmula: Merma (%) = $\frac{(Hi - Hf) \times 100}{100 - Hf}$ Hi: Humedad inicial Hf: Humedad Final (12,0%) Merma por manipuleo, 0,20%

libre de insectos y arácnidos vivos

Tabla 6: Norma de calidad para la comercialización de cebada cervecera – Norma V Anexo A Res. SENASA 27/2013 (tomado de BCR 2020).

NORMA DE CALIDAD PARA LA COMERCIALIZACION DE TRIGO PAN NORMA XX												
EL TIPO DURO ADMITIRA COMO MAXIMO UN 5% DE VARIEDADES SEMIDURAS												
G R A D O	Peso Hectolítrico Mínimo Kg.	TOLERANCIAS MAXIMAS PARA CADA GRADO						Granos Picados %	Trébol de olor (Melilotus sp.) Semillas c/100 grs.	H U M E D A D	Insectos y Arácnidos	Arbitrajes Establecidos Descuentos sobre el precio (Segun intensidad)
		Materias Extrañas %	Granos aridos y dañados por calor %	Total Dañados %	Granos con Carbón %	Granos Panza Blanca %	Granos Quebrados y/o Chuzos (1) %					
1 + \$	79	0,20	0,50	1,00	0,10	15,00	0,50					Olores comercialmente objetables desde 0,5 a 2%
2	76	0,80	1,00	2,00	0,20	25,00	1,20	0,50	8	14,0	LIBRE	Punta sombreada por tierra desde 0,5 a 2%
3 - \$	73	1,50	1,50	3,00	0,30	40,00	2,00					Revolcado en tierra desde 0,5 a 2%. Punta negra por carbón desde 1 a 6%.
Descuento porcentual a aplicar por c/kg. faltante de PH. o sobre el porcentaje de excedentes	2,0	1,0	1,5	1,0	5,0	0,5	0,5	2,0	2% de merma y gastos de zarandeo	Merma y gastos de secada	Gastos de fumigación	

LIBRE DE INSECTOS Y ARACNIDOS VIVOS
(1) Son todos aquellos granos o pedazos de granos de trigo pan que pasan por una zaranda de agujeros acanalados de 1.6 mm. de ancho por 9.5 mm. de largo, excluidos los granos y pedazos de granos de trigo pan dañados.

RUBROS DE CALIDAD **RUBROS DE CONDICIÓN**

Tabla 7: Rubros dentro de la norma de calidad que inciden en el precio de pizarra (tomado de Producción Vegetal Extensiva, 2020)

Una vez que ubicamos ese precio en el grado 2 del estándar, se analiza rubro por rubro cuantificando las rebajas o las bonificaciones, según dos tipos de rubros:

✓ **Rubros de condición:** se incluyen todos aquellos defectos que, por sus características, son difíciles o costosos de eliminar y comprometen seriamente la integridad de la masa de granos. Entre ellos:

- Humedad (mayor al 14%)

- Insectos y/o arácnidos vivos
 - Granos picados
 - Punta sombreada por tierra
 - Punta negra por carbón
 - Revocado en tierra
 - Olores comercialmente objetables
 - Productos que alteran la condición natural de los granos (granos coloreados por presencia de productos)
- ✓ *Rubros de calidad:* se incluyen aquellas características de los granos con influencia directa o indirecta sobre la eficiencia de los procesos de transformación (primaria, secundaria, etc.) de los granos y sobre la calidad de los productos obtenidos. Entre ellos:
- Peso Hectolítrico (para trigo, maíz, avena, cebada forrajera)
 - Materias extrañas
 - Granos dañados (brotados, ardidados, calcinados)
 - Granos quebrados y chuzos
 - Granos panza blanca (en trigo pan)
 - Vitreosidad (en trigo candeal)

El grado comercial (sea 1, 2, 3 o fuera de grado) lo define la variable que exhibe la peor condición entre los rubros de calidad, sin importar qué tan buenos sean los valores de las restantes variables. De todas maneras, si el producto cae fuera del estándar, el comprador puede recibirla igual, pero se liquida con los descuentos.

¿Cómo se procede con mercadería fuera del estándar? Si la causa es:

- ✓ Por rubro de condición: si se recibe, se determina su grado y luego, sobre ese grado se aplican los descuentos sobre los rubros de condición presentes (según tabla)
- ✓ Por rubro de calidad: si se recibe, se toma como base el precio del grado 3 y se realizan los descuentos proporcionales de cada rubro sobre el mismo (según tabla)

Los análisis y el control de calidad que realicé en el periodo de mi entrenamiento se basaron en las muestras que todos los días o día por medio los ingenieros iban recolectando y llegaban al laboratorio rotuladas con datos de la bolsa y del lugar de procedencia del cereal (Figura 25). Mi trabajo consistía en ir analizando una por una las muestras y volcando los datos a la planilla de Excel correspondiente a cada establecimiento rural.



Figura 28: Vista del laboratorio donde analizaba las muestras de cereal.

Cuando llegaba cereal de ciertos campos para ser acopiado en la planta, la estrategia que se utilizaba era la mezcla de ciertos productos para lograr cumplir los estándares de comercialización. Hubo casos de cebadas con baja proteína o con alta humedad que fueron acopiadas en los silos y a medida que fue llegando cebada de mejor calidad se iba mezclando para mandar definitivamente a silo bolsa y que queden con calidad óptima para la comercialización en el momento que la empresa lo desee.

En algunos lotes en particular hubo contaminación de semilla de cebada con trigo y en otros, nacimientos de cebada guacha en campos de trigo. En esas muestras, mi tarea además de analizar su calidad, fue contabilizar el porcentaje de materia extraña en una cantidad conocida de semillas y, mediante la utilización de la media aritmética del programa Excel, calculaba el número aproximado que representaba a una bolsa o lote en cuestión (Figura 26).

2.1.2 Stock de cosecha

En charlas mantenidas con el ingeniero Zaffora, encargado de toda la planta y el despacho de ventas generadas por la firma, me comentó que en ese momento les faltaba realizar una aproximación lo más exacta posible no sólo de la calidad, sino también del stock de cosecha disponible en la planta y en todos los campos donde se había acopiado cereal en silos bolsas. A partir de ello, tomé la iniciativa de realizar el stock de la cosecha 2019 de los tres cereales de fina producidos por la firma (Tablas 8-10 y Figuras 27-28).

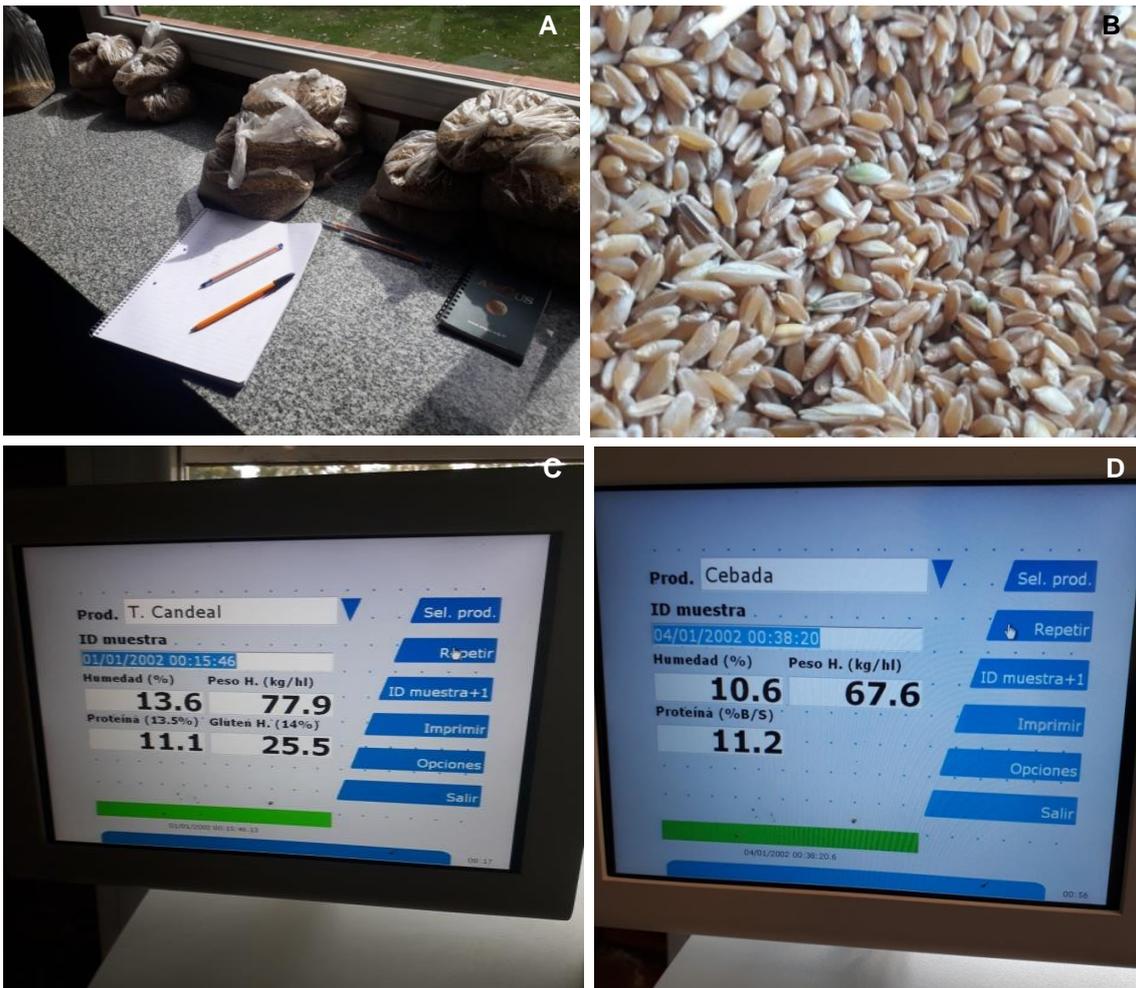


Figura 26: Análisis de muestras con mezclas de granos. A: Trigo contaminado con cebada; B: Evaluación de porcentaje de trigo sobre lote de cebada; C-D: Pantalla del analizador Perten con el que se evaluaban muestras de trigo candeal y cebada, respectivamente.

Tabla 8: Stock final de cebada campaña 19/20

Campo	Rinde	Ha	Kg	% Humedad	% Proteína	
El Consejo		2,981	890	2,653,500	10.80	11.28
Nueva Esperanza		4,465	300	1,261,980	10.09	12.40
Mostaza		4,465	120	512,630	10.08	12.31
La Primavera		4,465	709	3,165,770	10.92	13.24
Sta. Teresita		2,722	700	1,905,236	10.52	12.28
San Francisco		2,007	710	1,425,000	12.17	14.08
Tato		2,458	430	1,374,990	11.24	12.91
Centro Urquiza		5,207	192	999,750	10.13	11.55
Lonco		2,988	80	239,000	10.86	11.94
Otero		2,379	160	380,620	11.82	13.46
Orazi		1,504	150	225,590		
Irene		4516.67	300	1,355,000		
TOTAL			4,741	15,499,066		

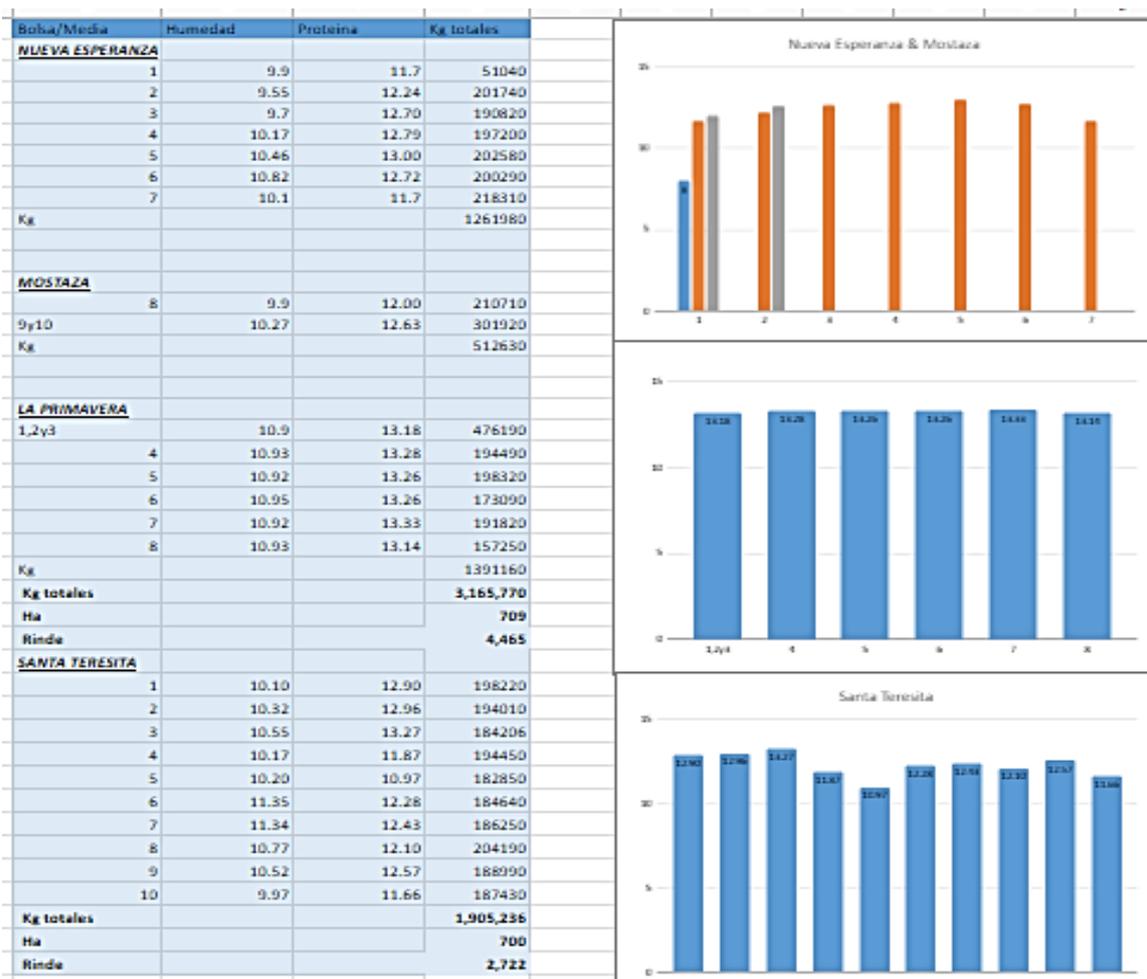


Figura 27: Ejemplo del registro de cebada que realicé para cada establecimiento rural previo al stock. Gráficos del porcentaje de proteína de las bolsas.

Tabla 9: Stock final de trigo candeal campaña 19/20.

Campo	Rinde	Ha	Kg	% Humedad	% Proteína	% Gluten	
Archenti		2,994	250	748,410	13.4	11.10	25.5
Vivalda		3,478	281	977,320	10.28	11.87	27.54
Denegrís		1,471	100	147,050	13.72	11.76	27.25
Ferrero		3,609	280	1,010,500	12.91	10.63	24.31
Blanco		3,043	135	410,810	9.8	10.9	25
Dolores		1,964	280	549,970	12.43	14.07	33.25
Orazi		1,976	160	316,100	10.88	12.99	30.46
Lonco		2,200	68	149,600			
Frascareli-Osinalde		2,867	1,014	2,907,420	8.86	10.03	22.77
Pensamiento-Primavera		4,145	540	2,238,250	12.49	12.79	29.84
Madera		3,798	466	1,769,840	12.80	11.42	26.31
Carrizal		3,124			11.90	11.50	26.58
Fachinal		3,124	872	2,723,810	12.21	12.66	29.62
Pinel		4,940	310	1,531,370	12.46	10.59	24.18
TOTAL			4,756	15,480,450			

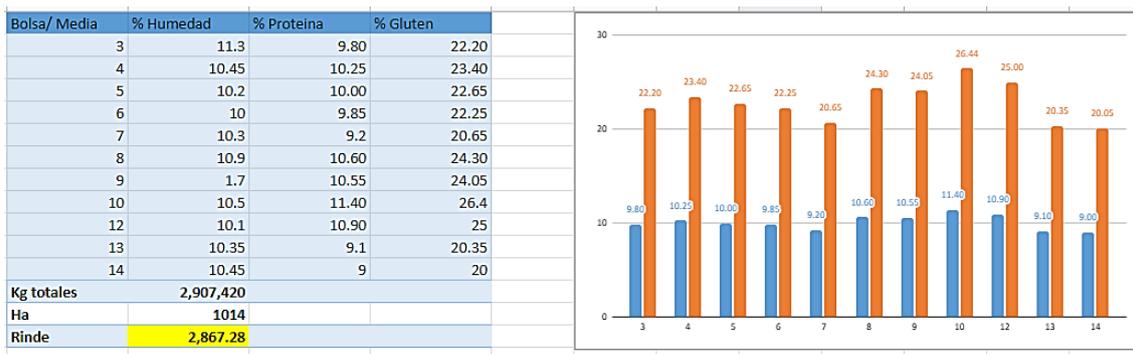


Figura 28: Ejemplo del registro de trigo candeal que realicé para cada campo previo hacer el stock, con un gráfico comparativo del porcentaje de proteína y gluten de las distintas bolsas

Tabla 3: Stock final trigo pan campaña 19/20

Campo	Rinde	Ha	Kg	% Humedad	% Proteína	% Gluten
Asa	2,214.34	530	1,173,600	13.81	11.34	26.17
Orozco	3,078.95	228	702,000			
San Nicolas - Gonzalez	2,080.00	300	624,000	13.48	11.58	26.79
Dolores	2404	200	480,800			
Miranda	2,969.00	200	593,800	12.95	12.98	30.42
Lonco	2,436.82	277	675,000	10.01	15.11	36.00
TOTAL		1,735	4,249,200			

Actividades realizadas en cultivos de gruesa

Las actividades relacionadas con los cultivos de verano consistieron en recorridas, en su mayoría por cultivos en estado vegetativo, para chequear el estado fenológico y realizar el monitoreo de malezas para posibles aplicaciones.

Recorrida de lotes con cultivos de verano

Recorrimos lotes de maíz (Figura 29 A) sembrados en distintas fechas, algunos tempranamente y otros tardíos.

Debido a la falta general de precipitaciones que se vivió en el 2019, no se realizaron cultivos de segunda y para la fecha en la cual realicé la pasantía ya se habían sembrado las hectáreas destinadas a los cultivos de verano.

A modo de ejemplo de algunas recorridas, la Figura 29 B muestra el estado de un maíz sembrado por la zona de San Román, donde detectamos la presencia de raigrás que se había escapado del control químico del barbecho.

En otro lote de maíz cercano a la ciudad de Dorrego, camino al Carrizal, se pudo observar presencia de hoja ancha.

Luego de monitorear los lotes, los ingenieros se comunicaban con el operador que se encargaba de la pulverizadora y le indicaban que aplicación debía hacer. En la mayoría de los casos, fueron controles generales con glifosato y 2,4-D.



Figura 29: A: Vista de lote de maíz durante las recorridas; B: Lote en San Román con raigrás; C: Estado del maíz en la zona de Las Oscuras; D-E: Estimando rinde en maíces tempranos.

Frente al centro de operaciones, en la zona de La Soberana, se encontraban los únicos lotes de soja que recorrí durante el tiempo que duró la pasantía. El cultivo fue afectado en los primeros estadios por la falta de agua y, en una parte del lote, por una falla del sistema de marcha del tractor lo que hizo que se siembre el doble de dosis de semillas. Todo esto, sumado a la zona semiárida en la cual nos encontramos, afectó negativamente en el desarrollo del cultivo.

Siembra de moha

Para la confección de reservas para el invierno y aprovechando un lote en la zona de Pehuen Co, en el cual no se había podido sembrar maíz, se realizó la siembra de *Setaria italica*, conocida vulgarmente como “moha”, actividad en la que también tuve participación (Figura 30).



Figura 30: Vista del lote en la zona de Pehuen Co durante la siembra de moha.

Ganadería

Descripción y manejo

Como resultado de una búsqueda de diversificación de la producción, pero sin perder el foco de que lo que realmente mueve a la empresa es la agricultura, la actividad ganadera surgió en la empresa desde hace no mucho tiempo. La firma adquirió un campo en la zona de medanosa cercana a la ciudad de Punta Alta, el cual se destinó al rodeo de cría (Figura 31), mientras que en otro campo en el paraje La Soberana se reserva para la recria y terminación de los novillos y vaquillonas.



Figura 31: Vista del rodeo de cría sobre los médanos en la zona de Punta Alta.

En total la empresa cuenta con 1500 ha las cuales están destinadas a la ganadería de ciclo completo, manejando un rodeo de cría de 600 vientres, todos de la raza Aberdeen Angus, de pelo negro (Figura 32).

Debido a que en la época del año en la que llevé a cabo mi estadía en la empresa, la actividad ganadera no es muy demandante, las actividades en las que participé consistieron solamente de recorridos generales, en los que revisaba la disponibilidad hídrica de los animales, factor muy importante debido a las altas temperaturas del verano.



Figura 32: Rodeo de animales Aberdeen Angus.

Cría

El rodeo de cría se encuentra en el campo medanoso el cual solo puede ser destinado a esta etapa del ciclo. Cuando se adquirió ese campo que estaba en una situación de abandono por lo que no era productivo y el forraje presente no era palatable para los animales. Desde entonces, se fueron realizando quemas controladas en los bajos que hay entre los médanos y así se fue trabajando todo el campo. Luego de la quema y laboreo del campo, se sembró “pasto llorón” (*Eragrostis curvula*) en las laderas y zonas altas de los médanos y “agropiro” (*Thinopyrum ponticum*) intersembrado con “vicia” (*Vicia villosa*) en las partes bajas y áreas sin pendiente.

El pasto llorón es una pastura perenne estival con cualidades adaptativas, que lo destacan en la región semiárida pampeana. Entre ellas se pueden mencionar que posee un poderoso sistema radical, capacidad para la fijación de suelos erosionables, alta perennidad, resistencia a plagas y enfermedades y alta capacidad de producción de forraje. La combinación de estas características convierte al pasto llorón en un recurso forrajero muy rústico con gran resistencia a la sequía (INTA Bordenave, 2008).

Por su parte, el agropiro es la forrajera perenne templada más cultivada en el SOB. Es una gramínea adaptada a las condiciones semiárida y su ciclo de crecimiento es otoño-inverno-primaveral. Crece igualmente bien en suelos ácidos y alcalinos. También es reconocida por su adaptación a suelos inundables, y con moderados niveles de salinidad y sodicidad. Puede tolerar hasta 1% de sales solubles en el suelo, existiendo variación genética respecto a la adaptación a la salinidad. A pesar de tener una buena adaptación a situaciones de estrés, responde mejor en aquellos sitios que no tenga este tipo de problemas para la producción. La producción de esta especie es marcadamente estacional, con el 50 al 70% del total producido en primavera.

Se han documentado producciones correspondientes al 76,4% de la biomasa anual, concentrada en el trimestre de primavera, coincidente con la aparición de los tallos reproductivos. Durante este período pierde rápidamente calidad, reduciendo el contenido de PB y aumentando la concentración de fibra en detergente neutro(FDN) (Menghini, 2018).

En los sistemas ganaderos regionales no es común la fertilización de reposición, y menos en pasturas. Es preciso comprender que la fertilización no es la única vía de introducción de nitrógeno al sistema. Actualmente, la intersiembra de leguminosas en pastizales nativos y el establecimiento de mezclas de gramíneas junto con leguminosas están siendo ampliamente utilizados para contrarrestar el déficit de nitrógeno en

sistemas de pastoreo. Las leguminosas pueden ser complementarias de las gramíneas, porque pueden utilizar nitrógeno de distinto origen y también pueden interactuar positivamente con otras especies aumentando el nitrógeno en el suelo. Este efecto también es beneficioso para la agricultura, ya que el uso de leguminosas como acompañantes de los cultivos, en muchos casos permite aumentos en los rendimientos a cosecha. Una de las razones es explicada por la generación de un ambiente muy competitivo, que puede ser efectivo para disminuir la presencia de malezas. La baja diversidad lleva a que las funciones debilitadas, sean suplidas mediante la utilización de agroquímicos. Éste es el claro ejemplo de la presencia de malezas, las cuales toman recursos disponibles que las pasturas de baja diversidad no logran capturar. Otro ejemplo de una función debilitada en sistemas de baja diversidad es el reciclado de nutrientes por medios biológicos. De hecho, la disponibilidad de nitrógeno, junto al estrés por agua son las dos mayores limitaciones de la producción (Menghini, 2018).

Es muy importante tener en cuenta entonces el concepto de “complementariedad de nicho”; esto es cuando varias especies utilizan los recursos de diferentes maneras, tanto en el espacio como en el tiempo, evitando así la competencia y explotando el medio ambiente más completamente que las comunidades que consisten en una o pocas especies. Estas prácticas tienen la ventaja de poder explotar el suelo a distintas profundidades y utilizar los recursos del mismo de manera más eficiente. Este mecanismo de complementariedad resulta clave para el incremento de biomasa en mezclas forrajeras.

Los beneficios de las pasturas mixtas de gramíneas y leguminosas dependen de las especies involucradas, la biomasa para fijar suficiente cantidad de nitrógeno, la compensación con los efectos de facilitación y competencia que limitan los recursos entre las leguminosas y las otras plantas, la eficiencia con que el nitrógeno es transferido desde la leguminosa a gramínea, y la capacidad de generar consociaciones de gramíneas y leguminosas estables en el tiempo. Dependiendo de la densidad de plantas y el clima, leguminosas puede fijar entre 20 y 200 kg N ha⁻¹ (Menghini 2018).

En conclusión, la inclusión de leguminosas incrementa la diversidad de especies, ayudando a mantener la producción estable a lo largo del año, porque los sistemas más diversos aprovechan mejor los recursos y tienen mayor producción que aquellos menos diversos. Mezclas complejas de especies forrajeras son una vía ecológica para incrementar la productividad de las pasturas y resultan más importantes aún, cuando los recursos son limitados, como en las regiones semiáridas (Menghini, 2018).

El campo cuenta aproximadamente con 1100 ha, teniendo una carga aproximada de 0,5 vacas ha⁻¹. La carga es baja pero aun así no siempre se llega a abastecer los requerimientos nutricionales de las vacas debido a que la zona es bastante marginal lo que genera un déficit en la oferta forrajera en ciertas épocas del año. Para suplir esos baches donde la demanda es mayor que la oferta, mayormente entre fines de otoño e invierno, se realizan reservas forrajeras con ciertas parcelas dentro del mismo establecimiento que se cierran en primavera-verano para hacer rollos y así alimentar las vacas durante el invierno (Figura 33).



Figura33: Reservas forrajeras para el invierno, cubiertas con silo bolsas para protegerlas y mantener su calidad.

En el invierno, las vacas ya sin los terneros al pie que fueron destetados a principios de otoño, se encierran en una parcela donde tienen acceso al agua y se les realiza un frente de avance sobre los rollos para que puedan alimentarse durante las horas del día.

El servicio es estacionado en verano, por lo que la parición llega en la primavera, obviamente donde la oferta forrajera es la máxima para suplir los máximos requerimientos de los animales. Una vez que los terneros nacen, a partir de los dos meses de vida se realiza la técnica de creep feeding.

Una vez que los terneros llegan a los 6 meses aproximadamente, se los desteta y se los lleva al campo de recría y terminación para continuar con el ciclo.

El creep-feeding consiste básicamente en la suplementación del ternero al pie de la madre, buscando compensar el desbalance que se produce entre la producción decreciente de leche de las vacas y el aumento de los requerimientos nutricionales de sus crías. ¿Qué se gana con esta práctica? Alcanzar un mejor estado y asegurar la preñez de las hembras, lograr una mayor carga animal, una mejor adaptación de los terneros a la ración (si se hiciera con éstos un destete precoz) o un mayor peso al destete. Los resultados estarán íntimamente relacionados con la habilidad materna de las vacas (capacidad lechera), el potencial de aumento diario de peso de los terneros y, muy especialmente, con la calidad y disponibilidad de pasto para la hembra y su cría.

En las razas para carne, la mayoría de las vacas produce suficiente cantidad de leche los primeros 90 a 100 días de lactancia, para cubrir los requerimientos de crecimiento máximo de sus terneros. A partir de allí, el volumen de leche se reduce y sólo cubre la mitad de las demandas de la cría, justo cuando las necesidades del ternero se hacen crecientes, lo que lo convierte en cada vez más dependiente de otras fuentes de alimentos. Generalmente esto coincide con una oferta cada vez más pobre en cantidad y, sobre todo, en calidad de las pasturas. El creep-feeding busca, entre otras cosas, compensar estos desniveles.

Entre las numerosas ventajas de esta práctica se mencionan (Gorosito, 2011):

- ✓ Mayor peso del ternero al destete, generalmente entre 20 y 35 kg más.
- ✓ Permite cubrir el déficit de uno o más nutrientes ocasionado por la merma de producción de leche de la madre, la baja producción de las pasturas, y otros factores.
- ✓ Se logra un rodeo de destete más parejo, ya que el suplemento compensa las diferencias individuales de producción de leche.
- ✓ Disminuye el estrés del ternero al destete y facilita su adaptación en caso de ingresar a un feedlot.
- ✓ Permite expresar el potencial genético máximo de crecimiento de los terneros al aportar los nutrientes necesarios para tal fin.
- ✓ Mejora el valor de venta del ternero al destete.
- ✓ Facilita el destete precoz (2 a 5 meses de vida).
- ✓ Permite anticipar el servicio en vaquillonas.
- ✓ Mejora la eficiencia reproductiva del rodeo ya que el ternero reduce el número de mamadas diarias y la competencia por pasto de calidad con su madre.

- ✓ Eleva la producción de carne por hectárea mediante el incremento de la carga animal sin afectar negativamente la fertilidad de las vacas y el ritmo de aumento de peso de los terneros.
- ✓ Las vacas llegan a mayor peso al destete (10-25 kg), lo que resulta interesante para el caso de la vaca rechazo o del rodeo que entra a un invierno comprometido (especialmente importante cuando se trata de hembras de primer y segundo parto).

Entre las actividades que realicé, cuando me indicaban ir al campo de cría, varias veces estuve reubicando el comedero para el creep feeding, calculando el consumo por ternero a lo largo de los días (Figura 34).



Figura 34: Comedero para creep feeding

Recría y terminación

Los terneros destetados se cargan en un camión y se llevan a al establecimiento El Tío, en la zona de La Soberana, donde se realiza la recría y terminación de los machos y de las hembras que no se retienen para reposición propia del rodeo de cría.

Las terneras que son seleccionadas para futuras madres de rodeo, luego de la recría y llegados los 15 meses de edad, se inseminan y se las mantiene en el mismo establecimiento en durante el primer servicio para poder estar más pendientes de las mismas debido a las dificultades que suelen tener las vaquillonas de tan corta edad en su primer parto (Figura 35). Luego del destete de ese primer ternero, se las vuelve a inseminar y se las carga en un camión y se las lleva nuevamente al campo de cría junto al rodeo general para que ya se establezcan como madres del rodeo general.

El manejo nutricional en esta etapa del ciclo se maneja con verdeos anuales durante el invierno y mientras que en primavera se trabaja con la consociación de “avena” (*Avena sativa*) con vicia y durante el verano y otoño se opta por utilizar el “sorgo” (*Sorghum bicolor*).

La consociación avena/vicia se realiza teniendo en cuenta la competencia entre el cereal y la leguminosa, donde ésta última no tiene que perder lugar en el lote. Por esto mismo, hay que tener en cuenta que la capacidad de interferencia del cereal se expresa comúnmente con proporciones mayores a 20% de densidad de siembra.

Las condiciones favorables para el crecimiento de vicia, como temperaturas templadas ($\approx 20^{\circ}\text{C}$), buena humedad en el suelo, nódulos activos en las raíces, niveles moderados a buenos de P disponible (>12 ppm P-Bray), entre otros, aumentan la participación de la leguminosa en la consociación.

La mezcla de una gramínea y una leguminosa tiende a equilibrar la dieta aportando carbohidratos y proteína respectivamente en un solo alimento e ingesta.

La proporción de cada una en la mezcla y el momento fisiológico al consumo de la misma por parte de los animales, da idea del valor nutritivo y, consecuentemente, de cómo se comporta frente a los requerimientos de los animales que lo consumen. En este sentido, es fundamental conocer la composición química de la mezcla para así poder balancearla con otros alimentos según sea necesario en función de la categoría animal que la consuma y del estado fisiológico, en el caso de vaca de cría.

Este recurso forrajero tiene el pico de producción en primavera (Figura 36), llegando a producir unos 3500 kg de MS/ha/año.



Figura 36: Lote de avena y vicia sembrado próximo a cosecha

Por su parte, el sorgo es una gramínea de origen tropical que ha sido adaptada, a través del mejoramiento genético, a una gran diversidad de ambientes, siendo considerado uno de los cultivos mundiales de seguridad alimentaria. Es por ello que en Argentina se adapta muy bien a la Región Pampeana de clima templado. Además, el sorgo está provisto de una estrategia de latencia que le permite suspender el crecimiento hasta que se restablezcan nuevamente las condiciones favorables.

Por otro lado, son muy variados sus posibles usos para la alimentación ganadera, pudiendo ser utilizado como verdeo de verano bajo pastoreo directo, diferido, como reservas en forma de silo de grano húmedo y de planta entera o como concentrado. El sorgo tiene la particularidad de aportar elevadas cantidades de rastrojo que contribuyen a mejorar la cobertura de los suelos. Además, presenta un sistema radical muy desarrollado y profundo que le permite muy buena exploración del perfil del suelo por un lado que contribuye a mejorar la estructura del mismo, ayudando a mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas. Debido a sus cualidades, el sorgo se presenta como una alternativa muy propicia para aquellos sistemas en que se desee mantener las buenas condiciones de fertilidad, como así también es un cultivo ideal para sistemas de producción bajo siembra directa.

Con respecto a los rendimientos de grano alcanzados por el cultivo, se observa una tendencia creciente de casi 70 kg/ha/año en el último decenio, alcanzando en la actualidad rendimientos medios que oscilan entre los 4500 y 5000 kg ha⁻¹ en las regiones centro (Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos) y sur (Buenos Aires) y 3500 kg ha⁻¹ en las regiones Norte (Chaco, Corrientes, Formosa, Santiago del Estero y Tucumán) y Oeste (La Pampa y San Luis). En la región centro se concentra, además, la mayor superficie sembrada, superando las 500.000 has. En la región del sur de la provincia de Buenos Aires, y según cifras del MAGyP (2011), la superficie sembrada con sorgo en la campaña 2009/10 presentó valores cercanos a las 53.000 has, con un rendimiento promedio de 2800 kg/ha. Los partidos con mayor superficie destinada al sorgo son Adolfo Alsina, Guaminí, Puán, Saavedra y Tornquist (EEA INTA Barrow, 2011).

Luego de una recría totalmente a pasto, para la terminación se realiza la suplementación mediante silos autoconsumo de granos de maíz. Una vez que los animales llegan a peso de faena se van cargando a frigorífico en tandas, buscando la uniformidad de las tropas, pero evitando que se junten los terneros que vienen del destete con los últimos gordos que puedan quedar en el campo. En ese tiempo donde

se termina la venta de los animales, solo quedan en el campo de recría las hembras que fueron seleccionadas para reposición del rodeo de cría.

Dentro de las actividades que pude realizar en el ámbito ganadero, fueron en general recorridas y en el campo de recría, recorrí algunas parcelas de avena con vicia que iban a cosecha para tener semillas propias para la siembra de años posteriores (Figura 36).



Figura 35: Vaquillonas que iban a reposición reunidas en la bebida por falta de agua



Figura 36: Avena sembrada lista para cosechar

CONSIDERACIONES FINALES

La agricultura moderna se somete al reto de alimentar a una población cada vez mayor con una superficie cultivable que no aumenta, y que contrariamente, por el mal uso del recurso suelo, muchas superficies cultivables se han perdido. Es posible minimizar esta dificultad incorporando nuevas tecnologías aplicadas al campo, buscando una agricultura más precisa y eficiente.

La agricultura de precisión es una tecnología para mejorar el manejo, no es sinónimo de obtener un mayor rinde. Se trata de una agricultura más amigable con el ambiente, más trazada, más gestionada desde el punto de vista de los datos y de la toma de decisiones agronómicas en función de la ayuda de herramientas de geo posicionamiento. Puede reportar grandes beneficios a la hora de reducir costos y optimizar las aplicaciones, lo que a su vez favorece la obtención de márgenes para seguir invirtiendo en otras tecnologías que permitan mejorar las buenas prácticas en el campo. Esa visión forma parte de la cotidianeidad de la producción agropecuaria muy dinámica y rápida, llevada a una escala tan grande como la que maneja la empresa donde tuve la oportunidad de desarrollar una experiencia laboral para el trabajo final de la carrera.

Alcanzó con un intenso entrenamiento que tuvo lugar durante los meses de diciembre 2019 y enero 2020 en la campaña de cosecha fina 19/20, con actividades de campo muy diversas, para visualizar que el trabajo de los ingenieros en la empresa era amplio. Además de resaltar constantemente la flexibilidad, claridad y mirada de sistema que deben tener los profesionales para poder tener tantas actividades y personal a su cargo, pude empaparme de lo más valioso, su experiencia y consejos tanto profesionales como personales en las largas charlas y mates compartidos en los incalculables kilómetros recorridos. Me sentí un privilegiado de poder compartir con tres grandes profesionales con edades, presentes y miradas de la profesión distintas, que me permitió tomar de cada uno lo mejor.

Nunca noté una diferencia en la predisposición o ganas de realizar cierta actividad entre uno de los ingenieros y un empleado, por lo tanto, supe que tenía que estar dispuesto a hacer la actividad que se me pidiera y así lo hice. En este trabajo describo la experiencia adquirida en el día a día de una empresa agropecuaria con la campaña de fina como eje, pero viendo en primera persona el funcionamiento general de los sistemas agropecuarios.

Más allá de los conocimientos previos de trabajo en el campo, por ser hijo de productor agropecuario, los conocimientos técnicos que me aportó esta carrera en la Universidad Nacional del Sur, me permitieron resolver distintas situaciones en las que fui puesto a prueba.

El trabajo realizado durante este entrenamiento profesional me permitió poner en práctica gran parte de los conocimientos teóricos adquiridos durante los cinco años de cursado de la carrera de ingeniería agronómica, además de poner a prueba mis habilidades de evaluación de circunstancias, análisis y toma de decisiones como herramientas para aplicar en las situaciones que se presentaron.

Si bien durante el transcurso de la carrera el alumno participa de diferentes actividades que relacionan la teoría con la práctica, sin embargo esta modalidad presenta un enriquecimiento mayor ya que se da en el marco de la culminación del ciclo universitario y en un ambiente particular o extra-universitario y es unipersonal, lo que conlleva a relacionarse ya no solo con sus profesores sino con gente externa a lo académico: productores agropecuarios, personas del ambiente comercial, profesionales del sector público y privado, entre otros. La relación que mantiene el alumno practicante en estos casos pasa a asemejarse a una relación entre profesionales, dando lugar a la construcción de un perfil con personalidad propia. Sin dudas, las situaciones reales de trabajo contribuyeron significativamente al fortalecimiento de las competencias profesionales.

Además de todo este enriquecimiento a nivel académico y personal, quedan abiertas muchas oportunidades para el futuro, ya que el alumno se relaciona con personas del ámbito laboral en el que deberá desempeñarse a corto plazo, pudiendo de esta forma crear nuevas relaciones con posibilidades de trabajo concretas.

Si bien contaba con conocimientos para el abordaje de problemas presentados durante el transcurso de la práctica profesional, la posibilidad de participar en el quehacer diario de la producción y el intercambio de ideas con otros profesionales, me ayudó a comprender que en el sistema productivo hay múltiples factores que también intervienen en el resultado final de la producción. Factores sociales, culturales, climáticos y económicos que van más allá de los agentes técnicos y teóricos son los que, en ocasiones, limitan el manejo ideal de una producción. Esto me llevó a expandir mi visión a la hora del asesoramiento, entendiendo que antes de realizar propuestas para un sistema productivo, primero debo comprender una realidad y contexto; y desde esa comprensión, realizar propuestas graduales que se adapten a esa realidad de producción y que, al mismo tiempo, sean factibles para su implementación.

El trabajo realizado durante esta práctica me aportó múltiples herramientas y conocimientos para mi desenvolvimiento futuro como ingeniero agrónomo. Al mismo tiempo, representó un gran crecimiento personal que me motiva a seguir capacitándome y a buscar una constante complementariedad con otros profesionales y productores, utilizando la formación y la interrelación profesional, como bases para la consolidación integral de mis competencias como profesional en el futuro.

BIBLIOGRAFÍA

- Álvarez Prado S, Gallardo JM, Serrago RA, Kruk BC, Miralles DJ. 2013. Comparative behavior of wheat and barley associated with field release and grain weight determination. *Field Crops Research* **144**, 28-33.
- BCR (Bolsa de Cereales de Rosario). 2019. Anuario estadístico. Dirección de Informaciones y Estudios Económicos, BCR. Disponible en: https://www.bcr.com.ar/sites/default/files/2020-09/anuario_estadistico_2019_0.pdf
- Brocklehurst PA. 1977. Factors controlling grain weight in wheat. *Nature* **266**, 348-349.
- Cabrera A. 1971. *Regiones Fitogeográficas Argentinas*. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Fascículo 1 ACME, Buenos Aires.
- Calderini DF, Abeledo LG, Slafer GA. 2000. Physiological maturity in wheat based on kernel water and dry matter. *Agronomy Journal* **92**, 895-901.
- Calzada J, Treboux J. 2019. Importancia económica del sector agropecuario y agroindustrial en la República Argentina. Informativo Semanal de la Bolsa de Cereales de Rosario. Edición 1927. Disponible en: <https://www.bcr.com.ar/es/print/pdf/node/75425>
- Cátedra de Producción Vegetal Extensiva. 2018. "Moodle de la asignatura", Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur. Disponible en: https://moodle-h01.uns.edu.ar/moodle_2018/pluginfile.php/170036/mod_resource/content/6/Granos%20a%20la%20bolsa.pdf
- EEA INTA BARROW, 2011. Manual de sorgo. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_manual_de_sorgo_renglon_191.pdf
- EEA INTA BALCARCE, 2014. Granos a la bolsa. INTA Informa. Disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/granos-a-la-bolsa>
- Gorosito R. 2011. Más carga, más preñez. Sitio Argentino de Producción Animal. Instituto de Promoción de la Carne Vacuna. 14-15. Disponible en: <http://www.ipcva.com.ar/files/gyc/33-ganaderia.pdf>

- López C. 2012. Área pampeana: subregiones y usos predominantes del suelo. Disponible en: <http://tierraadentrogeo.blogspot.com.ar/search?q=buenos+aires>
- Margaría C. 2017. *Acromyrmex* Mayr (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae): patrones de distribución de las especies en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Revista del Museo Nacional*. **19**, 185-199. Museo Nacional (Perú).
- Menghini M. 2018. Intersiembra de leguminosa sobre *Thinopyrum ponticum* como mejoradora de la biomasa forrajera, valor nutricional y estado orgánico del suelo. Tesis Doctoral: Departamento de Agronomía, Universidad Nacional del Sur.
- Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires. 2018a. Estimaciones agropecuarias. Disponible en: <https://catalogo.datos.gba.gob.ar/dataset/estimaciones-agro>
- Ministerio de Desarrollo Agrario de la Provincia de Buenos Aires. 2018b. Estimaciones ganaderas. Disponible en: <https://catalogo.datos.gba.gob.ar/dataset/ganado>
- Miralles DJ, González FG, Abeledo LG, Serrago RA, Alzueta I, García GA, de San Caledonio RP, Lo Valvo P. 2014. Manual de trigo y cebada para el Cono Sur: procesos fisiológicos y bases de manejo. 1ª ed. Buenos Aires, Orientación Gráfica Editora.
- Otero J. 2016. Actualización de Mapas Uso/Cóbertura de partidos de la Próvincia de Buenos Aires. CONAE. Disponible en: https://www.gba.gob.ar/static/agroindustria/docs/direccion_de_fiscalizacion_vegetal/PROGRAMA%20PROVINCIAL/Actualizacion_Mapas_Uso-Cobertura_Partidos_Buenos_Aires-CONAE.pdf
- Pisani Claro N, Miazzo D. 2019. El campo argentino en numeros. Fundación Agropecuaria para el Desarrollo de Argentina. 29 p. Disponible en: <http://fundacionfada.org/informes/el-campo-argentino-en-numeros-4/>
- RAQ29-BCP (Reporte Agrícola Quincenal de la Bolsa de Cereales y Productos de Bahía Blanca). 2019. Cierre de campaña fina. 1º Reporte de Agosto. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=r4vZ0opv48w&ab_channel=BolsadeCerealesdeBah%C3%ADaBlanca

RAQ39-BCP (Reporte Agrícola Quincenal de la Bolsa de Cereales y Productos de Bahía Blanca). 2020. Cierre de campaña fina. 1º Reporte de Enero. Disponible en: https://www.bcp.org.ar/informes_agricolas.asp?PageNo=4.

Sánchez P. 2004. Los costos como herramienta estratégica para la gestión empresarial. Informe Final del Proyecto de Investigación 2004-2005, Secretaria de Ciencia y Tecnología, Universidad Nacional de La Matanza. Disponible en: http://economicas.unlam.edu.ar/descargas/5_b105.pdf.

Thornthwaite, C.W. 1948. An approach toward a rational classification of climate. *Geographic Review* **38**,55-94.

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