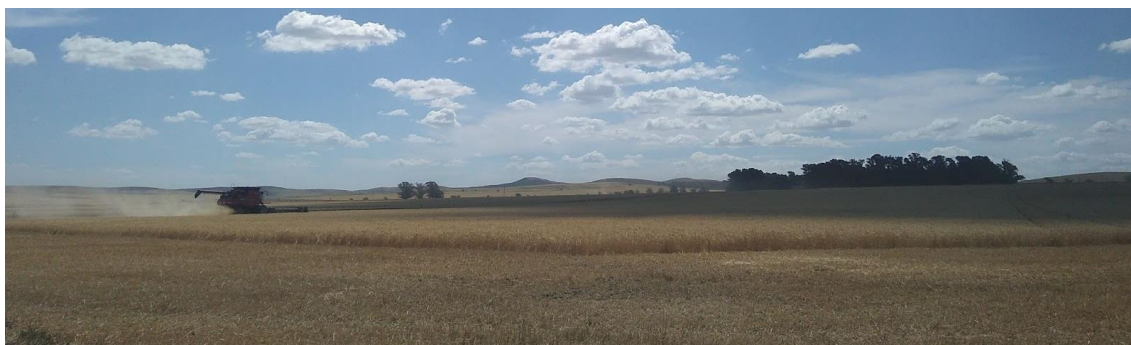


Trabajo de Intensificación

Práctica profesional supervisada en el establecimiento agropecuario Lonco-Hue

Cosecha y almacenamiento de trigo candeal



Camilo Zorzano Osinalde

Noviembre 2022

Docente tutor:

Dr. Vercellino, Román Boris

Departamento de Agronomía
Universidad Nacional del Sur

Docentes consejeros:

Dr. Presotto, Alejandro

Dr. Pandolfo, Claudio Ezequiel

Instructor externo:

Ing. Agr. Garcia, Guillermo Rubén



Agradecimientos

Gracias a la Universidad Nacional del Sur por darme la posibilidad de llevar a cabo mis estudios y a todos los profesores del departamento de Agronomía por sus enseñanzas.

Gracias a mi tutor Boris, por la ayuda brindada para realizar este trabajo y así poder concluir con esta hermosa etapa.

Gracias a mis amigos y amigas de Dorrego, por apoyarme en todo momento. Especialmente a Manuel y Matias, quienes siempre estuvieron al lado mío para lo que necesite, y que mas que amigos son hermanos.

Gracias a los amigos que me regaló la carrera, quienes hicieron que todo sea más fácil y llevadero, y con quienes pude compartir momentos únicos.

Gracias a toda la familia Garcia Hollender, que además de darme la posibilidad de aprender y trabajar con ellos, me dieron la posibilidad de formar parte de su familia.

Gracias a Carolina, por su compañía y apoyo incondicional durante todos estos años.

Gracias a mi familia, papá, mamá, hermanos, tíos, primos, abuelas y abuelos, por todo.

INDICE

Resumen	3
Introducción	4
Actividad agrícola nacional	4
Producción de trigo	5
Almacenamiento de granos	8
Sudoeste bonaerense	9
Coronel Dorrego.....	10
Coronel Pringles.....	11
Establecimiento Lonco-Hue	13
Objetivos	14
Objetivo general:	14
Objetivos específicos:	14
Metodología y experiencia adquirida	14
Área de trabajo.....	14
Modalidad de trabajo.....	15
Control de cosecha	16
Momento oportuno de cosecha.....	16
Distribución de rastrojo	17
Carga de camiones	18
Confección de silos bolsa	19
Ubicación de los silo bolsa	21
Armado.....	22
Muestreo	24
Ensayos.....	26
Toma de datos	27
Muestreo	27
Consideraciones finales	30
Bibliografía	31

Resumen

El trigo candeal (*Triticum turgidum* ssp. *durum*) es un cereal de invierno, del cual, a partir de su molienda, se obtiene sémola, materia prima esencial para la elaboración de pastas. Su producción representa el 1 a 1,5% del total del trigo nacional producido, y la misma se ubica principalmente en el sur de la provincia de Buenos Aires, donde solo los partidos de Coronel Dorrego, Coronel Pringles y Tres Arroyos generan cerca del 60% del total de trigo candeal producido en la provincia.

Con el objetivo de poner en práctica los conocimientos adquiridos durante la etapa de cursado de la carrera y sumergirme en el ámbito laboral de esta profesión, se realizó una práctica profesional supervisada. La misma se llevó a cabo en distintos establecimientos pertenecientes a la empresa agropecuaria Lonco-Hue, durante los meses de diciembre y enero de la campaña 2020/21. Esta empresa familiar, propiedad del Ingeniero Agrónomo Guillermo Rubén García, cuenta con una gran extensión de campos ubicados en el sudoeste bonaerense, entre los partidos de Coronel Dorrego, Coronel Pringles y Coronel Rosales, destinados principalmente a la producción agrícola (85%) y en segundo lugar a la producción ganadera (15%).

Allí, tuve la posibilidad de participar en las distintas tareas que realizan los Ingenieros Agrónomos diariamente durante la época de cosecha de trigo candeal, cereal de invierno de gran importancia para la región. Algunas de estas tareas fueron la determinación del momento oportuno de cosecha, asesoramiento del personal, muestreo y toma de datos. Esto me permitió aprender, de una manera práctica, conocimientos vinculados principalmente al control de cosecha de cereales, al almacenamiento de granos y logística. Además, al llevar a cabo estas actividades pude fortalecer el trato con los distintos profesionales, el personal de campo, y demás actores involucrados en la cadena productiva, comprendiendo la importancia del trabajo en equipo.

Introducción

Actividad agrícola nacional

La actividad agrícola es uno de los pilares fundamentales de la economía argentina, considerando que solo el sector agropecuario y agroindustrial genera el 24% de los puestos de trabajo privados a nivel nacional, 19% si se considera también el sector público y el 65,6% de las exportaciones (U\$S 29.068 millones). Del total, el sector oleaginoso y cerealero aportan más del 52,8% (U\$D 23.396 millones) y el resto es generado por los sectores bovino, frutícola, hortícola, forestal, avícola, tabacalero, miel, azucarero, equino, yerba mate, te; con el agregado de la industria textil (Figura 1) (Ariño *et al.*, 2022; INDEC, 2022).

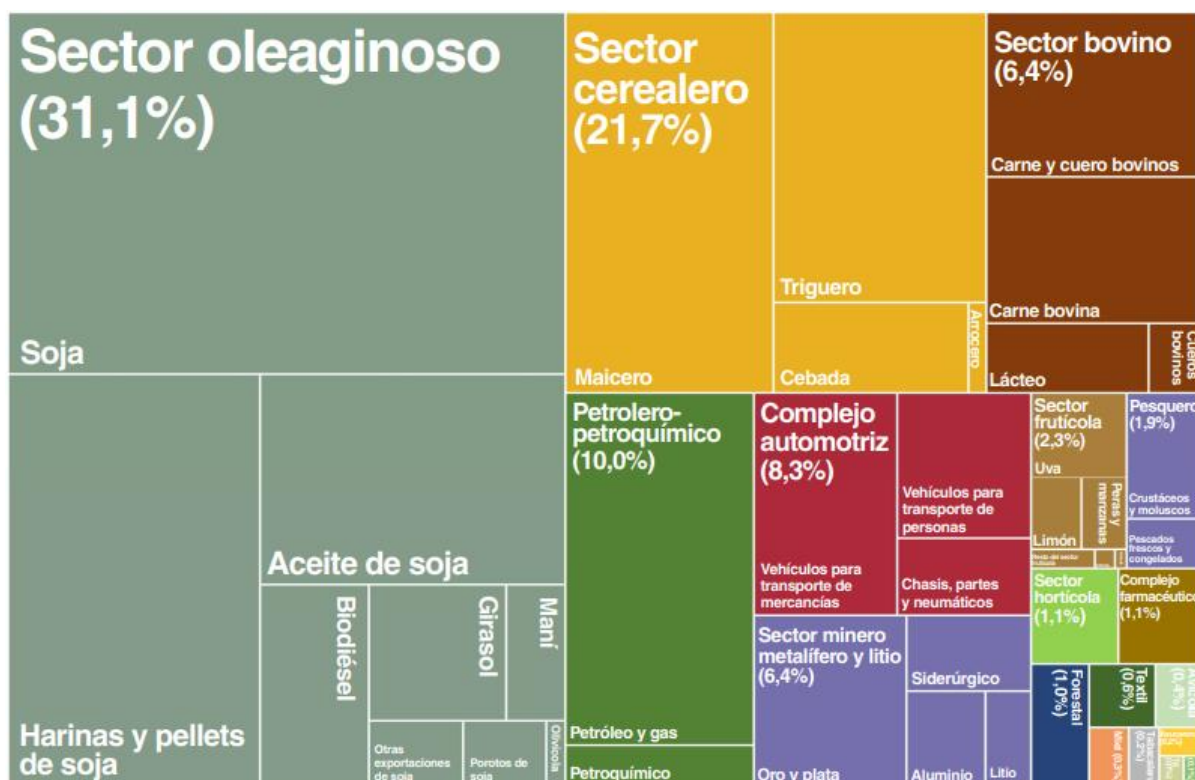


Figura 1. Participación porcentual de los principales sectores y complejos exportadores (INDEC,2022).

El extenso territorio y la diversidad climática existente en el país permiten una gran distribución de los cultivos agrícolas. Con los avances tecnológicos y la capacidad de los productores de adaptarse e innovar, la producción de granos ha ido en constante crecimiento, acompañada por una expansión de la frontera agrícola y de la mejora en los rendimientos por hectárea. Debido a ello, actualmente, los cultivos más producidos en el país son maíz con una producción de 59,1 millones de toneladas, seguido por soja con una producción de 43,8 millones de toneladas, trigo con una producción de 22,1 millones de toneladas, cebada con una producción de 5,2 millones de toneladas y girasol con 4,1 millones de toneladas (Figura 2; MAGyP, 2022).

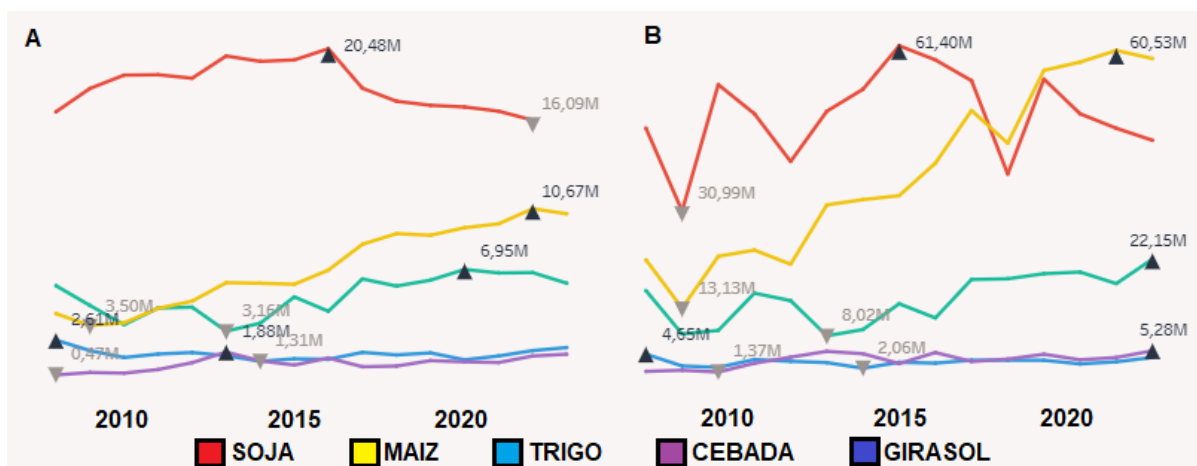


Figura 2. Evolución en el tiempo de la superficie ocupada (A) y producción (B) de cereales y oleaginosas. (MAGyP, 2022)

Producción de trigo

El trigo se cultiva alrededor de todo el mundo, principalmente en regiones comprendidas entre 35 y 55° de latitud del hemisferio norte y entre los 25 y 45° de latitud en el hemisferio sur (Abbate *et al.*, 2017).

En nuestro país, el trigo se puede cultivar en casi todo el sector centro-norte, en áreas de clima templado. Es así que el extremo norte de producción se ubica en la provincia de Jujuy mientras que el límite sur se encuentra en el límite austral de la provincia de Buenos Aires (MAGyP, 2022). Aun así, con diferentes intensidades de siembra, según el ciclo económico y el clima, la producción se concentra principalmente en la provincia de Buenos Aires. Es esta provincia se siembran 2,6 millones de hectáreas, generando aproximadamente el 45% del total del trigo producido en Argentina, seguida por Santa Fe con el 23%, Córdoba con el 17%, Entre Ríos con el 8% y La Pampa con el 3% (Figura 3; MAGyP, 2022). Esta ventaja productiva que posee la provincia de Buenos Aires puede deberse a que cerca del 75% de su territorio posee condiciones climáticas y de suelos favorables para dicha producción, donde se incluyen a la pampa húmeda y subhúmeda-húmeda, áreas consideradas agrícola-ganaderas con uno de los mayores potenciales productivos del mundo (Giacchero, 2015)

Este cereal de invierno además es producido, aunque en menor medida, en las provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Santiago del Estero, San Luis y Chaco, adaptando su ciclo a los períodos más frescos que se dan durante los meses de invierno en esas provincias (Figura 3; MAGyP, 2022).

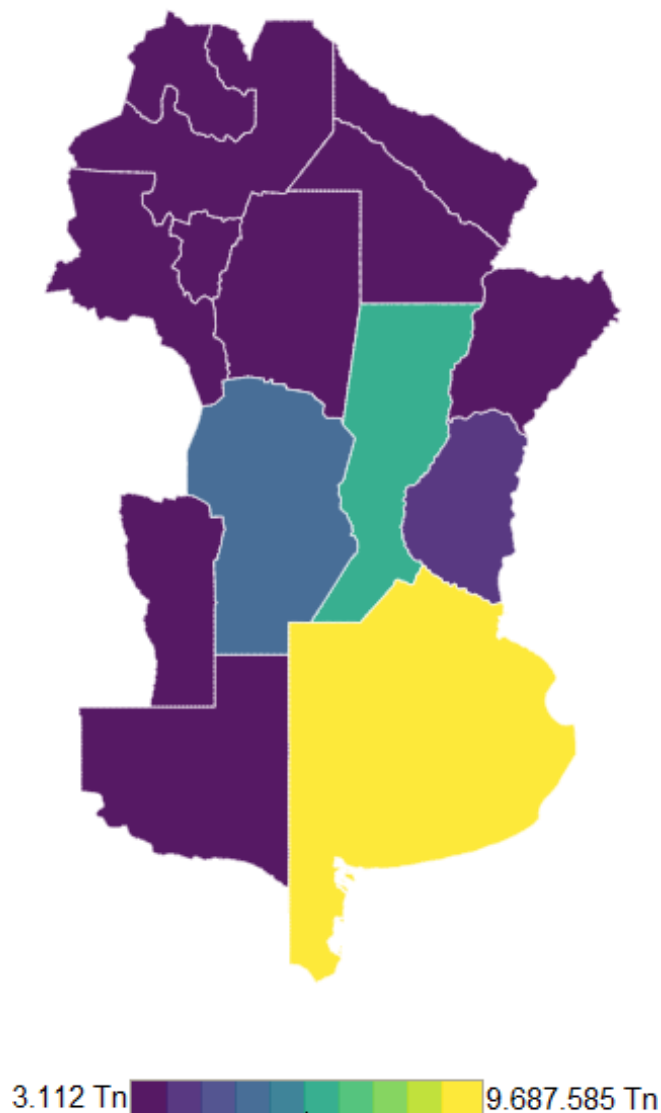


Figura 3. Producción de trigo (Tn) por provincias (MAGyP, 2022).

En Argentina, a través de los años, se han cultivado principalmente dos tipos de trigo. El trigo pan (*Triticum aestivum* ssp. *aestivum*, de tipo duro) siendo el mayoritario del cual se obtiene harina por medio de su molienda, que es destinada a la producción de panificados, y el trigo candeal (*Triticum turgidum* ssp. *durum*) el cual representa entre el 1 y 1,5% de la producción nacional de trigo, y de su molienda se obtiene sémola, materia prima destinada a la elaboración de pastas (Storti, 2018). Además de estos dos tipos de trigo, en la actualidad se cultivan en mucha menor proporción variedades de trigo blando (*Triticum aestivum* ssp. *aestivum*, de tipo blando) y de trigo espelta (*Triticum spelta*), el primero utilizado para elaboración de galletitas y el segundo para panificados.

El trigo candeal, al igual que el trigo pan, es producido principalmente en la provincia de Buenos Aires, especialmente hacia el sur, donde se pueden distinguir tres zonas diferentes de producción marcadas por su régimen hídrico (Figura 4):

- Sudeste: La zona está caracterizada por un régimen hídrico subhúmedo-húmedo con una media de precipitaciones cercana a los 900 mm. Se obtienen mayores rendimientos unitarios pero el cultivo presenta mayores riesgos sanitarios (fusariosis) y altas probabilidades de sufrir lavado de grano, ambos problemas asociados a las abundantes precipitaciones y alta humedad relativa ambiental.
- Centro sur: Zona cuyo régimen hídrico varía de subhúmedo a semiárido, con una media anual de precipitaciones que va, de oeste a este, de los 600 a los 750 mm. Posee menor riesgo de ataque de *Fusarium*, en tanto que los rendimientos, no suelen ser muy distintos a los de la región anterior.
- Sudoeste: Es una zona de condiciones más secas y frías donde las posibilidades productivas de los sistemas agrícolas son inferiores. Posee un régimen hídrico típicamente semiárido en el oeste, a subhúmedo en el noreste (entre 550 mm y 750 mm). Por lo general no se logran obtener altos rendimientos, pero el producto es de mejor calidad (Miravalles, 2017).

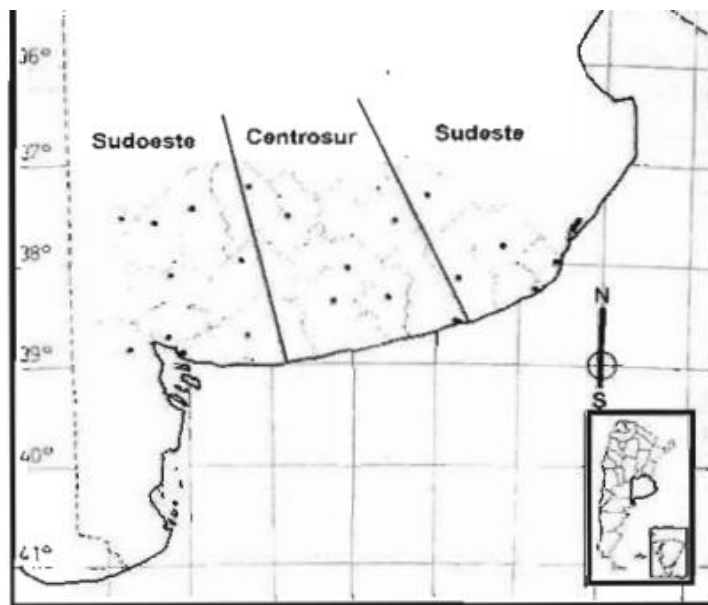


Figura 4. Subregiones candealeras en el sur de la provincia de Buenos Aires (INTA, 2001).

Dentro de esta región, el partido de Coronel Dorrego concentra la mayor producción generando más del 33% del trigo candeal de la provincia, seguido de Tres Arroyos y Coronel Pringles, con el 14% y 12% respectivamente (MAGyP, 2022).

Almacenamiento de granos

La postcosecha es una actividad que comienza una vez que el grano ha sido cosechado en el campo, continúa durante el acondicionamiento y almacenamiento, y culmina en el momento del uso final del grano, ya sea como insumo de un proceso industrial o como alimento (INTA, 2009).

Los objetivos principales del almacenamiento son conservar la viabilidad de los granos que serán utilizados como semillas, las calidades requeridas por la industria molinera, y las propiedades nutricionales (FAO, 1993).

Durante los años 2019-2021, Argentina produjo un promedio de 140 millones de toneladas de granos por año. El sistema argentino de postcosecha de granos comprende unos 4.150 acopios con una capacidad de almacenamiento agregada de aproximadamente 71 millones de toneladas, distribuidas entre acopios comerciales y cooperativas (54%), instalaciones a campo (22%), industria (17%) y puertos (7%). La brecha entre la capacidad de almacenamiento permanente y la producción de granos en los últimos años estuvo entre 43 y 48 millones de toneladas y la misma se cubre con silos bolsa (Abadía, 2020).

El silo bolsa ha permitido aumentar en gran medida la capacidad de almacenamiento de granos en el propio establecimiento del productor, lo que da una flexibilidad a la planificación de las ventas, aumentando la eficiencia de logística de comercialización de la producción agrícola, al existir un mayor margen de tiempo para despachar la producción (Calzada et al., 2018).

Este tipo de almacenamiento consiste en un envase de polietileno de baja densidad, con un espesor de aproximadamente 235 micrones, conformado por tres capas y fabricado bajo el proceso de extrusado. La capa exterior es blanca (dióxido de titanio utilizado como pigmento) con el objetivo de reflejar los rayos solares, y contiene aditivos, filtros de UV y estabilizantes de rayos ultravioletas. La del medio, es una capa neutra y la del interior tiene un aditivo color negro humo, que es protector de los rayos ultravioletas y evita la penetración de la luz. En la actualidad, ya existen empresas con capacidad de fabricar silo bolsas de hasta 5 capas. Por lo general, las dimensiones van desde 5, 6, 9, 10 hasta 12 pies de diámetro y una longitud de 60 y 75 m (INTA, 2009).

El principio básico de este sistema es un almacenamiento hermético, donde se crea una atmósfera automodificada, ya que se disminuye la concentración de oxígeno y aumenta la concentración de dióxido de carbono. Esto es resultado principalmente de la propia respiración de los granos. Esta modificación de la atmósfera interior de los silos crea situaciones muy diferentes de las que ocurren en un almacenamiento tradicional, donde no se obtiene una situación de hermeticidad (silos de chapa, celdas de almacenamiento,

galpones, etc.) (Figura 5). Al aumentar la concentración de dióxido de carbono y disminuir el porcentaje de oxígeno, se produce un control sobre los insectos y hongos, principales responsables del deterioro de los granos. Los insectos son los primeros que sufren el exceso de dióxido de carbono y falta de oxígeno, controlándose primeramente los huevos, luego las larvas, los adultos y finalmente las pupas. Éstas últimas comienzan a controlarse con una concentración dióxido de carbono mayor al 15% en el aire interior del silo bolsa. Por otro lado, los hongos son los principales causantes del calentamiento de los granos cuando se almacenan con tenores de humedad superior a los valores de recibo (INTA, 2009). En este tipo de almacenamiento, si se logra mantener la hermeticidad, gracias a los procesos antes mencionados no es necesario el uso de insecticidas para controlar insectos y el riesgo de desarrollo de micotoxinas es muy bajo.

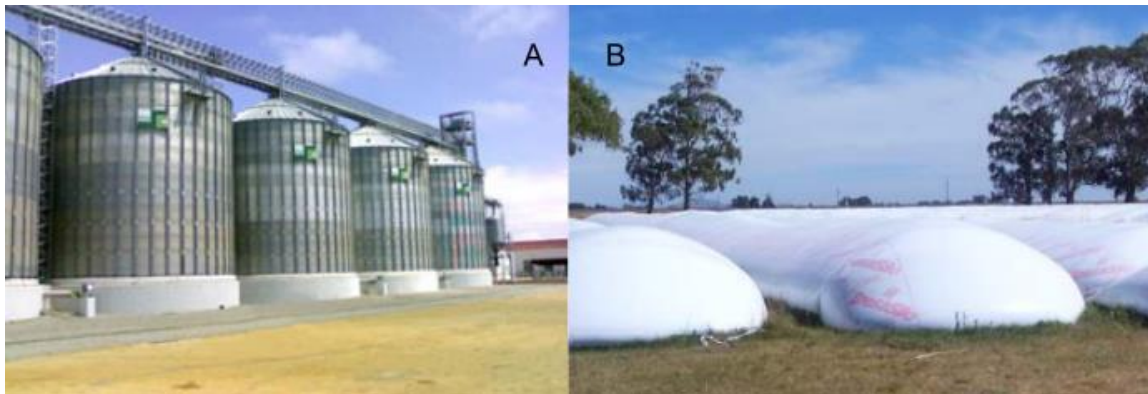


Figura 5. Silos de chapa (A) y silos bolsa (B).

Sudoeste bonaerense

La Región Sudoeste se constituye en una de las más extensas del territorio bonaerense contando con una superficie estimada de 65.000 km², lo que representa un 25% del territorio de la Provincia de Buenos Aires. Esta superficie está integrada por los partidos de Adolfo Alsina, Bahía Blanca, Coronel Dorrego, Coronel Pringles, Coronel Rosales, Coronel Suárez, Guaminí, Monte Hermoso, Patagones, Puán, Saavedra, Tornquist y Villarino (Figura 6) (Giacchero, 2015). Presenta condiciones climáticas relativamente diversas, contando con una zona de características patagónicas hacia el sur y teniendo una mayor fertilidad de suelos hacia el norte de la misma (Bona, 2020). La actividad preponderante es la agrícola-ganadera, basándose la ganadería en sistemas de cría, concentrando el 15% del total de establecimientos (7.121) y cabezas de ganado (2.782.171) presentes en la provincia (Dillon, 2019). En cuanto a la producción agrícola, ésta se basa en 3 cultivos principales: trigo, del cual se producen cerca de 2 millones de toneladas, significando 19,3% de la producción total de trigo de la provincia, seguido de cebada cervecera con un total de 1,13 millones de toneladas, las cuales significan el 30% de la producción total de la provincia, y por último

girasol, con 346 mil toneladas de producción que significan más del 16% del total producido en toda la provincia (MAGyP,2022).

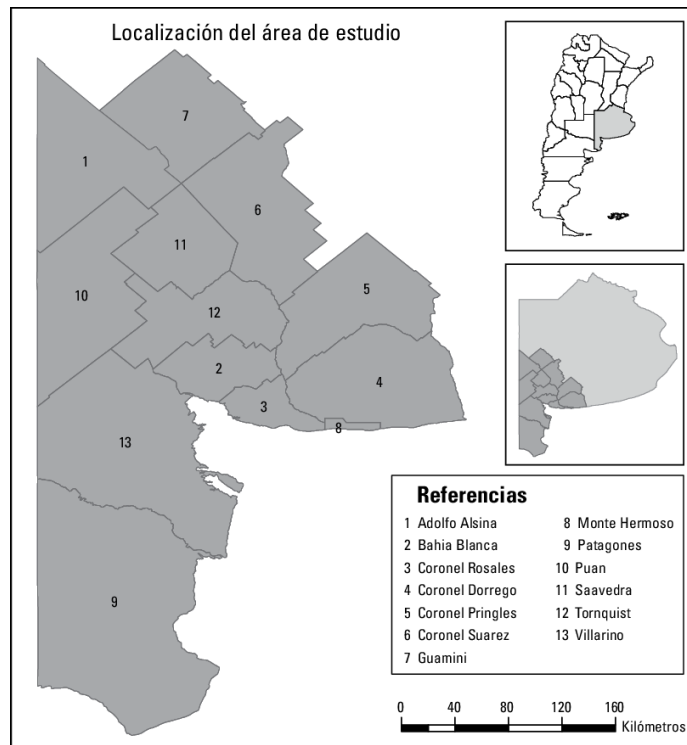


Figura 6. Partidos que conforman la región del sudoeste bonaerense (Schroeder, 2011)

Coronel Dorrego

El partido de Coronel Dorrego está ubicado en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires (38°42'S; 61°16'O). Cuenta con una superficie de 581.000 hectáreas que limitan al oeste con los partidos de Coronel Rosales y Coronel Pringles, al norte con Coronel Pringles, al este con Tres Arroyos y al sur con el municipio urbano de Monte Hermoso y el Mar Argentino. Dentro del partido se encuentran las localidades Oriente, El Perdido, Aparicio, San Román, Marisol, Irene, Faro, Gil, Zubiaurre, El Zorro y Nicolas Descalzi (Figura 7).

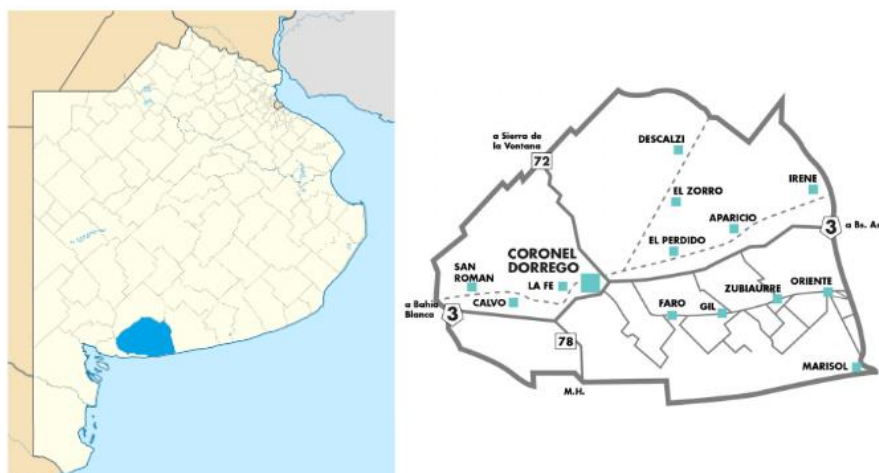


Figura 7. Ubicación y mapa de Coronel Dorrego y sus localidades.

Posee un clima templado subhúmedo seco (Thorntwaite, 1948). Hacia el oeste del partido el promedio anual de precipitaciones alcanza los 695,5 mm, la temperatura media histórica es de 15°C, 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). Moviéndose hacia el este del partido, el promedio de precipitaciones alcanza los 758 mm, la temperatura media histórica es de 14,5°C, con una media histórica de 22,4°C para el mes más caluroso y de 7,2°C para el mes más frío. El periodo libre de heladas va de 179 a 228 días, con heladas que comienzan a mediados de abril y se extienden hasta fines de octubre (Domenech *et al.*, 2014). Por lo general, la zona costera tiene menor cantidad de heladas y de una menor intensidad debido al efecto del mar (Bertucci, 2016).

En la región predominan los suelos Hapludoles, asociados a Argiudoles. La zona se caracteriza por la presencia de una paleosuperficie petrocalcica ondulada, que cuando se encuentra a menos de un metro de profundidad, constituye una limitante en la capacidad de almacenaje de agua en el suelo (Domenech *et al.*, 2014).

Del total de la superficie del partido, más del 40% es destinada a cultivos de cereales de invierno. Considerando un promedio de los últimos siete años (2015-2021), la cebada es el principal cereal de invierno, ocupando 102.364 hectáreas, con una producción de 408.681 t (rendimiento: 3800 kg ha⁻¹), seguida por trigo pan con 86.884 hectáreas y una producción de 272.717 t (rendimiento: 3313 kg ha⁻¹), trigo candeal con 21.416 hectáreas y una producción de 68.700 t (rendimiento: 3166 kg ha⁻¹), y en menor medida por avena para grano. En cuanto a los cultivos de verano, ocupan alrededor de 144.000 hectáreas siendo destinadas principalmente a maíz, seguida por soja y girasol (MAGyP, 2022).

Coronel Pringles

El partido de Coronel Pringles también se encuentra ubicado al sudoeste de la provincia de Buenos Aires (38°00'S; 61°01'O). Ocupa una superficie de 524.500 hectáreas que limitan al Norte con los partidos de General Lamadrid y Laprida, al Sur con Coronel Dorrego, al Este con Gonzales Chaves y Tres Arroyos, y al Oeste con Coronel Suárez, Tornquist y Bahía Blanca (Figura 8). Además de la ciudad cabecera, el distrito cuenta con otras diez localidades, Indio Rico como segundo núcleo urbano de importancia; y otros menores como, Coronel Falcón, El Divisorio, El Pensamiento, Krabbe, Lartigau, Las Mostazas, Pillahuincó, Reserva y Stegmann.

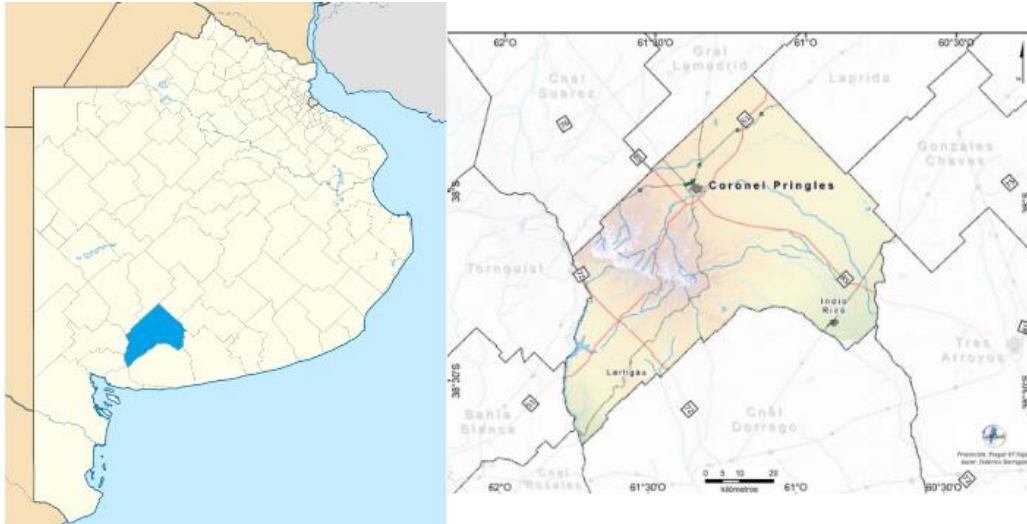


Figura 8. Ubicación y mapa del partido de Coronel Pringles.

El clima, al igual que en Coronel Dorrego, se clasifica como templado subhúmedo seco (Thornthwaite, 1948). El promedio anual de precipitaciones del partido alcanza los 743,4 mm, la temperatura media histórica es de 13,8°C, con una media histórica de 21,5°C para el mes más caluroso (enero) y de 7°C para el mes más frío (julio) (SMN, 2022).

El relieve del partido presenta dos características diferenciales, la llanura plana (entre 0 y 259 metros sobre el nivel del mar) que ocupa las dos terceras partes del distrito y la llanura ondulada de las sierras hacia el sudoeste. Los suelos del partido, a excepción de las sierras y sus alrededores, están constituidos principalmente por loess y limo, suelo negro de pradera, con un alto contenido de materia orgánica (Fritz, 2018).

Aproximadamente el 62,5% de la superficie del partido se destina a la producción ganadero-agrícola y el resto a la producción agrícola, donde predominan los cultivos de invierno (Fritz, 2018). Teniendo en cuenta un promedio de los últimos siete años (2015-2021), el trigo pan es el principal cereal de invierno producido, ocupando 56.538 hectáreas, con una producción de 189.151 t (rendimiento: 3530 kg ha⁻¹), seguido por la cebada con 27.773 hectáreas y una producción de 92.886 t (rendimiento: 3700 kg ha⁻¹), el trigo candeal con 11.591 hectáreas y una producción de 37.709 t (rendimiento: 3185 kg ha⁻¹), y en menor medida por avena para grano. En cuanto a los cultivos de verano, la soja es el principal, destinándose 37.317 hectáreas, seguida por el maíz con 20.586 hectáreas y por último el girasol con 18.948 hectáreas (MAGyP, 2022).

Establecimiento Lonco-Hue

El establecimiento Lonco-Hue es una empresa familiar, propiedad del Ingeniero Agrónomo Guillermo Rubén García. La empresa cuenta con un total de 22.300 ha, en su mayoría arrendadas, que se encuentran ubicadas entre los partidos de Coronel Dorrego, Coronel Pringles y Coronel Rosales. El campo central está ubicado en la Ruta Nacional N°3 km 627 (38°46'S; 61°39'O), donde se cuenta con una planta de acopio con capacidad para almacenar 4.000 t, balanza de camiones, laboratorio para análisis de grano y galpones para mantenimiento de herramientas (Figura 9 y 10). Por otra parte, la empresa cuenta con una oficina administrativa ubicada en la localidad de Coronel Dorrego.



Figura 9. Ubicación establecimiento Lonco-Hue.



Figura 10. Balanza de camiones (A) y planta de silos (B).

La empresa a su vez, posee un completo parque de maquinarias contando con varios tractores de distinta potencia, maquina cosechadora, sembradoras de grano grueso y fino, pulverizadora autopropulsada, fertilizadora autopropulsada, embolsadoras, extractoras, entre otras herramientas, todas ellas utilizadas para realizar las distintas labores en los campos de la firma. Solo algunas labores son realizadas, en parte, por terceros como es la cosecha de

los cultivos de fina, que debido a la gran superficie que estos abarcan no es posible realizarla sólo con maquinaria propia.

Del total de la superficie, la mayoría es destinada a la producción agrícola (85%) y en segundo lugar a la producción ganadera (15%). Aproximadamente un 70% de su producción agrícola es de cereales de invierno: cebada cervecera y trigo candeal principalmente y en menor medida trigo pan, cuyas proporciones varían año a año, pero respetando dicho orden. El restante 30% es de cultivos de verano: maíz, soja y girasol, también con variación en su participación año a año. Por lo general, no se respeta una rotación predeterminada, aunque los lotes de trigo suelen rotar con cebada y lotes con problemas de malezas invernales se destinan a cultivos de verano.

Objetivos

Objetivo general:

Validar competencias profesionales adquiridas en la formación universitaria mediante el ejercicio de tareas propias del Ingeniero Agrónomo, en el marco de las actividades productivas que se desarrollan a largo de la cosecha de trigo candeal en el establecimiento agropecuario Lonco-Hue.

Objetivos específicos:

- Contextualizar el ambiente productivo de la región.
- Participar en las actividades cotidianas que realiza el Ingeniero Agrónomo en el campo.
- Adquirir criterios de observación y juicio ante diferentes situaciones cotidianas que enfrenta el Ingeniero Agrónomo.
- Adquirir conocimientos prácticos vinculados a calidad de cosecha y almacenamiento de granos.
- Fortalecer el trato con profesionales, personal de campo y otros actores involucrados en las labores productivas.

Metodología y experiencia adquirida

Área de trabajo

La empresa gestiona un total 22.300 ha distribuidas entre los partidos de Coronel Dorrego, Coronel Pringles y Coronel Rosales. En mi experiencia profesional tuve la

posibilidad de llevar a cabo las diferentes actividades propuestas en distintos establecimientos de la firma, principalmente en los ubicados dentro del partido de Coronel Pringles, denominados Santa Teresita, La Primavera y Nueva Esperanza. Otros establecimientos en los que participé de las distintas actividades fueron El Consejo, Frascarelli, El Gaita, Osinalde, y Vivalda, estos ubicados en el partido de Coronel Dorrego (Figura 11).



Figura 11. Ubicación de algunos de los establecimientos pertenecientes a la empresa.

Modalidad de trabajo

La experiencia profesional fue llevada a cabo durante los meses de diciembre y enero, campaña 2020/21, en distintos campos de la empresa y consistió en realizar diferentes tareas diarias relacionadas a la cosecha de trigo candeal acompañado por el ingeniero agrónomo a cargo. Algunas de estas tareas fueron la determinación del momento oportuno de cosecha, evaluación de la distribución de residuo de la cosechadora en superficie, asesoramiento del personal en cuanto a la confección de silos bolsa, carga de camiones, muestreo de cereal, toma de datos de ensayos.

Control de cosecha

Momento oportuno de cosecha

Diferentes asesores de INTA aconsejan comenzar a cosechar cuando el grano de trigo alcanza una humedad de 16-18%, debido a que es el punto en que se logra la mayor eficiencia de funcionamiento de la cosechadora, con menos desgrane por acción del cabezal y un menor triturado de la paja durante la trilla, lo que permite un mejor trabajo de los sistemas de limpieza y separación de la cosechadora (Bragachini *et al.*, 2011). Aun así, hay que tener en cuenta que la humedad del grano de trigo no debería superar el 14% para lograr un almacenaje seguro, ya que a partir de ese límite de humedad crece la probabilidad de que se desarrollen microorganismos anaerobios facultativos como las bacterias y las levaduras, causando un deterioro de la calidad del producto (Cuniberti, 2014). Para un almacenaje tradicional se podría aumentar el límite de humedad en el caso de que se pueda mezclar, secar o airear el material. En el caso de almacenaje en silo bolsa no es conveniente superar ese límite de humedad para que el riesgo durante el almacenamiento sea bajo y no se deteriore la calidad del grano (Figura 12; Bragachini *et al.*, 2011).

Tipo de grano	Bajo*	Bajo-Medio	Medio-Alto
Soja - Maíz - Trigo	Hasta 14%	14 - 16%	Mayor a 16%
Girasol	Hasta 11%	11- 14%	Mayor a 14%

* Para semillas de este valor debe ser de 1- 2% menor

Figura 12. Riesgo de almacenamiento por humedad del grano. (Abadia *et al.*, 2014)

En forma práctica, para determinar si un lote se encontraba cercano a este nivel de humedad y era posible comenzar la cosecha, se procedía a tomar varias espigas al azar en distintos sectores del lote y refregarlas entre las manos. Si el desgrane de las espigas se producía relativamente fácil y los granos tenían una dureza tal que no permitían marcarlos con la uña se estimaba que ya era posible comenzar con la trilla. La frecuencia con la que se recorrían los lotes dependía de lo observado en las visitas previas, donde el ingeniero encargado determinaba subjetivamente el tiempo estimado a la cosecha. A medida que avanzaba el estado de los cultivos, la frecuencia de recorridas aumentaba hasta que se decidía que era el momento oportuno para realizar una prueba.

Para esta, una máquina cosechadora cortaba una melga en un sector del lote posiblemente apartada de los alambrados, y posteriormente se extraía una muestra del material desde la tolva de la máquina para poder medir la humedad con un humidímetro de campo (Figura 13).



Figura 13. Humedímetro de campo utilizado Delver HD-1021.

En el caso de que la humedad del grano estuviese debajo del límite establecido (14%) dábamos inicio a la cosecha del lote. Caso contrario, si la humedad sobrepasaba el límite, se aguardaba unas horas a que aumente la temperatura o reduzca la humedad ambiental y se procedía a realizar otra prueba.

El procedimiento de extraer el material desde la tolva y medir la humedad con el humedímetro se debía repetir al caer la tarde ya que eran más propicias las condiciones para que la humedad del grano aumente. Al momento que la humedad pasaba el límite, la cosecha se detenía hasta el día siguiente.

Distribución de rastrojo

Otro parámetro que se tuvo en cuenta para dar comienzo o detener la cosecha, era la distribución del residuo (rastrojo) de la cosechadora en superficie. Era muy importante que el mismo fuera uniforme en todo el ancho de trabajo del cabezal, que no se amontonara en la línea de la cola de la máquina ni quedara muy en superficie, ya que esto generaría dificultades en trabajos posteriores, como la localización correcta de la semilla en caso de siembras en directa, localización de fertilizantes o acción de herbicidas, debido a que en algunas zonas habría un mayor espesor de rastrojo y en otras uno menor, causando irregularidades en las labores (Figura 14).

De forma rutinaria, durante el día se observaba si la distribución del residuo era correcta, pero se le daba particular atención por las mañanas y al fin de las tardes, donde al igual que como ocurre con el grano, la humedad del residuo tiende a aumentar, provocando una incorrecta distribución del material; por lo tanto, causando la necesidad de suspender la trilla hasta el momento en que aumentaran las temperaturas y provocaran un descenso de la humedad, promoviendo así el correcto corte y distribución de la paja.



Figura 14. Distribución del residuo de cosecha en superficie.

Carga de camiones

En algunos casos, cuando se comenzaba a cosechar un nuevo lote que cumplía con el límite de humedad, pero en el mismo se observan manchones verdes o zonas con bajos, factores que pueden generar un aumento de humedad, se consideraba que era riesgoso llevar a cabo el almacenamiento a campo. En esos momentos, se acudía a la carga de camiones con el fin de transportar la mercadería a la planta de silos y así poder almacenarlo de la manera más segura. Otro caso en el que se cargaba la mercadería en camiones era cuando se consideraba que la zona no era segura para el almacenamiento en silos bolsa por cuestiones de vandalismo.

Para realizar la carga se comunicaba al campo central la necesidad de transportar el cereal y el encargado de planta procedía a enviar un camión al campo donde se estaba realizando la cosecha. Una vez en el campo, se colocaba el camión en un camino firme y con un carro autodescargable se comenzaba a llenar la tolva del camión (Figura 15).



Figura 15. Carga de camiones.

Al finalizar la carga, se le otorgaba al transportista una carta de porte (documento obligatorio que ampara el transporte de granos) previamente elaborada en la oficina de la empresa, y así partía hacia el campo central.

Al llegar al mismo, se pesaba el camión en la balanza, se extraía una muestra del cereal, y se descargaba en la rejilla de la planta de silos. Finalizada la descarga, el ingeniero encargado de la planta procedía a realizar el tratamiento conveniente, por lo general, mezclado de la partida de granos recibida (humedad mayor a 14%) con una de menor contenido de humedad, para así poder llegar a una humedad apta para llevar a cabo el almacenamiento.

Confección de silos bolsa

A lo largo de la campaña el almacenamiento a campo se realizó en silos bolsa marca Agrinplex de 9 pies de diámetro y 75 metros de largo confeccionados con una máquina embolsadora Akron modelo E9250 impulsada por un tractor Case de 100 hp con pala cargadora frontal incorporada y como elemento alimentador de grano se utilizaron tolvas autodescargables marca Ascanelli (Figura 16).



Figura 16. Carro autodescargable (A), tractor con pala (B), embolsadora (C).

La máquina embolsadora es el implemento que se utiliza para cargar el grano en la bolsa plástica. Consta de una tolva de recepción, ubicada en el sector superior de la máquina, un túnel que es la estructura donde el silo bolsa se encuentra montado mientras está plegado y por dentro de este se forma la cámara de llenado, un sinfín de llenado el cual es accionado a través de la toma de fuerza del tractor y cuya función es transportar el grano desde la tolva de recepción al silo, un sistema de frenos que permite regular el estiramiento de la bolsa, y otros elementos técnicos importantes como son la bandeja inferior del túnel, cuya función es evitar el zafe de los pliegues de la bolsa desde abajo, la percha, que a través de un malacate permite elevar el silo para montarlo en el túnel, y elementos de seguridad importantes como son las protecciones que cubren los acoples cardánicos (Figura 17).

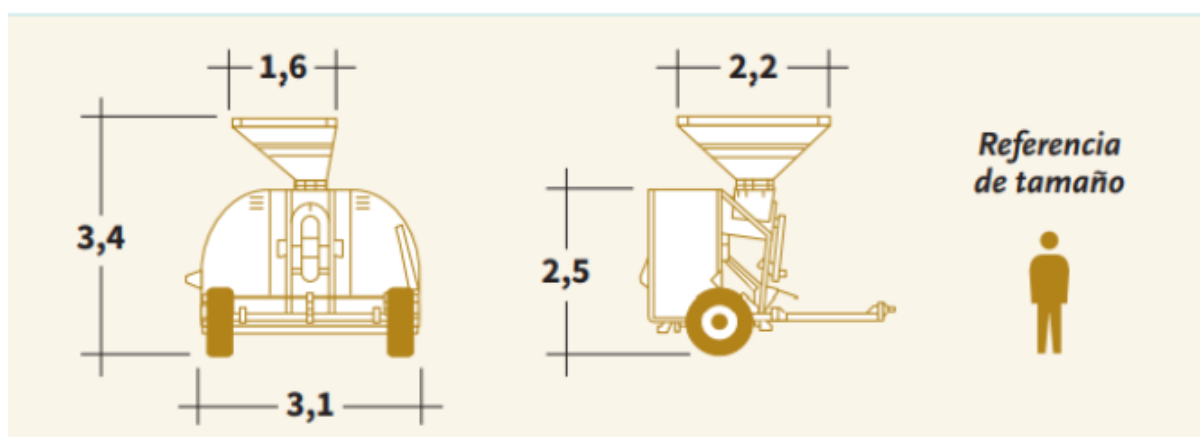


Figura 17. Medidas promedio de una embolsadora para silo bolsas de 9 pies de diámetro. (Abadia *et al.*, 2014)

La tolva autodescargable es un carro con gran capacidad de carga que se utiliza para llevar directamente el grano desde la cosechadora a la embolsadora. Esta tolva cuenta con un tubo de descarga equipado con un gran tornillo sinfín que transporta el grano a la tolva de la embolsadora.

Ubicación de los silos bolsa

El armado de silos bolsa requiere planificación y el primer aspecto que se tuvo en cuenta fue el lugar de emplazamiento. Lo ideal sería destinar un sector permanente en donde se ubiquen los silos bolsa durante las sucesivas campañas ya que esto simplificaría el monitoreo y cuidados posteriores.

El terreno destinado debía ser elevado y con una leve pendiente para evitar anegamientos, ya que cualquier rotura o un mal cierre implicaría la entrada de agua y la posterior pérdida de calidad del cereal. Además, si el sitio es anegable complicaría la futura extracción de la mercadería debido a la incapacidad que tendrían los camiones y maquinaria de transitar. Otro punto que se tuvo en cuenta a la hora de seleccionar el lugar era que este también debería estar alejado de árboles y cortinas forestales, para disminuir el riesgo de roturas por caída de ramas. En algunas ocasiones, la posibilidad de contar con un tractor con pala nos permitió acomodar el sitio de armado para poder realizar la labor lo mejor posible.

Con respecto a la separación entre silos, estos eran agrupados de a dos, dejando una separación de un carro entra bolsa y un espaciamiento aún mayor entre grupos de silos, con el objetivo de poder extraer cualquier partida en el momento deseado.



Figura 18. Armado de silo bolsa.

Armado

Una vez decidido el sitio se ubicaba la maquinaria en sentido de la pendiente con el objetivo de que la parte final de la bolsa quede en la zona más baja. Montado el silo bolsa sobre el túnel de la embolsadora se procedía a cerrar el comienzo de la bolsa con un sistema de doble nudo para poder iniciar el llenado.

Los pasos del llenado eran: se colocaba el tractor con la tolva autodescargable a la par de la embolsadora de manera tal que el tubo de descarga quedara encima de la tolva de recepción (Figura 19). Se iniciaba la descarga del grano en la tolva y el sinfín de la embolsadora, accionado por la fuerza del tractor, trasladando el grano hacia la bolsa, el grano, por su propio peso, estiraba la bolsa a medida que se iba llenando, y por oposición, la embolsadora se desplazaba hacia adelante. El silo bolsa se llenaba hasta el estiramiento máximo permitido, el cual esta señalado con una regla impresa al lateral del silo y se regula con los frenos de la embolsadora (Figura 20). Al faltar 4 pliegues para llegar al final de la bolsa, se cortaba el suministro de grano, se liberaban los frenos de la embolsadora y así se finalizaba con el llenado. Al terminar se debía cerrar la bolsa con un sistema de tipo "sobre" (Figura 21).



Figura 19. Ilustración procedimiento de armado de silo bolsa. (Abadia *et al.*, 2014)



Figura 20. Regla de estiramiento máximo.

En esta etapa era muy importante tomar todos los recaudos para lograr un correcto llenado y partir de una adecuada hermeticidad inicial. Esto permitiría reducir la incidencia de insectos y el riesgo de desarrollo de hongos, manteniendo la calidad e inocuidad del grano.

En este momento se tuvo en cuenta sellar perfectamente los extremos del silo bolsa para evitar entrada de aire, agua e insectos; efectuar el llenado estirando el silo bolsa tanto como la regla de estiramiento del fabricante lo permita, para eliminar la mayor cantidad de aire de su interior; e intentar lograr un silo parejo, sin dejar baches en la parte superior, ya que estas zonas son propensas a la condensación de humedad. Para esto se requería el correcto funcionamiento de los frenos de la embolsadora, un terreno firme y parejo y que los pliegues del silo bolsa estén bien sujetos.

Nuevamente, la posibilidad de contar con un tractor con pala nos facilitó el cumplimiento del primer punto, ya que al finalizar la bolsa, esta se cerraba con un sistema tipo "sobre" y para evitar que se abra se colocaba una pila de tierra por encima (Figura 21).



Figura 21. Tapado de silo bolsa con la ayuda del tractor con pala.

Muestreo

Con el fin de tener un registro de la calidad del producto, la empresa realiza un muestreo de todos los silos bolsa al momento del llenado del mismo para luego realizar los correspondientes análisis. Al realizar el muestreo durante el llenado se permite mantener la integridad del silo, ya que no haría falta calarlo para obtener esta información.

Para realizar el muestreo un operario colocaba un tubo de PVC de 3,5 m de largo a la salida del sinfín del carro autodescargable en el momento en que este descargaba el cereal. Al final del tubo colocaba una bolsa plástica y así recogía una muestra por carro descargado (Figura 22). Al llegar a mitad de llenado del silo, la bolsa era rotulada con el número de silo bolsa, el número de muestra, variedad de trigo cosechada, y el nombre del campo. Este procedimiento era repetido con la segunda mitad, obteniendo así dos muestras por silo bolsa. Una vez recolectadas las muestras eran enviadas al laboratorio.

La posibilidad de obtener las muestras por este método permitía que las mismas fueran homogéneas y eficientizaba mucho la labor, ya que no se debía detener la descarga del material y el operario no debía subir al carro para obtener la muestra correspondiente, ahorrando tiempo y energía de los trabajadores.



Figura 22. Operario tomando muestras.

Al llegar las muestras al laboratorio, el encargado del mismo realizaba los análisis correspondientes utilizando un instrumento marca Perten modelo IM 9500. Esta herramienta utiliza el infrarrojo cercano por transmisión, un estándar de la industria para analizar granos, además cuenta con accesorios que permiten incrementar la utilidad de la misma como es el módulo de peso específico. Así, permite estimar el contenido de humedad del producto, la proteína bruta, el peso hectolítrico y el gluten, entre otros parámetros (Perten, 2016). Estos permiten hacer inferencia acerca del comportamiento del grano en la industria molinera, durante la elaboración de productos y también durante el periodo de almacenamiento. A continuación, se describen los parámetros evaluados:

Humedad (%): es el contenido de agua de la muestra tal cual. Debe ser lo más baja posible, normalmente entre 10-16%. Es un parámetro importante tanto para el comercio de trigo como para el procesamiento industrial, ya que valores altos disminuyen la producción de sémola porque impiden la adición de agua al trigo durante el procesamiento del mismo.

Proteína (%): es el contenido proteico del grano, expresado como nitrógeno total por 5,7 (en %), sobre una humedad base de 13,5%. El aspecto vitreo y la textura dura del grano están fuertemente asociados con el contenido de proteína y se correlacionan con altos rendimientos de sémola. El contenido de proteína también está relacionado con el aspecto de la pasta (color, fisuras, textura de la superficie) y cualidades de la cocción (firmeza y pegajosidad).

Peso hectolítrico (kg hl⁻¹): es el peso de una muestra de trigo en un recipiente de 250 cm³ (0,25 l). Este parámetro refleja las condiciones durante la etapa de llenado, y por ende, cuanto ha podido llenar el grano. Es una especificación ampliamente usada porque se reconoce como un índice de limpieza de la materia prima y un indicador de su potencial de molienda.

Gluten (%): estimado a partir del contenido de proteína. Está formado por las proteínas de reserva del grano, gluteninas y gliadinas, las cuales le otorgan diferentes propiedades a la masa durante la elaboración, como la viscosidad y la elasticidad (Seghezzi, 2014).

Campo	Cereal	Variiedad	Bolsa	Muestra	%Humedad	%Proteína	Peso hectolítrico Kg	%Gluten
El consejo	Trigo Candeal	Carilo	2	A	10,8	11,6	78,6	26,9
El consejo	Trigo Candeal	Carilo	2	B	10,8	11,9	77,5	27,5
El consejo	Trigo Candeal	Carilo	3	A	11	11,7	77,6	27,1
El consejo	Trigo Candeal	Carilo	3	B	12,1	11,7	78,3	27,2
El consejo	Trigo Candeal	Carilo	4	A	10,9	12,7	76,6	29,6
El consejo	Trigo Candeal	Carilo	4	B	10,5	12	78,8	27,9
El consejo	Trigo Candeal	Carilo	5	A	10,3	11,3	78,5	26
El consejo	Trigo Candeal	Carilo	5	B	10,2	12	78,9	27,9

Figura 23. Registro de resultados de análisis.

Una vez finalizado el análisis, una submuestra del cereal se colocaba en un sobre de papel madera en el cual se registraban los resultados del análisis, el tipo de grano, el campo de origen, y la fecha, así se almacenaba en un mueble con el fin de contar con una muestra en el caso de tener que repetir el análisis en un futuro (Figura 24).

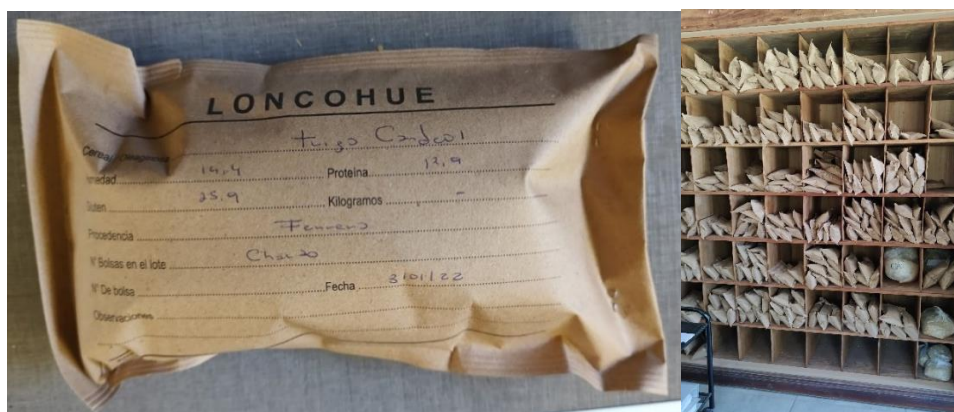


Figura 24. Submuestra de trigo analizada.

Ensayos

Con el objetivo de mejorar los rendimientos y algunos parámetros de calidad como son el contenido de proteína y de gluten, y así poder cumplir con los requisitos de la industria molinera, la empresa realizó ensayos a campo en gran escala.

Dichos ensayos se realizaron en parcelas ubicadas en distintos establecimientos de la firma y constaban de diferentes variedades de trigo candeal y diferentes grados de fertilización. El tamaño de las parcelas no fue siempre el mismo ya que el largo estaba

determinado por lo que midiera el lote y el ancho dependía de las pasadas que la sembradora haya podido realizar.

Las variedades de trigo candeal evaluadas fueron Athoris, Cariló y Charito.

La fertilización se realizó con diferentes mezclas de urea, fosfato monoamónico (MAP), fosfato monoamónico azufrado (MAPs), y tiosulfato de amonio. Además de los objetivos antes nombrados, la empresa quiso evaluar la respuesta de los cultivos a la fertilización con azufre, por lo que el nivel de nitrógeno y fósforo se mantenía estable y se variaba el nivel de azufre cambiando las dosis utilizadas de MAPs y tiosulfato de amonio (Figura 28). De cada tratamiento se realizaban por lo menos dos repeticiones ubicadas en lo posible en diferentes lotes del mismo establecimiento.

Toma de datos

Para realizar la toma de datos de los ensayos de rendimiento comenzamos ubicando una cosechadora al centro de la parcela y llevando su medidor de área cosechada en cero. La máquina realizaba la trilla de la parcela y al finalizar se registraba el área cosechada. La máquina cosechadora descargaba el trigo en una tolva autodescargable que contaba con una balanza y así determinábamos el peso total del trigo cosechado. Una vez teniendo estos dos datos, con una simple ecuación podíamos obtener el rendimiento del ensayo evaluado.

Ejemplo de un ensayo: la máquina marcó un área total cosechada de 1,67 ha y el peso del trigo recolectado fue de 8.060 kg. Por lo tanto, el rendimiento de este ensayo fue de 4.826 kg ha⁻¹.



Figura 25. Cosecha de ensayos.

Muestreo

Previo a la descarga del material de la cosechadora al carro, se llevó a cabo la toma de muestras. La misma consistió en extraer dos muestras grandes desde la tolva de la

cosechadora con un calador metálico que al ser ubicado en diferentes sitios de la tolva permitió homogeneizar la partida de granos dentro de la muestra (Figura 26).

Al finalizar la recolección, se cerraba la bolsa que contenía los granos, se rotulaba con el nombre del campo, número de lote, variedad de trigo, fertilización realizada en el ensayo, rendimiento obtenido y número de muestras, y así se enviaba al laboratorio ubicado en el campo central para poder realizar los análisis correspondientes (Figura 27).

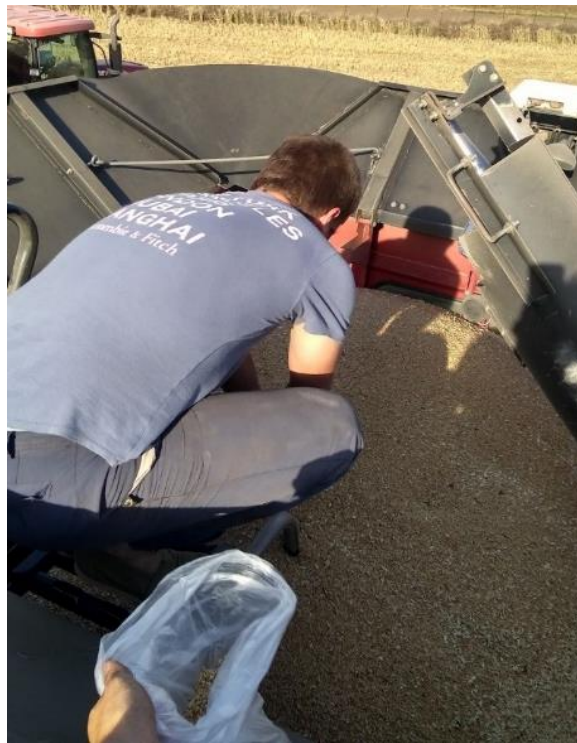


Figura 26. Extracción de muestras desde la tolva de la cosechadora.



Figura 27. Muestras rotuladas.

Campo	Variedad	Lote	Aplicación	Humedad (%)	Proteína (%)	Peso específico Kg/hl	Gluten	Rinde/ha
San Francisco	Athoris	8	S/Tiosulfato	10.3	16.2	73.9	33.7	2341
San Francisco	Athoris	8	25l Tiosulfato	10.3	15.2	76.1	31.3	2431
San Francisco	Athoris	8	50l Tiosulfato	10.2	14.8	76.3	30.3	2586
San Francisco	Athoris	8	75lt Tiosulfato	10	13.6	75.7	32.3	2580
San Francisco	Athoris	8	100lt Tiosulfato	9.9	16.5	75.3	34.4	2324

Figura 28. Resultado de laboratorio ensayos con dosis variable de tiosulfato de amonio.

Consideraciones finales

La oportunidad de haber realizado esta práctica profesional supervisada en la empresa agropecuaria Lonco-Hue me permitió conocer como es el día a día del Ingeniero Agrónomo y también participar de los diversos desafíos que este enfrenta.

Esta experiencia me ayudo a comprender la importancia de hacer un constante seguimiento de las distintas labores que se llevan a cabo durante el ciclo productivo de los cultivos, para que las mismas se realicen de la manera más eficiente posible, y así lograr ahorrar tanto tiempo y esfuerzo, como dinero.

Entre las cosas que logre aprender a lo largo de la campaña, puedo nombrar principalmente, la importancia de realizar la cosecha del cultivo en el momento adecuado, y de esta forma lograr un producto de calidad, favorecer un almacenamiento seguro, y facilitar las labores futuras. También, el realizar una correcta confección de silos bolsa, para poder conservar el grano de la mejor manera posible, hasta que llegue el momento de volcarlo al mercado, y por último, el valor de muestrear y analizar el producto con el fin de conocer la calidad del mismo, y así poder obtener una ventaja comercial.

Algo que destaco de esta empresa, son las ganas de seguir mejorando año a año, realizando ensayos, implementando nuevas tecnologías y aplicando distintas prácticas de manejo. A su vez, destacó la predisposición, ganas de enseñar y compartir sus conocimientos y experiencia no solo por parte de los dueños, sino que también, por parte de los Ingenieros y empleados ligados a la empresa.

Para finalizar, creo que esta experiencia, en conjunto con los años de cursado de la carrera, me han otorgado herramientas fundamentales para poder introducirme en el mundo laboral. Siendo este, punto de partida para continuar aprendiendo y capacitándome con el objetivo de ser un mejor profesional.

Bibliografía

1. Abadia, M. B., Bartosik, R. E., Cardoso, M. L., De La Torre, D., Santa Juliana, D. M. 2014. Almacenamiento de granos en silo bolsa: resultados de investigación 2009-2013. INTA. Disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/almacenamiento-de-granos-en-silo-bolsa-resultados-de-investigacion-2009-2013> [28/09/2022].
2. Abadia, M. B., Bartosik, R. E., Ferrari, M. C., Urcola, H. A. 2020. Radiografía del sistema de acopio de granos en Argentina: ¿estamos preparados para acopiar más granos y preservar su calidad?. EEA Balcarce, INTA, 2020. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_radiografia_del_sistema_de_acopio_de_granos_en_argentina.pdf [15/09/2022].
3. Abbate Pablo E., Campaña Leda E., Cardós Miguel J. 2017. Manual del cultivo de trigo. Capítulo I: El trigo, su difusión, importancia como alimento y consumo. EEA INTA-FCA UNMP, Buenos Aires, Argentina.
4. Ariño Natalia, Miazzo David, Pisani Claro Nicolle. 2022. Empleo de las cadenas agroindustriales. FADA. Rio Cuarto, Córdoba. Junio 2022. Disponible en: <https://fundacionfada.org/informes/el-24-del-empleo-nacional-viene-del-agro/> [13/09/2022].
5. Bona Leandro. 2020. Tendencias recientes en los cultivos y la producción ganadera en la provincia de Buenos Aires. Una mirada desde sus regiones productivas. Universidad Nacional de La Plata. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17162021000100005 [07/09/2022].
6. Bertucci Carlos, Cantamutto Miguel, Huarte Daniel. 2016. El trigo en el sudoeste bonaerense. Centro Regional Buenos Aires Sur. INTA. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_trigo-sudoeste.bonaerense.2016.pdf [09/09/2022].
7. Bragachini, M., Peiretti, J., Sánchez, F., & Ustarroz, F. 2011. Cosecha de Trigo con valor agregado en origen. PRECOP-INTA. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-cosecha_de_trigo_con_avo_2011.pdf [28/09/2022].
8. Calzada Julio, Rozadilla Blas. 2018. El silo bolsa en Argentina: almacenaje por 45 Mt/año y exportaciones por US\$50 M/año. Informativo semanal-Mercados- 28 de septiembre de 2018. Bolsa de Comercio de Rosario. Disponible en: <https://www.bcr.com.ar/es/print/pdf/node/72802> [15/09/2022].
9. Cuniberti Martha. 2014. Almacenamiento de granos (silo bolsa) y calidad. Informe de actualización técnica. INTA, EEA Marcos Juárez. Disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/almacenamiento-de-granos-silo-bolsa-y-calidad-trigo> [13/10/2022].
10. Dillon Jorge Horacio. 2019. Caracterización de la producción vacuna en la provincia de Buenos Aires para el año 2019. Colegio de Veterinarios de la provincia de Buenos Aires. Disponible en: <https://www.valorcarne.com.ar/wp-content/uploads/2019/07/CARACTERIZACION-DE-LA-PRODUCCION-VACUNA->

[EN-LA-PROVINCIA-DE-BUENOS-AIRES-PARA-EL-A%C3%91O-2019-1.pdf](#)

[23/10/2022]

11. Domenech Marisa, Berriolo Jimena, Báez Agustín, Domingo Yagüez Julio, Langhi Rubén. 2014. Análisis de antecesores de trigo pan, cebada cervecera y soja en el Partido de Coronel Dorrego. INTA. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_barrow_-_anlisis_de_antecesores_en_coronel_dorre.pdf [Consulta 20/10/2022].
12. Fritz, N., Molfese, E.R. 2020. Producción y calidad del trigo candeal (*Triticum turgidum* L. subsp. durum) en Argentina: análisis del quinquenio 2014/2018. Disponible en: <http://ria.inta.gob.ar/sites/default/files/revisiones/molfese-castellano-6.pdf> [07/09/2022].
13. Fritz Etchelecu Cristian. 2018. Revalorización del Patrimonio Cultural de Coronel Pringles asociado a la Fiesta de los Lanares. Tesina de licenciatura en turismo. Universidad Nacional del Sur, Departamento de Geografía y Turismo.
14. Giacchero Alicia, Picardi Marta Susana. 2015. Productividad de la tierra agrícola en el sudoeste bonaerense. Estudios Económicos. Vol. XXXII (N.S.), N°65. Julio-Diciembre 2015. 73-95. Disponible en: http://bibliotecadigital.uns.edu.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2525-12952015002200004&lng=en&nrm=iso [22/10/2022].
15. INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). 2022. Complejos exportadores. Primer semestre de 2022. Informes técnicos/Vol.6, n°161. Comercio exterior/Vol.6, n°14. Disponible en: https://www.indec.gob.ar/uploads/informesdeprensa/complejos_09_22B4D0CFBB3E.pdf [13/09/2022].
16. INTA. 2009. Almacenamiento de granos en bolsas plásticas. Resultados de investigación. INTA E.E.A Manfredi. Manfredi, Córdoba, Argentina. Febrero de 2009. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-almacenamiento_en_bolsas_plsticas.pdf [15/09/2022].
17. Miravalles Marta. 2017. Calidad industrial del trigo para fideos en el sur bonaerense: efectos del genotipo, el ambiente y sus interacciones. Tesis de doctora en agronomía. Universidad Nacional del Sur. Disponible en: <https://repositoriodigital.uns.edu.ar/bitstream/handle/123456789/4063/TESIS%20DOCTORAL%20Marta%20Miravalles.pdf?sequence=1&isAllowed=y> [24/10/2022].
18. MAGyP (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca). 2021. Estimaciones agrícolas. Informe mensual: 21 de Octubre de 2021. Disponible en: https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/estimaciones/archivos/estimaciones/21000_2021/211000_Octubre/211021_Informe%20Mensual%2021-10-21.pdf [06/09/22].
19. MAGyP (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca).2022. Estimaciones agrícolas. Tablero de cultivos. Disponible en: <https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/estimaciones/tableros/tablero-cultivos.php?accion=imp> [06/09/22].
20. Municipalidad de Coronel Dorrego. 2022. Ubicación geográfica. Turismo. Disponible en: <https://dorrego.gob.ar/mun/direcciones/turismo/menu/la-ciudad/ubicacion.php> [09/09/2022].

21. Schroeder Romina Valeria, *et al.* 2011. Oportunidades para el desarrollo local: el caso del Sudoeste Bonaerense (Argentina). Cuadernos de geografía. Revista colombiana de geografía. Vol. 20 n°2, Jul-Dic 2011. P: 91-109.
22. Seghezzo María Laura. 2014. Calidad en trigo candeal. Laboratorio de calidad industrial de granos. INTA C.E.I Barrow. Disponible en: <https://uifra.org.ar/home/downloads/calidad-en-trigo-candeal-ML-seghezzo-2014.pdf> [18/10/2022].
23. SISA (Sistema de Información Simplificada Agrícola). 2022. INASE. Trigo 2021-2022. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2021_2022_-_sisa_if_final_trigo.pdf [11/10/2022].
24. SMN (Servicio Meteorológico Nacional). 2022. Clima de Argentina. Estadísticas de largo plazo. Coronel Pringles, Buenos Aires. Disponible en: <https://www.smn.gob.ar/estadisticas> [21/10/2022].
25. Storti Luciana. 2018. Informes de cadenas de valor, trigo. Ministerio de Hacienda. Año 3, N° 37, Febrero de 2018. Disponible en: <https://www.senado.gob.ar/upload/32044.pdf> [02/08/2021].
26. Perten. 2016. Folleto-Inframatic 9500. Analizador de granos NIR. Disponible en: <https://www.perten.com/Global/Brochures/IM%209500/IM%209500%20brochure%20SPA%2020160208.pdf> [18/10/2022].
27. Thornthwaite CW. 1948. An approach toward a rational classification of climate. Geographical Review 38(1): 55-94.