

Trabajo de Intensificación

Intensificación de la práctica profesional agronómica en la Agencia de Extensión Rural INTA Coronel Suárez



Yamila Sauer

TUTORA:

Dra. Cecilia Pellegrini

Departamento de Agronomía

Universidad Nacional del Sur

CONSEJEROS:

Ing. Agr. (Mag.) Liliana Gallez

Ing. Agr. (Mag.) Esteban H. Galassi

JULIO 2020

INSTRUCTOR:

Ing. Agr. Darío G. Morris



AGRADECIMIENTOS

Deseo mostrar mi sincero agradecimiento a todas las personas sin las cuales este trabajo no había sido posible.

Agradezco a todos aquellos que me acompañaron en estos años de carrera.

A mi familia por su apoyo íntegro, afectivo y económico. A mis amigos y compañeros que me dio esta carrera, por hacerme más agradable el pasar de los días.

A los integrantes de Agencia de Extensión Rural (AER) INTA Coronel Suárez, por ayudarme en mi etapa como pasante, y por hacerme sentir cómoda.

A mi tutora de tesis, Cecilia Pellegrini por guiarme en la realización de este trabajo.

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN	5
Partido de Coronel Suárez	7
Presencia del INTA en la región	10
OBJETIVOS	12
METODOLOGÍA Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA	13
Modalidad de trabajo	13
Actividades realizadas.....	14
• Participación en el ensayo de cultivos de cobertura	14
• Monitoreo de silo-bolsa mediante la medición de CO ₂	20
• Producción de especies aromáticas.....	26
• Evaluación del comportamiento ingestivo de bovinos en sorgo forrajero, mediante el método de monitoreo continuo de bocados.....	29
• Participación en la Feria de Agricultura Familiar	33
• Visita a la Empresa Agropecuaria productora de Arándanos “Sendero Azul”	36
• Análisis de Semillas	38
• Informe de cultivos de gruesa en el partido de Cnel Suárez. Campaña 2018-19.....	42
EXPERIENCIA PERSONAL Y CONSIDERACIONES FINALES.....	48
BIBLIOGRAFIA	50

RESUMEN

Este Trabajo de Intensificación consistió en una experiencia laboral cuyo objetivo general fue acercarme a tareas propias del ejercicio de la profesión que una Ingeniera Agrónoma realiza dentro de una institución oficial, lo cual me permitió validar competencias profesionales adquiridas en la formación universitaria. El trabajo se instrumentó en el marco de una Comisión de Estudios realizada en la Agencia de Extensión Rural (A.E.R) INTA Coronel Suárez. Dicha práctica profesional incluyó actividades de campo, tareas de laboratorio y de gestión, las que llevé a cabo durante los meses de diciembre de 2018, enero y febrero de 2019. Para ello, conté con el asesoramiento del personal de la A.E.R. vinculado a los proyectos, y la supervisión del Ing. Agr. Darío Morris.

Las actividades que realicé estuvieron relacionadas con algunos proyectos agrícolas y ganaderos de la A.E.R., tales como tareas correspondientes a un ensayo con cultivos de cobertura, en el cual se determinó la eficiencia del uso del agua en la secuencia de cultivos. Intervine en el monitoreo de un silo-bolsa mediante la medición de CO₂, y en la evaluación del comportamiento de diferentes plantas aromáticas en el partido de Coronel Suárez. También colaboré en la determinación del comportamiento ingestivo de bovinos en sorgo forrajero mediante el método de monitoreo continuo de bocados. Por otra parte, fui incorporada al grupo de profesionales que coordinan la Feria de Agricultura Familiar y participé de las visitas a productores que fueron surgiendo con la dinámica laboral. Entre las actividades no programadas, realicé un análisis de semillas para determinar poder germinativo, y participé de las recorridas por el partido de Coronel Suárez en las que se evalúa el uso de la tierra y se realizan estimaciones de áreas sembradas con los principales cultivos de verano.

Trabajar en una institución como el INTA, me ayudó a entender su funcionamiento y la importancia de esta entidad para el sector agropecuario ya

que desarrolla un amplio rango de actividades desde la investigación hasta la extensión. A través de esta experiencia, tuve la oportunidad de aprender y ejercitar habilidades blandas, que el día de mañana serán muy útiles a la hora de introducirme de manera definitiva en el ámbito laboral.

INTRODUCCIÓN

La producción agrícola y ganadera es una de las actividades más importantes sobre la que se cimienta la economía de nuestro país, variando a lo largo y ancho del territorio. Una de las provincias que más aporta a esta producción es la de Buenos Aires ya que presenta condiciones excepcionales para los cultivos de cereales, oleaginosos y forrajeros y para una ganadería vacuna de alto valor.

Entre 1880 y 1930 el campo bonaerense experimentó un gran avance, beneficiado por la inmigración europea y por el potencial natural propio: la calidad del suelo, el clima templado y las facilidades de acceso marítimo, además de la modernización del equipamiento empleado y la expansión industrial. En poco tiempo, la región se vio atravesada por una importante red ferroviaria que confluía hacia los puertos Buenos Aires y Bahía Blanca.

Algunos sectores del territorio de la provincia se caracterizan por el predominio de ciertas actividades, como el cinturón maicero del noreste, las áreas cerealeras y ganaderas del centro-oeste y sureste, la zona agrícola de producción intensiva frutihortícola en el cinturón del Gran Buenos Aires y en la ribera del Paraná, el área de cría extensiva de vacunos en la cuenca del Salado, la de engorde con forrajeras en el oeste y la cuenca lechera y tampera del norte (Figura 1). En el resto de la provincia se practica una ganadería mixta de cría y engorde, los ovinos ocupan las tierras marginales del sur entre los relieves serranos, mientras la mayor concentración de porcinos se da en el norte, coincidiendo con el cinturón maicero y la cuenca lechera.

El conjunto de las áreas de producción agropecuaria de la provincia de Buenos Aires representa, respecto del país, más del 38% del área sembrada con cereales y alrededor del 40% de su producción total. Se destacan principalmente los volúmenes de trigo, maíz, girasol y cebada. En cuanto a la

ganadería, concentra alrededor del 37% de las existencias bovinas del país. Las principales razas destinadas a la cría son Aberdeen Angus, Shorthorn y Hereford. En el sudoeste de la provincia, la producción lanar, derivada del ganado ovino, es la más representativa del total nacional.



Figura 1. Mapa económico de la provincia de Buenos Aires (tomado de <http://mapoteca.educ.ar>)

PARTIDO DE CORONEL SUÁREZ

Enmarcado en la región Pampeana, el partido de Coronel Suárez (Figura 2) se encuentra ubicado al sudoeste de la provincia de Buenos Aires ($37^{\circ}27'30,9''S$; $61^{\circ}55'58,8''O$). Limita con los partidos de Daireaux, General Lamadrid, Coronel Pringles, Tornquist, Saavedra, Adolfo Alsina y Guaminí.

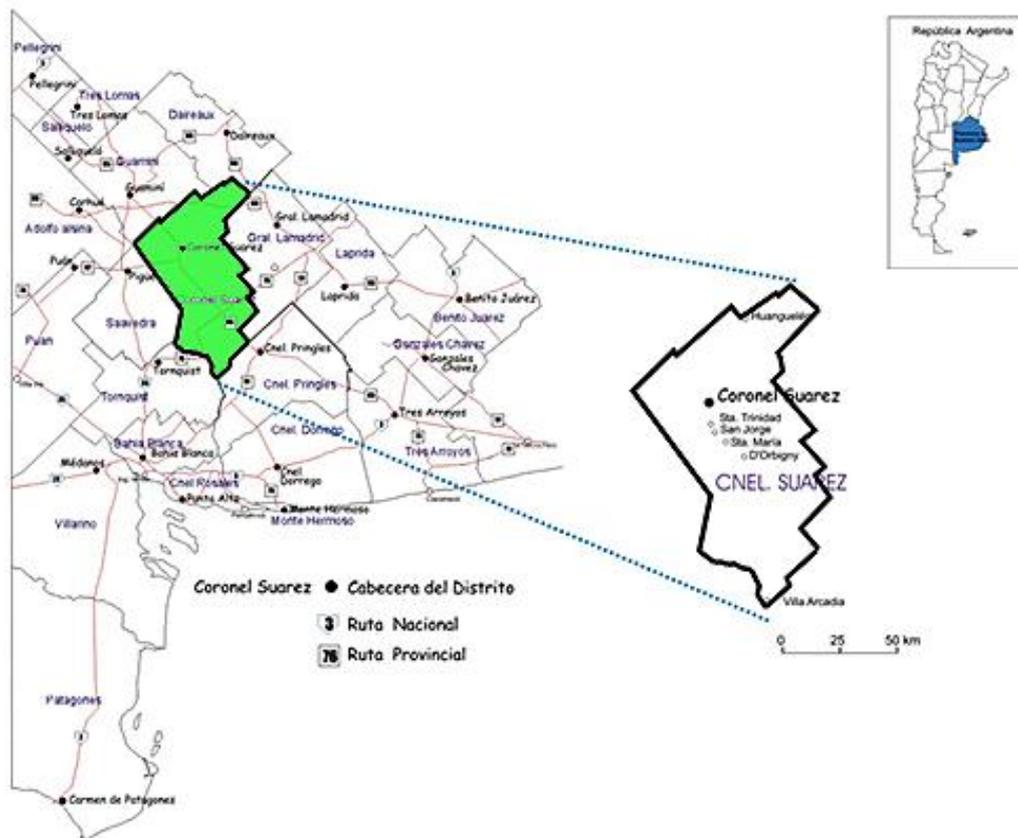


Figura 2. Ubicación geográfica del partido de Coronel Suárez (tomado de Prieto y Del Pozo, 2006).

El territorio del partido es una extensa llanura interrumpida en la zona sur del partido por las formaciones serranas del Sistema de Ventania, también llamadas Sierras Australes, constituidas casi exclusivamente por rocas paleozoicas, cordones alineados y separados por amplios valles longitudinales. Del total de la superficie total del partido, alrededor del 90% se encuentran afectadas por actividades agropecuarias (Tabla 1) dadas las condiciones ecológicas de la zona, la fertilidad de los suelos y el clima favorable (Figura 3). El

desarrollo de estas actividades ha contribuido a la transformación de la cubierta vegetal autóctona por sistemas agrícola-ganaderos (Prieto y Del Pozo, 2006).

Tabla 1. Superficie por categoría de uso del partido de Cnel. Suárez (Otero, 2016).

Uso/Cobertura	Superficie (ha)	Porcentaje (%)
Urbano	1.752	0,29
Sierra	49.032	8,20
Agua	4.766	0,80
Hortícola	15.239	2,55
Agrícola	126.880	21,23
Agrícola-ganadero	302.280	50,58
Mixto	97.652	16,34
Total	597.601	

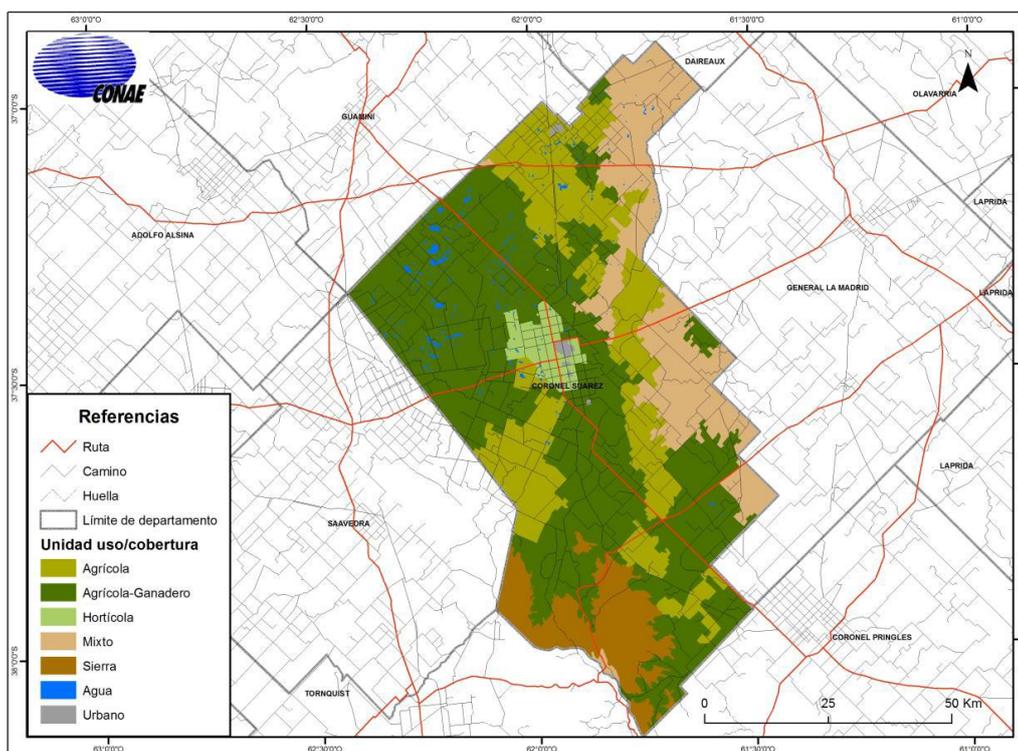


Figura 3. Mapa de uso/cobertura del partido de Cnel. Suárez (tomado de Otero, 2016).
 Nota: *Uso Agrícola-ganadero*: áreas con producción agrícola predominante donde se identifican intercalados algunos lotes de producción ganadera. *Uso Mixto*: áreas con una proporción equitativa de las categorías agrícola y ganadera (Otero, 2016).

Según la clasificación climática de Thornwaite (1948) el partido de Coronel Suárez se encuentra bajo un clima subhúmedo, seco, mesotermal, con poco o

nada exceso de agua (Burgos y Vidal, 1951). Las precipitaciones medias anuales son de 790 mm, la temperatura media anual es de 13,7°C, la temperatura media mínima es de 8,1°C, la temperatura media máxima es de 22°C, el periodo de heladas corresponde desde abril a octubre y los vientos rondan en una velocidad de 8 a 20 km h⁻¹.

El cultivo de invierno más importante que se realiza en el partido es el trigo pan (*Triticum aestivum*), ocupando un área de siembra de 107.800 ha con una producción de 342.400 Tn (Figura 4). Además del trigo, la cebada cervecera (*Hordeum vulgare*) tiene un peso importante con 35.400 ha y 125.020 Tn. Otros cultivos de invierno son la avena (*Avena sativa*) y la cebada forrajera.

El cultivo de verano preponderante es la soja (*Glycine max*), con 137.800 ha sembradas y una producción de 350.000 Tn, seguida por el girasol (*Helianthus annuus*) con 26.000 ha y 72.600 Tn, y el maíz (*Zea mays*) con 34.300 ha y 151.250 Tn de producción. También se produce sorgo con 8.400 ha (*Sorghum sp.*) (AER INTA Coronel Suárez, 2019).

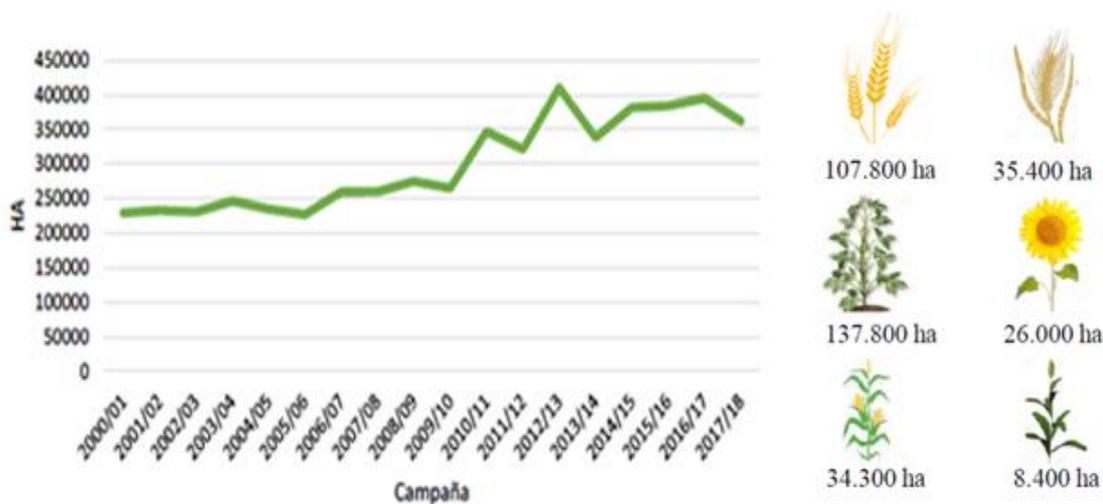


Figura 4. Evolución del área sembrada con los principales cultivos en el partido de Coronel Suárez en las últimas 20 campañas (tomado de AER INTA Coronel Suárez, 2019).

Además de estas producciones se deben tener en cuenta todas las referidas a pasturas perennes, destinadas tanto a la producción de ganado en pie, como a la confección de reservas forrajeras.

En cuanto a la ganadería, las existencias bovinas rondan en unas 425.000 cabezas (Figura 5). Las actividades que se destacan son la cría, cría-recría e invernada, asimismo se encuentran en actividad 17 tambos (AER INTA Coronel Suarez, 2019).

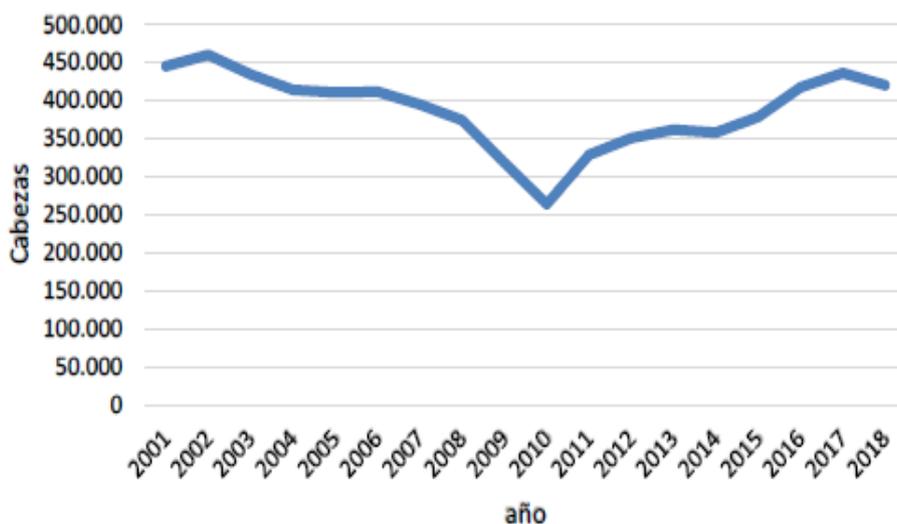


Figura 5. Evolución de las existencias bovinas en el partido de Coronel Suárez desde el año 2001 (tomado de AER INTA Coronel Suarez, 2019)

PRESENCIA DEL INTA EN LA REGIÓN

En el partido de Coronel Suárez existen empresas e instituciones públicas y/o privadas que demandan Ingenieros Agrónomos y técnicos especializados en el agro para llevar adelante producciones eficientes y rentables, cuidando la sustentabilidad de sistema. Tal es el caso de la Agencia de Extensión Rural (A.E.R.) INTA Coronel Suárez, una de las más antiguas de la provincia de Buenos Aires. Nació en el año 1963 por pedido, entre otros, de la Juventud Agraria de la Cooperativa Agrícola Ganadera de dicha localidad (INTA, 2013). En un principio perteneció a la EEA Anguil (La Pampa), luego pasó a la órbita de la Estación Experimental Agropecuaria Bordenave, hasta que en 2018 pasó a formar parte de la Estación Experimental Cesáreo Naredo.

Desde esa fecha hasta ahora, la Agencia lleva adelante una labor ininterrumpida con productores, profesionales e instituciones locales del medio.

Sus profesionales y técnicos realizan un intenso trabajo con grupos de productores agrícola-ganaderos y de turismo rural, como así también en desarrollo a través del Programa Pro Huerta y el área de economía social. Además de realizar ensayos de experimentación e investigación aplicada, organiza y coordina jornadas, días de campo, seminarios y capacitaciones para productores, profesionales, micro-emprendedores, feriantes y agroindustriales.

Las distintas líneas de trabajo que actualmente llevan adelante son:

- Evaluación de pasturas base alfalfa y puras. Manejo de la defoliación.
- Evaluación del comportamiento ingestivo en verdeos de verano y diferidos.
- Capacitación Agropecuaria y Urbana (CCAyU) en la A.E.R.
- Uso eficiente del agua mediante la utilización de cultivos de cobertura como alternativa al barbecho de larga duración y sus efectos sobre los cultivos de girasol, soja y maíz en la región sudoeste bonaerense subhúmeda.
- Contribuciones de los cultivos de cobertura y sus efectos sobre el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*) en la región sudoeste bonaerense subhúmeda.
- Gestión de información agropecuaria. Estimación del área sembrada, uso del suelo y estado de los cultivos.
- Ensayos de evaluación de herbicidas y coadyuvantes en malezas resistentes.
- Tecnología silo-bolsa. Monitoreo de silo-bolsa en campos de productores.
- Gestión de la red de turismo rural centro sur de la provincia de Buenos Aires.
- Información y gestión socio-económica para la toma de decisiones.
- Feria de la horticultura familiar.

OBJETIVOS

Este trabajo de Intensificación tuvo como objetivo general fortalecer la práctica profesional de una estudiante avanzada de Ingeniería Agronómica dentro de una institución oficial dedicada a la actividad agropecuaria.

Específicos:

- Conocer las características de la producción de cultivos de verano y forrajes en el área de influencia de la A.E.R. Cnel. Suárez
- Participar de las actividades de seguimiento de diferentes cultivos extensivos e intensivos estivales durante su ciclo productivo.
- Conocer y participar de las prácticas de manejo, sistemas de utilización y conservación de forrajes propios de la región.
- Participar de otras actividades de extensión desarrolladas en la AER Cnel. Suárez.

De formación:

- Ajustar conocimientos teóricos a la aplicación concreta en las actividades desarrolladas dentro de la A.E.R. INTA Cnel. Suárez.
- Generar actitudes de desempeño profesional a través de evaluaciones subjetivas y juicios de valor. Formar opiniones.
- Integrar grupos de trabajo con profesionales y productores.
- Fortalecer el uso de herramientas de:
 - búsqueda de información
 - relevamiento, análisis y manejo de datos y gráficos
 - redacción de informes técnicos
 - técnicas de exposición oral.

METODOLOGÍA Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA

MODALIDAD DE TRABAJO

El presente entrenamiento profesional se instrumentó mediante una Comisión de Estudios en el marco del Convenio de Comisión de Estudios suscripto entre la Universidad Nacional del Sur (UNS) y el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). La sede receptora fue la A.E.R. INTA Coronel Suárez. La Comisión de Estudios tuvo una duración de tres meses y se desarrolló durante los meses de diciembre de 2018 y enero y febrero de 2019.

Para la instrucción técnica de las actividades conté con el asesoramiento del personal de la A.E.R (Figura 6) vinculado a los proyectos y actividades que en ella se llevan a cabo: Lic. Julieta Colonnella, Ing. Agr. (Dr.) Eduardo de Sá Pereira, Lic. Débora Mascotena, C.P.N. Ariel Carcedo, Lic. Gonzalo Arroquy, Ing. Agr. Sergio Dean, todas supervisadas por el Ing. Agr. Darío Morris, jefe de la AER (Figura 7).



Figura 6. Equipo del A.E.R. INTA Coronel Suárez.



Figura 7. Junto al Ing. Agr. Darío Morris, jefe de la A.E.R. Coronel Suárez.

ACTIVIDADES REALIZADAS

Las actividades realizadas estuvieron relacionadas con algunos proyectos Agrícolas y Ganaderos de la A.E.R., así como también en la Feria de Agricultura Familiar y visitas a productores de su zona de influencia. Además de otras actividades realizadas en la misma A.E.R., participé de los viajes de recorrida por la región, evaluando el uso de la tierra y estimando áreas sembradas con los principales cultivos de verano.

- **Participación en el ensayo de cultivos de cobertura**

Asesores: Ing. Agr. Eduardo De Sa Pereira, Ing. Agr. Dario Morris, Lic. Gonzalo Arroquy.

En los últimos años, asociado a cambios que han ocurrido en los sistemas de producción, se han presentado una serie de "conflictos" entre el manejo y los recursos naturales agua y suelo. La inclusión de cultivos de cobertura (CC) en la rotación es una práctica que está siendo adoptada para mitigar parte de los problemas, principalmente en planteos agrícolas continuos con alta frecuencia

de oleaginosas y también en sistemas ganaderos intensificados basados en la cosecha mecánica de forraje (Álvarez *et al.*, 2013). Un CC es una cubierta vegetal temporaria que se implanta previamente a cultivos de renta y cuyo crecimiento se detiene por medio de control químico o mecánico (Orliacq *et al.*, 2019).

Los CC son sembrados entre dos cultivos de cosecha y no serán incorporados al suelo (a diferencia de los abonos verdes), pastoreados (a diferencia de los verdeos) ni cosechados. Los residuos de los CC quedan en superficie y el manejo de los mismos puede variar (Baigorria *et al.*, 2011).

El objetivo principal de un CC es mejorar la fertilidad del suelo, controlar plagas, malezas y enfermedades por medio de una mayor biodiversidad de especies y sombreado del suelo.

Las principales funciones de los CC son (Álvarez *et al.*, 2013):

- mejorar la captación, distribución y almacenaje de agua
- controlar recargas del nivel freático y disminuir ascenso de sales a la superficie
- reducir la compactación
- atenuar temperaturas extremas en superficie y mitigar estrés abiótico
- "anclar" residuos de cosecha
- mejorar los balances de carbono y nitrógeno del suelo
- reducir la lixiviación de nutrientes móviles (especialmente nitratos durante barbechos largos)
- reducir la presión de malezas, especialmente el uso de agroquímicos en áreas periurbanas

Las especies más utilizadas como CC invernales pertenecen a las familias de las gramíneas y las leguminosas (Álvarez *et al.*, 2013).

En el campo experimental "El Sendero", propiedad del Criadero "El Cencerro", el equipo de trabajo de la A.E.R. INTA Coronel Suárez planteó un ensayo cuyo objetivo fue determinar la eficiencia de uso del agua de la

secuencia de cultivos, evaluando distintos CC (vicia y triticale) y un testigo (barbecho químico), bajo tres longitudes de barbecho (corto, intermedio y largo) dependiendo de la fecha de secado (o sea, la aplicación del herbicida) y su efecto sobre el rendimiento de los cultivos de maíz, soja y girasol.

Para ello se realizaron macro-parcelas en un lote con trigo como el cultivo antecesor. Se realizó una labranza convencional previa a la siembra del CC, con fecha de siembra el 11/3/2018. Los CC utilizados fueron Triticale y *Vicia villosa* Ascasubi INTA, sin fertilización a la siembra.

Los cultivos de gruesa, soja, girasol y maíz, fueron sembrados el 22/11/2018. En una primera instancia, antes de la siembra, se tomaron muestras de suelo a una profundidad de 0-80 cm para luego, en laboratorio, determinar contenido de humedad al momento de la siembra.

Además se registraron las precipitaciones mensuales acumuladas, durante todo el ciclo estival (Figura 8).

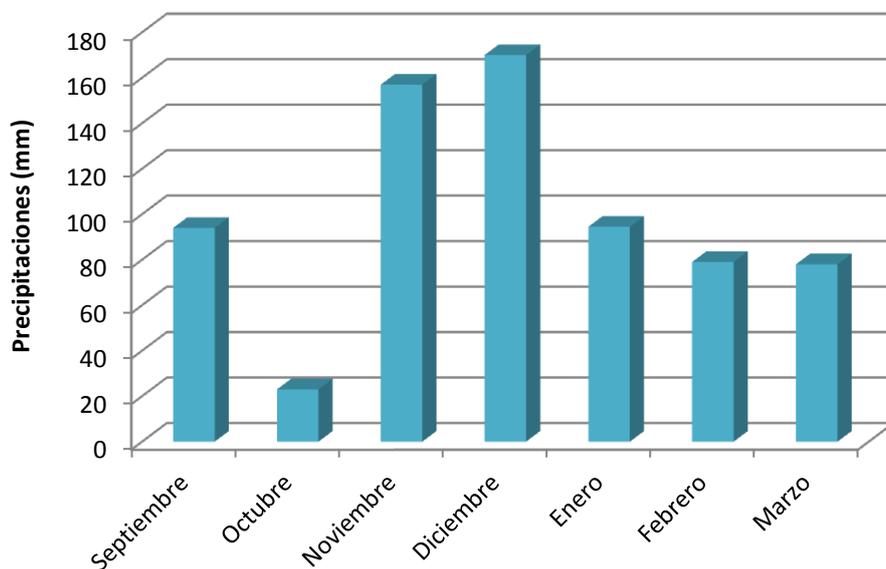


Figura 8. Precipitaciones mensuales acumuladas (en mm), durante el ciclo estival 2018-2019.

Luego del desarrollo de los CC, se determinaron los Kg materia seca (MS) ha^{-1} , y con estos datos se calculó la eficiencia de uso del agua (EUA) y la eficiencia de barbecho (EB) en los diferentes tratamientos (Tabla 2). También se

calculó el uso consuntivo y el costo hídrico para cada longitud de barbecho con su respectivo CC (Figura 9).

Tabla 2. Evaluación de la eficiencia del uso del agua (EUA) y la eficiencia de barbecho (EB), según la longitud de barbecho en los distintos tratamientos.

Longitud de barbecho	Tratamientos	Contenido de Agua total		Kg MS ha ⁻¹	EUA (Kg mm ⁻¹)	EB (%)
		Inicio secado	Siembra cultivos verano			
Largo	<i>Vicia villosa</i> INTA	178,93	172,81	3493,55	17,56	-2,09
	Triticale	163,83	156,03	4519,33	20,83	-2,66
	Testigo barbecho	197,94	151,06			-16
Medio	<i>Vicia villosa</i> INTA	179,87	186	5496	18,38	2,75
	Triticale	165,48	170,1	10739,47	35,92	2,07
	Testigo barbecho	225,52	166,5			-26,47
Corto	<i>Vicia villosa</i> INTA	197,53	202,7	6840	20,79	3,86
	Triticale	167,94	187,66	12180,27	37,02	14,72
	Testigo barbecho	249,56	165,51			-62,73

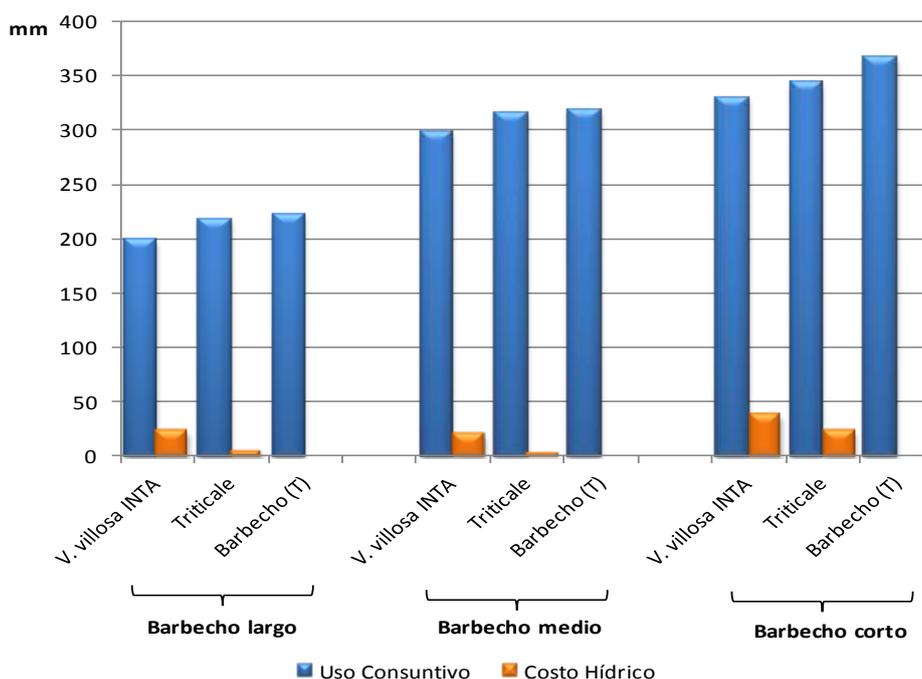


Figura 9. Evaluación de uso consuntivo y costo hídrico, según la longitud de barbecho en los distintos tratamientos.

Al comparar las diferentes longitudes de barbecho y sus CC con el testigo, se observó que, al momento del inicio del secado, el contenido hídrico del perfil fue menor en los que tuvieron CC respecto al testigo mientras que a la siembra

de los cultivos de verano, se cuantificó más agua útil en los tratamientos provenientes de CC.

Actividad realizada:

Con los cultivos de gruesa ya implantados realizamos, en tres fechas distintas, el conteo de plantas (Figura 10) en los diferentes tratamientos (plantas ha^{-1}), calculando la cobertura en cada tratamiento y determinando el estado fenológico de cada cultivo. El girasol fue el cultivo que mejor se comportó en todos los tratamientos ya que presentó buen desarrollo (Tabla 3).



Figura 10. Conteo de plantas de los cultivos de gruesa, en las parcelas de los tratamientos.

Conclusión: El efecto de un CC de vicia se relaciona estrechamente con cambios producidos sobre la disponibilidad de agua y N en el suelo, y que son señalados como un beneficio de corto plazo, ya que permiten reducir la dosis de

fertilizantes nitrogenados para el cultivo siguiente (Baigorria et al., 2011; Fernández *et al.*, 2013). En este trabajo se vio que la vicia responde como un buen CC, si se tiene en cuenta su valor de EB en el tratamiento barbecho medio, valor que coincide con el costo hídrico.

Tabla 3. Nº de plantas ha⁻¹ de los diferentes cultivos de gruesa, con su correspondiente CC.

Longitud de barbecho	Cultivos de gruesa	Cultivos de cobertura		
		<i>Vicia villosa</i> INTA	Triticale	Testigo barbecho
Largo	Girasol	34000	42800	35700
	Maíz	35700	35700	38200
	Soja	90470	100000	95230
Medio	Girasol	39200	42800	37500
	Maíz	21400	30360	38900
	Soja	0	0	0
Corto	Girasol	28500	34000	30760
	Maíz	28500	17800	34000
	Soja	80950	57140	76190

Los resultados de este ensayo fueron presentados por técnicos de la A.E.R. INTA Cnel. Suárez durante una jornada a campo (Figura 11), realizada el 7 de febrero de 2019, a la que concurren unas 80 personas entre productores y profesionales.



Figura 11. Jornada a campo que se llevó a cabo en el campo Experimental "El Sendero", propiedad del Criadero "El Cencerro".

En la misma jornada se mostró la red de girasoles del INTA que la empresa “El Cencerro” realiza desde hace 20 años, diferentes ensayos de fertilización en girasoles, con charlas informativas a cargo de diferentes profesionales que forman parte de dicha empresa, y los diferentes cultivos forrajeros que la empresa produce y ofrece.

- **Monitoreo de silo-bolsa mediante la medición de CO₂**

Asesores: Ing. Agr. Darío Morris y Lic. Gonzalo Arroquy.

La medición de la temperatura del grano es la principal herramienta usada para supervisar condiciones de almacenaje tradicional por los establecimientos rurales, acopios comerciales y la industria, puesto que un aumento en temperatura del grano se correlaciona altamente con el aumento en la actividad biológica en la masa del grano. Desafortunadamente, esta tecnología no es útil para monitorear condiciones de almacenaje en bolsas. Se demostró que la temperatura del grano almacenado en las bolsas sigue el patrón de la temperatura media ambiental, variando con las estaciones. Esto se debe a que la bolsa tiene una mayor capacidad de intercambiar calor con el aire ambiente y con el suelo. El ecosistema generado en un ambiente hermético tiene una tasa de respiración disminuida respecto de un ecosistema de un silo convencional, por lo que la tasa de liberación de calor del grano en descomposición es menor (Hack, 2009).

El monitoreo del grano almacenado en bolsas mediante el calado tradicional es un proceso bastante fácil de implementar. Sin embargo, cada perforación hecha en la cubierta plástica disturba la hermeticidad del sistema, limitando el número de muestras que se pueden recoger de cada bolsa y la frecuencia de muestreo (Bartosik *et al.*, 2019).

Las bolsas son impermeables y tienen un alto grado de hermeticidad a los gases como el oxígeno (O₂) y el dióxido de carbono (CO₂). Consecuentemente, la

respiración de los componentes bióticos del granel (granos, insectos y hongos) aumenta la concentración de CO₂ y reducen la de O₂. Así, el nivel de modificación de los componentes gaseosos del aire intersticial se puede relacionar con la actividad biológica dentro de la bolsa, y utilizar dicha medición como herramienta de monitoreo para detectar problemas tempranos de granos dañados (Cassini *et al.*, 2009).

Recomendaciones para la confección del silobolsa (Behr y Zapata, 2017):

- ✓ Terreno limpio y preparado para tal fin.
- ✓ Segregar la mercadería que va a ser almacenada de acuerdo a su calidad.
- ✓ Respetar las humedades máximas de almacenaje de los distintos granos.
- ✓ Respetar el estiramiento máximo de la bolsa.
- ✓ Cierre adecuado procurando una buena hermeticidad.
- ✓ Reparar las roturas o daños producidos durante el tiempo en que dure el almacenamiento.

El monitoreo puede realizarse evaluando dos aspectos complementarios: por un lado el seguimiento de la integridad física de la bolsa y por otro lado, la calidad del grano almacenado. El primero consiste en hacer un recorrido visual a lo largo de la misma para detectar ingresos de agua y aire a la bolsa. En caso de presentar roturas, se deben sellar inmediatamente dichas entradas y determinar cuáles son las causas más frecuentes de roturas (clima, animales domésticos, descuidos en la confección, chicos jugando arriba, entre otras) (Behr y Zapata, 2017). En cambio, el monitoreo de la calidad de los granos permite obtener información para tomar mejores decisiones. El seguimiento de la calidad de los granos puede realizarse de dos maneras: a través del calado con calador tipo sonda o mediante determinaciones de CO₂.

La determinación de CO₂ presenta ciertas ventajas con respecto al monitoreo por calador. En primer lugar, permite detectar oportunamente condiciones inadecuadas de almacenamiento con anterioridad a que los granos

se deterioren irreversiblemente, por lo tanto permite preservar su valor comercial. En segundo lugar, los equipos no dañan la integridad física del polietileno por lo que no es necesario sellar los puntos de muestreo. Además, son portátiles y de gran capacidad de trabajo (15 a 25 bolsas plásticas por hora). Ahora bien, si el objetivo es determinar ciertos parámetros de calidad (humedad, proteína, materia grasa, poder germinativo, peso hectolitrito) de los granos solo es posible mediante la extracción de muestras representativas con calador tipo sonda. Esta técnica no es una herramienta para detectar zonas en riesgo con cierta anticipación, ya que cuando se detecta el daño ya está afectado el valor comercial (Behr y Zapata, 2017).

El INTA realizó un convenio con la empresa privada Silcheck S.A. para el desarrollo de un sistema de monitoreo y gestión de granos almacenados en bolsas plásticas. Silcheck desarrolló un medidor de CO₂ especialmente diseñado para el monitoreo de bolsas plásticas (Figura 12).



Figura 121. Medidor de CO₂, con el sistema *Silcheck*.

Este medidor cuenta con un sensor infrarrojo de gases, una bomba de precisión, GPS incorporado, sistema de almacenamiento de datos y sistema de lectura de etiquetas con radiofrecuencia (RFid). Cada bolsa que ingresa a este sistema de monitoreo es relacionada a una etiqueta de RFid con un código de identificación única. La etiqueta se adhiere a la bolsa y queda allí de manera

permanente. El medidor de CO₂ sólo se activa una vez que el lector del instrumento detectó el código de la etiqueta. Una vez detectado el código, el instrumento comienza con un proceso de auto-calibración en base a los niveles de CO₂ en la atmósfera. Posteriormente, el operador realiza las mediciones de CO₂ a lo largo de la bolsa (Figura 13).



Figura 132. Medición de CO₂ con el sistema *Silcheck*, donde se observa la identificación de la bolsa y del sitio de muestreo.

A los fines de estandarizar el monitoreo, la bolsa se divide en 10 zonas distanciadas 6 m una de otra, correspondiendo a cada zona un punto de medición. En cada punto de muestreo se coloca una etiqueta identificatoria del mismo. Esta etiqueta además posee una zona auto-presurizable para que las sucesivas extracciones la aguja del medidor de CO₂ no dejen pequeñas perforaciones, reduciendo la confiabilidad de las tomas de CO₂ en muestreos posteriores. El valor de CO₂ en cada punto es automáticamente almacenado con el código de identificación de la bolsa, la localización geográfica de la misma (latitud y longitud, provista por el GPS) y la posición en la bolsa (zona).

Luego, el medidor se conecta a una PC con conexión a Internet y todos los datos recolectados se transmiten automáticamente a un servidor. En base al valor de CO₂ medido, la zona geográfica (extraída del valor de latitud y longitud provisto por el GPS), el momento del año, el tipo de grano y su calidad, el

sistema clasifica las diferentes zonas de la bolsa con un determinado nivel de peligro de almacenamiento (Figura 14).

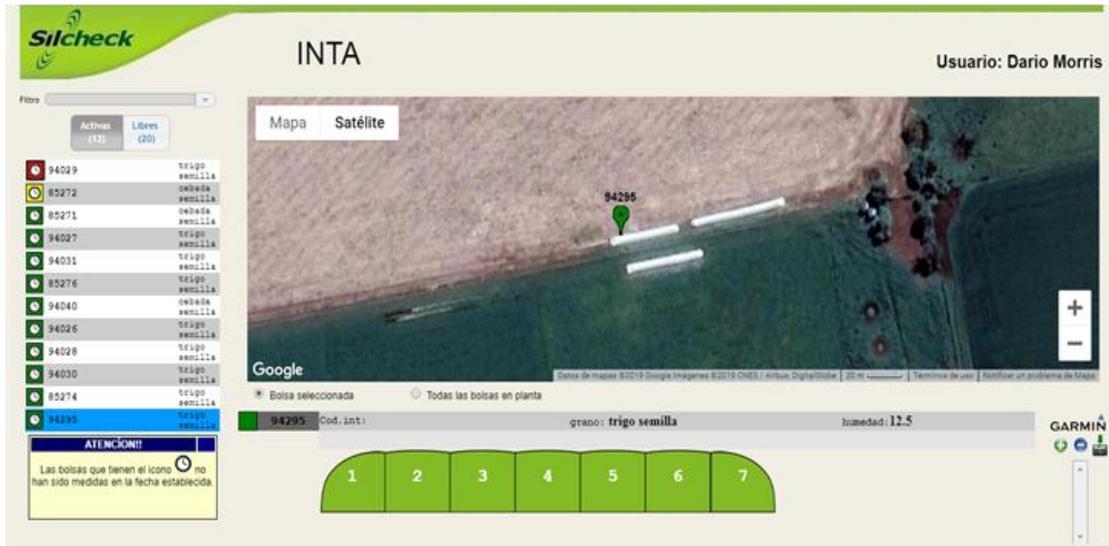


Figura 14. Sistema *Silcheck*, de gestión de información de calidad de granos almacenados en silobolsas.

El monitoreo de la bolsa se realiza semanalmente, por lo que la información provista es actualizada con la misma frecuencia. Esta información le sirve al usuario para programar las ventas de grano de manera de minimizar los riesgos de pérdida de calidad (vendiendo primero las bolsas más riesgosas) y eficientizar la logística (Figura 15).

VERDE Sin riesgo de almacenaje.	AMARILLO Moderado riesgo de almacenaje.
VERDE OSCURO Bajo riesgo de almacenaje.	ROJO Alto riesgo de almacenaje.

PDFmyURL easily turns web pages and even entire websites into PDF!

Pico de Act. Biológica en amb x,y,z	Pérdida de calidad en amb x	Evolución moderada desde la 1ra. toma	Evolución marcada desde la 1ra. toma	Se aconseja calado en ambientes x,y

Ruptura posible	Ruptura altamente posible	Ruptura confirmada	Aneg. confirmado	Presencia de roedores

Figura 15. Parámetros a tener en cuenta al momento de la toma de decisiones en relación a cómo se encuentra el interior del silo-bolsa.

Actividad realizada:

Realizamos un muestreo en un silo-bolsa (Figura 16), propiedad del productor agropecuario Sr. Gallardo. El mismo contenía trigo pan (*Triticum aestivum*), con una humedad del 12,5%. Dentro de la misma bolsa, se hicieron siete conteos con el sistema *Silcheck*. Luego, subimos los datos al sistema y elaboré un informe para el productor (Figura 17).



Figura 16. Vista del silo-bolsa monitoreado.

Conclusión: La bolsa presentó bajos niveles de actividad biológica, siendo los puntos de medición 6 y 7 los ambientes de mayor actividad (Figura 17).

Esta herramienta constituye un avance fundamental para contribuir al desarrollo de la tecnología de almacenamiento de granos en bolsas plásticas, al ofrecer la posibilidad de monitorear las condiciones de almacenamiento del grano, lo cual era imposible de hacer hasta el momento.

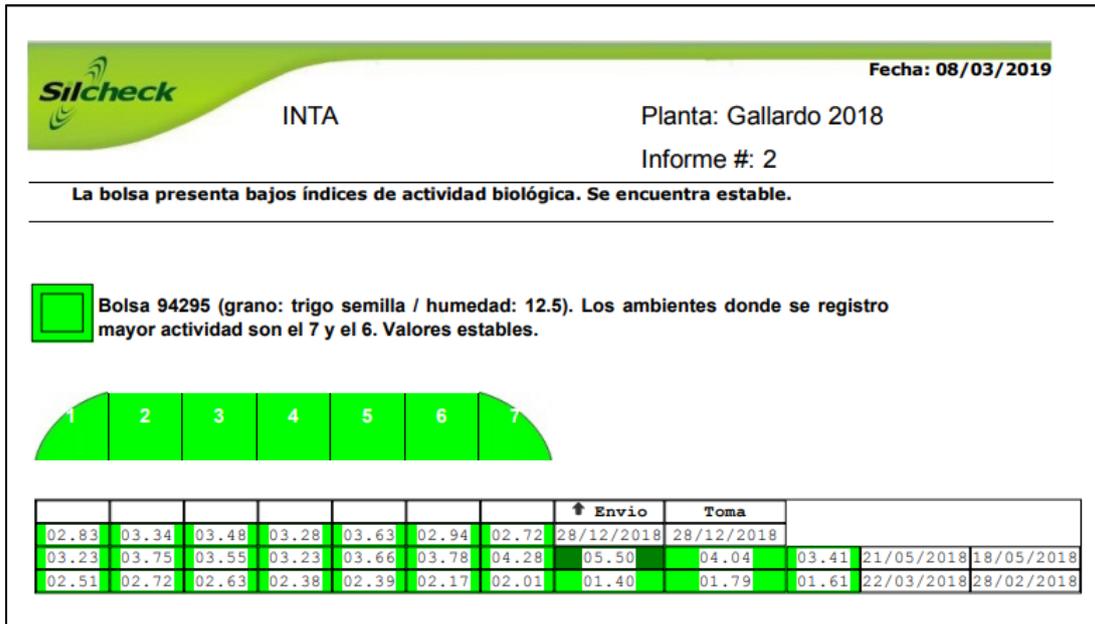


Figura 17. Vista del informe elaborado para el productor.

- **Producción de especies aromáticas**

Asesor: Ing. Agr. Darío Morris.

Las plantas aromáticas, también denominadas “hierbas”, son especies cuyas hojas, tallos, flores, semillas y raíces se utilizan para aromatizar comidas o con fines medicinales. Algunas pueden encontrarse en forma silvestre, pero, actualmente la mayoría son cultivadas en huertas, jardines y en lotes de producción. Se las puede consumir frescas o secas (Morris, 2014).

En los últimos años, se viene dando una tendencia mundial hacia la utilización de alimentos que, además del valor nutritivo, aporten beneficios para la salud. Hoy en día podemos ver cómo las plantas aromáticas comestibles aparecen como un ingrediente que, además de aportar sabores, contribuyen con el valor nutracéutico de un alimento elaborado (Morris, 2014).

Ya sea a nivel familiar, micro-emprendimiento, etc., es importante conocer cuál es el comportamiento de las diferentes variedades o especies aromáticas que pueden producirse en la zona de influencia de la A.E.R. Coronel Suárez.

En conjunto con la escuela Agropecuaria de Coronel Suárez, ubicada en la Av. Del Molino y Ruta 85, se instaló un jardín de aromáticas en dependencias de la escuela. Las especies plantadas fueron melisa (*Melissa officinalis*), orégano (*Origanum vulgare*) cv. Alpa Sumaj FCA-INTA y el ecotipo Sumalao, así como lavandín (*Lavandula hybrida*). El marco de plantación para los oréganos y la melisa fue de 0,60 m X 0,30 m, mientras que en el caso de lavandín fue de 1,50 m x 0,50 m (Figura 18).



Figura 18. Marco de plantación de plantas aromáticas.

Actividades realizadas:

En el mes Enero de 2019, participé de la cosecha del lavandín, el orégano y la melisa, cuando los cultivos se encontraban en plena floración, etapa fenológica en la que las especies aromáticas tienen, la mejor relación entre la producción de materia seca y la concentración de aceites esenciales.

Cortamos las plantas a 5 cm del suelo con tijera de podar, realizamos atados (Figura 19 A), que pesamos en fresco (Figura 19 B) y luego los colocamos en un secadero (Figura 19 C) durante tres días para su secado. Además, tomamos muestras de cada especie y las llevamos a estufa a temperatura constante (60 °C) por 48 hs para determinar la materia seca.



Figura 19. Procesamiento de las plantas aromáticas. **A:** Atados de plantas luego del corte; **B:** Pesaje para determinar el peso fresco; **C:** Vista del secadero.

Luego de realizar la trilla a mano de los atados (Figura 20 A), procedí al zarandeo de las muestras (Figura 20 B). Completé la tarea registrando el peso de cada planta completa, es decir, pesé el tallo con flores y luego cada parte de la planta individualmente, para calcular la relación hoja/tallo.



Figura 20. **A:** Trillado de mano de las especies aromáticas ya secas; **B:** zarandeo de las diferentes muestras de especies aromáticas

La cosecha de las plantas aromáticas realizada en enero de 2019, correspondiente al segundo año de producción, arrojó los resultados presentados en la Tabla 4.

Tabla 4. Resultados de la cosecha del año 2019 de las especies aromáticas evaluadas.

Especie	Peso prom planta ⁻¹ (kg)	Producción (kg ha ⁻¹)			Descarte (kg ha ⁻¹)
		Total	Hoja y flor	Tallo	
Melisa	1,35	6021,20	2227,84	1134,79	165,76
Orégano cv. Alpa Sumaj	0,57	2591,33	1166,10	1243,84	155,48
Orégano ecotipo Sumalao	0,37	1668,52	750,83	800,89	100,11
Lavandín	0,19	939,02	394,39	544,63	0

Conclusión: De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede observar que la producción total ha⁻¹ entre las variedades de orégano muestra diferencias de ± 922 kg ha⁻¹ y ± 422 kg ha⁻¹ de flor y hoja, respectivamente, del cultivar Alpa Sumaj respecto a Sumalao. Respecto a las otras especies de valor comercial, se destacó una gran producción de melisa, con 2227,84 kg ha⁻¹ de hoja.

- **Evaluación del comportamiento ingestivo de bovinos en sorgo forrajero, mediante el método de monitoreo continuo de bocados**

Asesor: Ing. Agr. Darío Morris.

El consumo es el factor más importante que rige la productividad de los rumiantes. Si bien existen diferentes métodos que permiten estimar el consumo animal, el *monitoreo continuo de bocados*, procedimiento de observación directa, permite hacer un seguimiento continuo del comportamiento ingestivo del animal durante el día de pastoreo. Registrando el tiempo de pastoreo, este sistema registra: tipos de bocados, número de bocados y tamaño de bocados. Así, se obtendrá información del consumo en distintos sectores del área pastoreada (Ávila *et al.*, 2015).

Los factores que modifican el consumo en pastoreo son múltiples, siendo las características de las pasturas (disponibilidad, estructura, altura) uno de los más importantes. La ingesta de alimentos produce cambios en el animal, los que son monitoreados por el cerebro, e incluyen la liberación de estímulos físicos y químicos en el tracto gastrointestinal así como hormonas y metabolitos al torrente sanguíneo (Galli *et al.*, 2015).

Cuando el animal tiene hambre, se moviliza para buscar alimentos que satisfagan su apetito y los consume hasta sentir sensación de saciedad. En los sistemas productivos actuales, se busca maximizar el consumo animal y minimizar las pérdidas de energía, manteniendo la productividad y salud de los pastizales (Ávila *et al.*, 2015).

La estrategia animal al momento de pastorear, varía con las características de la vegetación. Según lo que elija comer y el tiempo que emplee buscando un determinado alimento, influyen la tasa de bocado, tasa de ingestión y el contenido de nutrientes de la dieta, factores que a su vez son influenciados por la estructura, etapa ontogénica, altura, densidad y composición de las especies del recurso forrajero (Parga *et al.*, 2015).

Actividades realizadas:

El objetivo de este trabajo fue adquirir experiencia en la determinación del comportamiento ingestivo de bovinos en sorgo forrajero (*Sorghum vulgare*) utilizando el método de monitoreo continuo de bocados.

Para ello, recibí un entrenamiento a campo realizado en el Establecimiento Las Golondrinas, en el partido de Coronel Suárez (Figura 21 A), en el que utilizamos dos animales bovinos hembra, con aproximadamente 500 kg. Los animales se encontraban pastoreando un sorgo forrajero (Figura 21 B) y los observamos alternadamente en turnos de 30 minutos.

El método *de monitoreo continuo de bocados* involucró varias etapas:



Figura 21. A: En la entrada al Establecimiento Las Golondrinas; **B:** bovinos hembras, alimentándose de sorgo forrajero.

- **familiarización** de los observadores con los animales.
- **confección de la grilla de bocados:** elaboramos una grilla en la que se definió un sistema de referencias en función de la composición del recurso forrajero. La grilla confeccionada incluyó 6 categorías (Tabla 5). También registramos los pasos realizados por el animal en búsqueda del alimento e incluimos el código PA para indicar cada vez que el animal realizó un paso.

Tabla 5. Grilla de bocados establecida para este ensayo.

Código	Descripción
HO	El bocado se realiza sólo en hojas
MI	El bocado se realiza en una estructura de 60 cm
TI	El bocado se realiza en una estructura de 30 cm
TA	El bocado se realiza en el tallo.
VI	El bocado se realiza en vicia
MA	El bocado se realiza en malezas

- **monitoreo de bocados:** para el registro de los bocados utilizamos un grabador de voz y realizamos por turno, observaciones de 30 minutos por observador.
- **simulación de bocados:** se realizó luego de cada observación. Las muestras tomadas a campo, fueron secadas en estufa a 60°C durante 48 h y luego

pesadas. Con estos datos se obtuvo el peso de bocado (gr MS) los cuales fueron 860,39 y 761,3. de cada vaca

- **digitalización de datos:** para ello se utilizó un software específico, en este caso el JWatcher® (<http://www.jwatcher.ucla.edu>), que permite registrar en milésimas de segundo, el tipo de bocado observado.

Con el valor del peso promedio del bocado de cada vaca (860,39 y 741,69 g MS para la vaca 1 y 2, respectivamente) se calculó la tasa de ingestión por animal (Tabla 6). También fue interesante calcular el número de pasos por minuto que dio cada animal, ya que este dato informó sobre el tiempo de búsqueda de la comida. La frecuencia de bocado es otro dato que pudimos obtener, teniendo en cuenta el total de bocados en el tiempo transcurrido, incluso discriminado por categoría (Figura 22).

Tabla 6. Tasa de ingestión, Frecuencia de bocados m^{-1} y pasos m^{-1} calculados para cada animal.

Vaca N°	Tasa ingestión	Bocados m^{-1}	Pasos m^{-1}
1	28,52653846	8,423076923	2,962962963
2	31,8662963	10,2962963	4,814814815

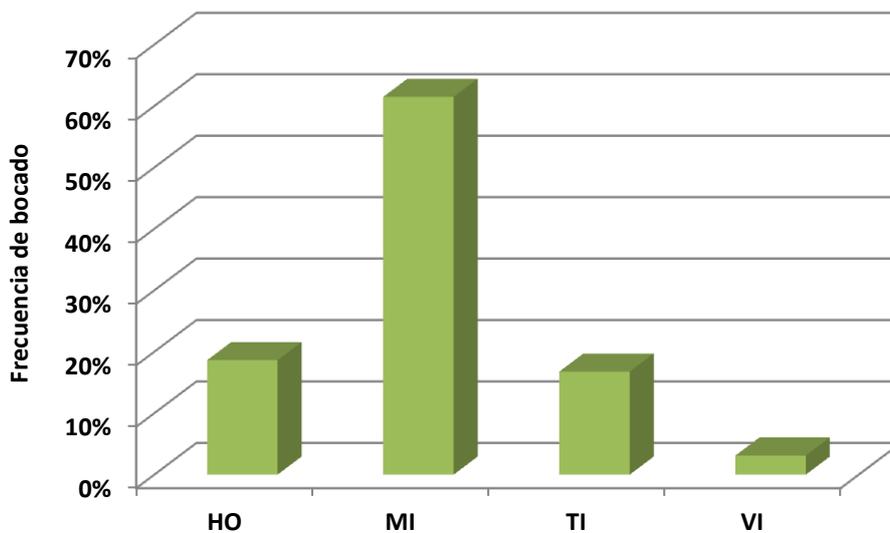


Figura 32. Frecuencia de bocados promedio por categoría. HO: bocado en hoja; MI: bocado en una estructura a 60 cm; TI: bocado en una estructura a 30 cm; VI: bocado en *Vicia villosa*.

Conclusión: El método de monitoreo continuo de bocados nos permitió determinar, con un nivel alto de precisión, el comportamiento ingestivo y el consumo de forraje de los bovinos estudiados.

Este método de observación directa tiene la ventaja de hacer un continuo seguimiento del comportamiento ingestivo del animal durante el día de pastoreo, registrando el número de bocados, tipos de bocados, tamaño de bocados, tiempo de pastoreo, tiempo de descanso, peso de bocado, dinámica de pastoreo, selección del material consumido con alto nivel de detalle (hoja, vaina, tallos). De esta manera se puede tener información del área en estudio.

Entre las desventajas de la aplicación de este método se encuentran: el tiempo que demanda realizar el experimento (familiarización de los observadores con los animales, elaboración de la grilla de bocados, entrenamiento de los observadores, etc.) y la variabilidad entre observadores cuando el tiempo de entrenamiento es escaso. También podemos mencionar como otras limitaciones, que debe haber un observador por animal y se debe trabajar con animales mansos para poder monitorear con mayor precisión a cada uno.

- **Participación en la Feria de Agricultura Familiar**

Asesores: Lic. Débora Mascotena, Lic. Gonzalo Arroquy, Ing. Agr. Darío Morris, Ing. Agr. Eduardo de Sá Pereira, Ing. Agr. Sergio Dean, Cdor. Ariel Carcedo, Lic. Julieta Colonella.

En el año 1999, el INTA y el Departamento de Acción Social de la Municipalidad de Coronel Suárez lanzaron la primera “Fiesta de la Verdura” con el objetivo de generar un espacio de encuentro, reflexión, intercambio de saberes y comercialización de los excedentes de las huertas familiares. El evento, creado frente a la necesidad de mostrar a la comunidad los logros del Programa Pro Huerta, se lleva a cabo todos los años en octubre o noviembre. A raíz del éxito de dicha experiencia nace la “Feria de la Horticultura Familiar”,

actividad que ya cuenta con 20 años, como una forma de darle continuidad a la Fiesta de la Verdura.

Las ferias de la agricultura familiar atraviesan un proceso de expansión en todas las regiones del país. Las ferias surgen como una alternativa de comercialización utilizada por agricultores familiares y productores artesanales ante los obstáculos que encuentran para distribuir el fruto de su trabajo en los canales de comercialización tradicionales. Los pequeños productores y sus organizaciones encontraron en el desarrollo de las ferias una alternativa para la venta de sus productos. Esta realidad pone de manifiesto la relevancia de las ferias de la Agricultura Familiar como canales alternativo, destinado al consumo interno. A la vez contribuyen a afianzar la soberanía alimentaria, diversifican la comercialización y aportan al desarrollo rural (Carcedo *et al.*, 2014.)

Las ferias son una modalidad de relación directa productor – consumidor sin gestión estatal, en la medida que constituyen iniciativas que tienen como finalidad eliminar terceros entre el momento de intermediación y venta, y donde el estado, si bien puede realizar acciones de apoyo y fortalecimiento, no es el actor principal en la medida que es el colectivo de feriantes el protagonista de la experiencia (Carcedo *et al.*, 2014; Feito, 2020).

Los obstáculos que surgen a la hora de construir un espacio de comercialización directo entre el productor y consumidor son múltiples y de diverso orden. Muchos surgen en la etapa misma de producción: escasa escala, discontinuidad de la producción, heterogeneidad de la producción. Otros afectan el momento de la venta en sí, como el problema de la logística y el acopio, la organización colectiva del espacio de venta, la presentación de los productos y la conformación del precio. Es el conjunto de los diversos problemas que afectan finalmente la reproducción del emprendimiento y su sostenibilidad en el tiempo.

Actividad realizada:

El 4 de noviembre de 2018 se llevó a cabo la XX Feria de la Horticultura Familiar (Figura 23) junto a la Feria Suárez Produce, donde tuvo lugar la inauguración de “El Galpón”, un nuevo espacio físico destinado a las sucesivas ferias. Junto con el equipo de trabajo de la A.E.R. INTA Coronel Suarez participé en toda la parte logística con los diferentes feriantes.



Figura 23. Vista de la Feria de la Horticultura Familiar realizada en noviembre de 2018.

Conclusión: Lo que comenzó como una exposición de los diferentes productos, terminó en la comercialización directa por parte de los horticultores, generando asimismo, un espacio para la venta de productos artesanales orgánicos. Actualmente, el objetivo de esta feria es apoyar la comercialización de plantines y productos artesanales de los beneficiarios del Programa Pro Huerta, basados en los principios de la economía social, para mejorar los ingresos de las familias que participan de la feria.

En esta exposición participan aquellos horticultores e instituciones vinculados al Programa Pro Huerta de la A.E.R. INTA Coronel Suárez, así como también participantes del Taller de Autoproducción de Alimentos que se lleva a

cabo desde la Dirección de Desarrollo Social de la Municipalidad de Coronel Suárez. En la actualidad, son más de 130 feriantes, entre micro-emprendedores, escuelas, taller protegido, hogar de ancianos, que comercializan plantines hortícolas, aromáticas, florales, ornamentales, herramientas caseras, además de panificados y dulces artesanales.

- **Visita a la Empresa Agropecuaria productora de Arándanos “Sendero Azul”**

Asesores: Lic. Débora Mascotena, Ing. Agr. Darío Morris.

La empresa agropecuaria Sendero Azul es una empresa familiar, patrimonio de la familia López, que desde el año 2000 se dedica a la producción de arándanos. Se encuentra en el sur de la provincia de Buenos Aires a pocos kilómetros del cordón de Sierra de la Ventana, el que aporta un clima excepcional para la calidad y sanidad de este cultivo. El principal enfoque productivo era la exportación de frutos de primera calidad, lo cual dejó de ser rentable en los últimos años.

Actividad realizada:

El día 27 de diciembre de 2018 participé de la visita que los profesionales de la A.E.R. Coronel Suárez realizaron a las instalaciones de la empresa productora de arándanos Sendero Azul. Durante la misma, recorrimos los lotes de producción así como las instalaciones para el acondicionamiento y empaque de la fruta cosechada.

La producción de la empresa cuenta con un predio de 10 ha, con variedades tempranas de arándanos como Reveille, Bluechip, y Georgia Gem, y variedades tardías como Bluecrop, Briguitta y Berkeley. Por la latitud a la que se encuentra emplazada la plantación, esta diversidad le permite a la empresa tener una disponibilidad de fruta fresca a partir de los últimos días de Noviembre hasta fines de Enero (Figura 24). Por su parte, las condiciones agroclimáticas de la región permiten obtener una buena sanidad en la plantación.



Figura 24. Planta de arándanos con fruta fresca.

La producción promedio de fruta fresca por temporada oscila entre 8 a 10 t, parte de la cual se vende como fruta fresca y otra parte se guarda en cámaras de frío para la elaboración de productos, o bien, ser vendida en otra época del año (Figura 25).



Figura 25. Fruta fresca recién cosechada.

La comercialización se realiza en el mercado interno para obtener resultados más rápidos pero sin llegar a las expectativas que requiere la

producción. Buscando mejorar el valor agregado del mismo, actualmente se dedican a la producción de jugos naturales para satisfacer las necesidades del mercado. Desarrollan 17 variedades de sabores, entre frutas y verduras y sus productos están certificados sin T.A.C.C.

La venta de fruta fresca se realiza a verdulerías y fruterías de Coronel Suárez, además de los jugos y mermeladas. También realizan ventas en la zona y llegan hasta Mar del Plata.

Las instalaciones con las que cuenta la empresa consisten en un galpón con diferentes salas, donde comienza el proceso cuando se despacha la fruta fresca recién cosechada. Además, está equipado con diferentes maquinarias para la elaboración de mermeladas y jugos. También contiene una cámara de frío para tener reserva de fruta, y una sala de almacenamiento de la mercadería.

La mano de obra es familiar aunque cuenta, además, con personal contratado durante la temporada de cosecha de la fruta.

Conclusión: La actividad realizada me resultó novedosa ya que no contaba con conocimientos previos en este tipo de cultivo y todo el procesamiento que lleva la obtención de sus derivados.

- **Análisis de Semillas**

Asesor: Ing. Agr. Darío Morris

Las semillas de calidad son el combustible del desarrollo agrícola, y disponer de ellas es la clave para alcanzar la seguridad alimentaria. Las semillas producidas con un sistema de control de calidad o de certificación son superiores porque son de variedades mejoradas, con pureza varietal, no están mezcladas con semillas de malezas y de otros cultivos, y por su elevado vigor, germinación y sanidad (FAO y AfricaSeeds, 2019).

La evaluación de la calidad de las semillas es decisiva para prever su comportamiento en el campo y determinar su valor para la siembra. Los métodos normalizados de análisis de semillas de la Asociación Internacional de Análisis de Semillas (ISTA-International Seed Testing Association, 2016), internacionalmente aceptados, se utilizan para medir los atributos de calidad de las semillas y se utilizan para indagar los parámetros físicos y las cualidades fisiológicas de un lote de semillas, con base en una pequeña muestra representativa.

Una semilla de calidad es una semilla altamente viable. Debe contar con propiedades que le aseguren germinar bajo un amplio rango de condiciones agro-climáticas. Los parámetros que determinan la calidad de las semillas son (Peretti, 1994):

- pureza físico-botánica
- pureza genética
- poder germinativo
- vigor
- dormición
- homogeneidad del lote
- estado fitosanitario
- contenido de humedad

Los ensayos que se llevan a cabo en los laboratorios de análisis de semillas tienden a poner de manifiesto la calidad de las mismas, concretamente su “calidad post cosecha”. Para realizar este servicio, el INTA cumple con un protocolo de trabajo, a fin de estandarizar el procedimiento (INTA, 2019).

La primera etapa en la evaluación de las semillas es la obtención de una muestra correcta y representativa. El muestreo se puede realizar manualmente por medio de caladores. Los separadores más comúnmente usados son los divisores cónicos o de Boerner (Figura 26).



Figura 26. Divisor cónico de muestras Boerner.

Estos dispositivos tienen una tolva cónica donde se coloca la muestra dividir, la que caerá por gravedad al abrirse la válvula ubicada en la base. Las semillas pasan por una serie de canales y espacios, para salir luego por dos bocas diferentes. Una vez obtenida la/s muestra/s, se procede a la determinación de las variables deseadas. Por ejemplo:

✓ *Poder germinativo*: la germinación es la reanudación de las actividades de crecimiento del embrión, suspendidas o disminuidas al momento de alcanzar la semilla su madurez fisiológica. La primera expresión visible del reactivo proceso de crecimiento es la emisión de la radícula, etapa de por sí, suficiente para analizar el fenómeno de la germinación.

El ensayo de poder germinativo proporciona información sobre el valor de las semillas en relación a su comportamiento a campo en condiciones agroclimáticas favorables.

✓ *Dormición*: las semillas de determinadas especies son potencialmente viables, pero no germinan con rapidez al colocarlas en condiciones favorables para hacerlo debido a que se encuentran en estado de dormición, el cual es superado naturalmente con el tiempo. Para estimular su germinación en el laboratorio, se pueden aplicar algunos métodos como el de *Pre-refrigeración*.

Consiste en mantener las semillas, ya colocadas sobre su sustrato húmedo (arena húmeda), a temperatura entre 5 y 10°C durante un periodo variable de 3 a 7 días. Con posterioridad se ponen a germinar bajo las condiciones descriptas para cada especie.

Actividad realizada:

Se recibió en el laboratorio, una muestra de semilla de avena blanca (*Avena sativa*) proveniente de un productor vinculado a la A.E.R. INTA Cnel. Suárez, para analizar y determinar el poder germinativo (PG).

Previo a dicho análisis, realicé la determinación del peso de 1000 y del porcentaje de materias extrañas y de granos dañados.

Luego, antes de proceder a preparar la muestra para PG, le realicé un tratamiento de pre-enfriado para romper la dormición. Para ello, utilicé dos bandejas de plástico con arena humedecida en las que coloqué 50 semillas de avena enterradas en cada una. Luego, las mantuve en heladera durante 5 días a unos 5 a 10°C (Figura 27).



Figura 27. Distribución de las semillas de avena en bandejas plásticas, utilizando arena humedecida como sustrato.

Pasado el tiempo de pre-tratamiento, coloqué las bandejas en la estufa de germinación, para asegurar la temperatura determinada y constante. Después de 5 días, procedí con la lectura. Una vez obtenidos todos los resultados, elaboré un informe para el productor (Figura 28).

Conclusiones: En cuanto al resultado del análisis de germinación de las semillas, pude concluir que el poder germinativo y la energía germinativa (esta última corresponde al porcentaje de plántulas normales halladas en el conteo siendo un indicador de la velocidad de emergencia) expresaron un porcentaje bajo, lo que implica que la cantidad de semillas que rápidamente emergerán en el campo será bajo. Sin embargo, como observación, se puede aclarar que esta muestra no ampara la totalidad del lote. Al productor se le aconsejó que si va a utilizar esta semilla para sembrar como verdeo de invierno o para cosecha, debería aumentar la densidad de siembra.

CERTIFICADO DE ANÁLISIS DE SEMILLAS			
Solicitante:	Sr. Juan Pérez		
Especie/cultivar:	Avena	Número de lote: 1	
Peso del lote	Fecha recepción muestra	Fecha de finalización del ensayo	Otras referencias
100g	30/11/2018	02/01/2019	
Resultado de los Análisis			
Peso 1000: 32,2 g		Material Inerte: 1,40 %	
Poder germinativo: 62 %		Grano dañado: 1,60 %	
Energía germinativa: 56%		Otras semillas: no	

Figura 28. Vista del Certificado del análisis de semillas.

• **Informe de cultivos de gruesa en el partido de Cnel Suárez. Campaña 2018-19**

Asesores: Ing. Agr. Darío Morris, Ing. Agr. Eduardo de Sá Pereira, Lic. Gonzalo Arroquy.

La A.E.R. INTA Coronel Suárez viene realizando, desde hace algunos años, recorridas periódicas por el territorio del partido. El objetivo de dichos recorrido

es hacer una evaluación sobre el uso de la tierra y estimaciones de las áreas sembradas con los principales cultivos de invierno y verano y ofrecer esta información a profesionales y productores.

Actividad realizada:

En esta oportunidad, participé de la evaluación de superficies sembradas con los cultivos de soja, maíz, girasol y sorgo y uso completo de la tierra (campo natural, pasturas y rastrojo de fina). La metodología utilizada fue realizar un recorrido fijo de 300 km (Figura 29), donde contamos los lotes de los diferentes cultivos y registramos el estado fenológico de cada uno, las tecnologías de manejo, la detección de daño causado por enfermedades, plagas, malezas y finalmente realizamos la estimación de parámetros de rendimiento.



Figura 29. Mapa del partido de Coronel Suárez, donde se muestra el recorrido que realizamos para evaluar la superficie sembrada.

El recorrido de la campaña de verano 2018-2019 arrojó un total de 720 lotes evaluados, cuya distribución se analizó según hectáreas de superficie sembrada con cultivos de gruesa, forrajes y ocupación de la tierra (Figura 30).

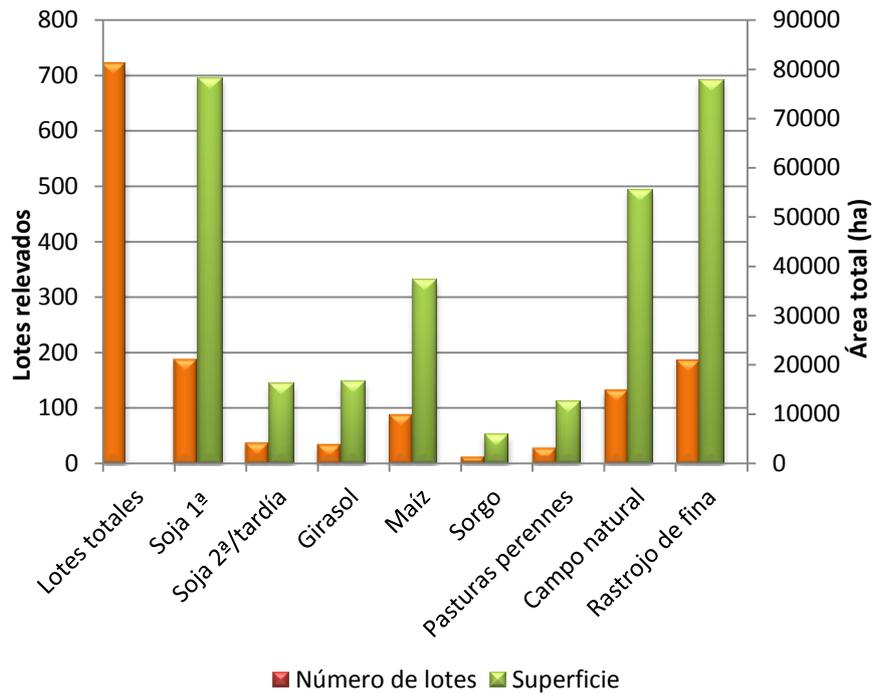


Figura 30. Cantidad de lotes y superficie sembrada (en ha) de los diferentes cultivos de gruesa.

Por su parte, también se observó la distribución porcentual de la superficie sembrada con cultivos de gruesa, forrajes y ocupación de la tierra (Figura 31).

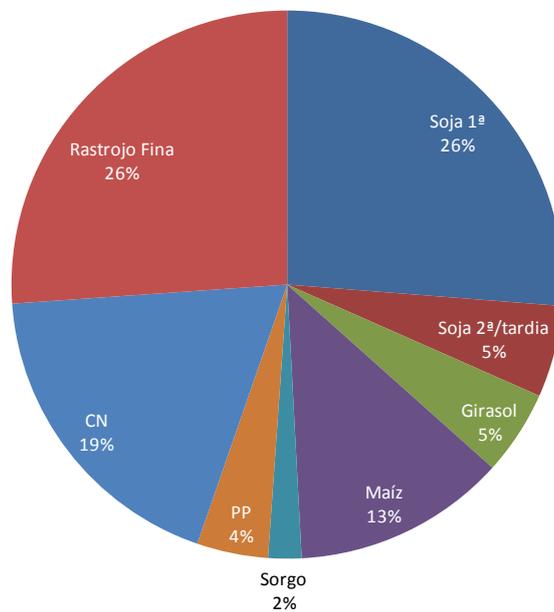


Figura 31. Distribución porcentual de la superficie sembrada. PP: Pasturas perennes; CN: campo natural.

Al momento de la recorrida, el 14 de febrero de 2019, realizamos un registro de las principales características de los diferentes cultivos estivales evaluados (Figura 32).



Figura 32. Durante la recorrida, registrando diferentes características de un cultivo de soja.

- ✓ Soja de 1ª: Se encontraba en estado de R1 a R3 según la escala de Fehr y Caviness (1977) con buena cobertura y uniformidad (Figura 33). Detectamos muchos lotes con escapes de malezas tales como rama negra (*Conyza bonariensis*), yuyo colorado (*Amaranthus quitensis*), abrojo (*Xanthium spinosum*), etc. Observamos daños por tucura (*Dichroplus* sp.) con porcentajes de defoliación variables. La superficie se mantuvo estable con respecto a la campaña 2016/17, siendo el cultivo de verano más sembrado.
- ✓ Soja de segunda: Determinamos una menor superficie sembrada respecto a otros años. Se encontraba muy retrasada en su crecimiento.
- ✓ Girasol: La superficie sembrada de este cultivo se vio disminuida aproximadamente en un 35% con respecto a la campaña 2016/17. El estado fenológico variaba desde plena a fin de floración (R5.5 - 50% floración; R6 - caída de flores liguladas) según la escala de Schneiter y

Miller (1981). El estado general era bueno, aunque detectamos porcentajes variables de daño por defoliación causados por “isoca medidora” (*Rachiplusia nu*) y tucura. Esto obligó a los productores a hacer tratamientos aéreos con insecticidas durante la campaña.



Figura 33. Revisando un cultivo de soja de 1ª.

- ✓ Maíz: El estado fenológico, al momento de la recorrida, estaba entre R1 (emergencia de estigmas) a R3 (grano lechoso) según la escala Ritchie y Hanway (1982). La superficie sembrada se extendió sustancialmente con respecto a la campaña 2016/17 en aproximadamente un 40 %. Esto pudo deberse, en parte, al incremento de la siembra de maíz tardío y a la utilización de sistemas de riego, que lo hace más eficiente.
Un detalle que observamos fue que la mayor parte de los lotes se encontraban sembrados a bajas densidades (menos de 50000 pl ha⁻¹).
- ✓ Sorgo: Los lotes recorridos correspondieron, en su mayoría, a materiales forrajeros y sileros. El crecimiento del cultivo se observó desperejo. La superficie sembrada se vio disminuida en un 10 % respecto a la campaña 2016/17.

Conclusiones:

Realizar este tipo de informes, donde se evalúa el uso de la tierra y se estima el área sembrada, me resultó muy interesante ya que es de gran utilidad para productores y entidades relacionadas.

La cantidad de lotes evaluados fue de 720, los que corresponden en su mayoría a soja de 1ª y rastrojo de fina, continuando el campo natural. Lo que respecta al crecimiento y desarrollo de los distintos cultivos de verano se observó un muy buen estado general.

EXPERIENCIA PERSONAL Y CONSIDERACIONES FINALES

La práctica profesional que realicé fue una enriquecedora y desafiante experiencia que me sirvió para fortalecer los conocimientos adquiridos durante el cursado de la carrera en la Universidad Nacional de Sur y para entender el rol que cumple un Ingeniero Agrónomo en situaciones reales de producción.

Tuve la oportunidad de involucrarme en varios temas novedosos para mí, de los cuales no tenía conocimientos previos y que, durante el transcurso de la carrera, no obtuve mucha información. Uno de ellos fue la producción de especies aromáticas, actividad que me resultó muy interesante ya que durante los últimos años se viene dando una tendencia a obtener alimentos más saludables y que aportan beneficios a la salud.

Otra de las actividades que me interesó mucho fue la visita al establecimiento agropecuario en el cual se desarrolla el cultivo de arándanos. Esta producción me gustó mucho ya que me introdujo en un tema totalmente desconocido y con poco desarrollo en la zona, pero que ofrece muchas alternativas de agregado de valor al producto.

Por otro lado, participar en la Feria de la agricultura familiar me ayudó a comprender la modalidad con la cual se realiza y su objetivo, el cual es ayudar a los emprendedores a que se introduzcan en el mercado y poder comercializar sus productos. Esta actividad, además del objetivo productivo, promueve valores solidarios.

En cuanto al fortalecimiento de habilidades, esta experiencia laboral me permitió afianzar con mayor profundidad el reconocimiento de cultivos en sus diferentes estados fenológicos, actividad que llevamos a cabo durante el recorrido de cultivos de gruesa y en el ensayo de cultivos de cobertura.

Además del trabajo a campo, destaco la utilización de tecnología que se realiza en la A.E.R. Cnel. Suárez con el uso de diferentes softwares, como por ejemplo, el descripto para el monitoreo de silobolsas, que mide el nivel de CO₂.

Y por otro lado, durante la evaluación del comportamiento ingestivo en bovinos, utilizamos un software específico que nos permitió registrar en milésimas de segundo el tipo de bocado observado.

Por último, trabajar en una institución como el INTA, me ayudó a entender su funcionamiento y la importancia de esta entidad para el sector agropecuario ya que desarrolla un amplio rango de actividades que van desde la investigación hasta la extensión. Asimismo, a través de esta experiencia, tuve la oportunidad de aprender y ejercitar habilidades blandas, que el día de mañana serán muy útiles a la hora de introducirme de manera definitiva en el ámbito laboral.

BIBLIOGRAFIA

Agencia de Extensión Rural Coronel Suárez. Disponible en:
<https://inta.gob.ar/coronelsuarez>

Álvarez C., Bodrero M., Santos D., Quiroga A. 2013. Contribución de los cultivos de cobertura a la sostenibilidad de los sistemas de producción. EEA INTA Anguil.

Ávila R., Herrera Conegliano A., Morris D. 2015. Comportamiento ingestivo de bovinos en pasturas con diferente estructura forrajera. Determinación mediante el método de monitoreo continuo de bocados. INTA EEA La Rioja, Agencia de Extensión Rural Coronel Suarez, INTA.

Baigorria T., Gómez D., Cazorla C., Lardone A., Bojanich M., Aimetta B., Bertolla A., Cagliero M., Vilches D., Rinaudo D., Canale A. 2011. Bases para el manejo de vicia como antecesor del cultivo de maíz. EEA INTA Marcos Juárez. Disponible en: <http://inta.gob.ar/documentos/bases-para-el-manejo-de-vicia-como-antecesor-del-cultivo-de-maiz>

Bartosik R., Rodríguez J., Cardoso L., de la Torre D. 2019. Monitoreo de silobolsas mediante la medición de CO₂. INTA-PRECOP: Eficiencia de Poscosecha. EEA INTA Balcarce. Disponible en: <http://silobags.org/monitoreo-de-silobolsas-mediante-la-medicion-de-co2/>

Behr E. y Zapata L. 2017. Almacenamiento de granos secos en silobolsa. Serie Extensión INTA Paraná Nº 81: 13-15. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_ser_exten_81_2017_behr_e_zapata_13-15.pdf

Carcedo A., Mascotena D., Morris D., Behrendt V., Mosse L. 2014. Manual de herramientas para feriantes. Ediciones INTA. Disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/manual-de-herramientas-para-feriantes>.

Cassini C., Rodríguez J., Bartosik R. 2009. Almacenamiento de granos en bolsas plásticas. INTA MAnfredi. Ediciones INTA, Buenos Aires, Argentina. 182pp.

- FAO y AfricaSeeds. 2019. Materiales para capacitación en semillas - Módulo 3: Control de calidad y certificación de semillas. Roma. 128 p. Disponible en: <http://www.fao.org/3/ca1492es/CA1492ES.pdf>
- Fehr W.R. y Caviness C.E. 1977. Stages of soybean development. Special Report 80. Iowa State University, Ames, Iowa. 11 p.
- Feito M.C. 2020. Comercialización de la agricultura familiar para el desarrollo rural: feria de la Universidad Nacional de La Matanza. *Ver. Econ e Sociol. Rural* 58(1), e187384. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/1806-9479.2020.187384>
- Fernández R., Quiroga A. y Noellemeyer E. 2013. Cultivo de cobertura como antecesor del cultivo de maíz en la Región Semiárida Pampeana. Cap 15, 117-127 en *Contribución de los cultivos de cobertura a la sustentabilidad de los sistemas de producción*. Álvarez C., Quiroga A., Santos D., Bodrero M. (Eds.). EEA INTA Anguil. 1° ed. La Pampa: Ediciones INTA. 170 pp. Disponible en: [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_cultivos_de_cobertura .pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_cultivos_de_cobertura.pdf)
- Galli J.R., Cangiano C.A., Fernández H.H. 1996. Comportamiento ingestivo y consumo de bovinos en pastoreo. *Rev. Arg Prod. Anim.* 16(2), 119-142. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/manejo_del_alimento/15-ingestivo_y_consumo_bovinos.pdf
- Hack, A. 2009. Almacenamiento de granos. Aireación y secado. Agrimedia. Rosario, Argentina. 119 pp.
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuario). 2013. Disponible en: <https://inta.gob.ar/noticias/agencia-de-extension-rural-coronel-suarez-50-anos-de-historia>
- INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuario). 2019. Análisis de semillas. Disponible en: <https://inta.gob.ar/servicios/analisis-de-semillas>

- ISTA. 2016. International rules for seed testing (2016 ed.). Bassersdorf, Switzerland.
- MAGyP (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca). 2019. Distribución de la superficie agropecuaria: Disponible en: <https://www.agroindustria.gob.ar/sitio/areas/estimaciones/distribucion/cf2015-16/buenosaires/pigue.php>
- Morris D. 2014. Informe de la colección de plantas aromáticas en el partido de Coronel Suárez. AER INTA Cnel. Suárez.
- Municipalidad de Coronel Suarez: Disponible en: <http://www.coronelsuarez.gob.ar/index.php/estadisticas/>
- Orliacq A., Melin A., Vecchi G. 2019. Cultivo de Cobertura, Momentos de interrupción y Rendimiento del cultivo sucesor 2018-2019. Chacra Experimental, Coronel Suarez – Pasman. Disponible en: <https://www.infosudoeste.com.ar/adjuntos/file/Cultivos%20de%20cobertura%20y%20rinde%20de%20ma%C3%ADz%202018-2019%20Chacra%20Pasman.pdf>
- Otero J. 2016. Actualización de Mapas Uso/Cóbertura de partidos de la Provincia de Buenos Aires. Tucuras. 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
- Parga J., Teuber N., Balocchi O., Anwandter V., Canseco C., Abarzúa A., Lopetegui J., Demanet R. Comportamiento del animal en pastoreo. Cap 5, 68-89 en *Manejo del pastoreo*. Proyecto FIA. 121p. Disponible en: <http://www.consorcirolechero.cl/chile/documentos/publicaciones/24junio/manejo-del-pastoreo.pdf>
- Peretti A. 1994. Manual para análisis de semillas. INTA. Editorial Hemisferio Sur. 281p. Buenos Aires.

Prieto M.N. y Del Pozo O.M. 2006. Dinámica de! sistema de abastecimiento de agua potable en la ciudad de Coronel Suárez. Significatividad y disfuncionalidades. *Revista Universitaria de Geografía* 15, 91-116.

Ritchie, S.W. y Hanway J.J. 1982. How a corn plant develops. Iowa State University of Science and Technology. Cooperative Extension Service Ames, Iowa. Special Report N° 48.

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

Sendero Azul. Disponible en <http://www.senderoazul.com.ar/Empresa.html>