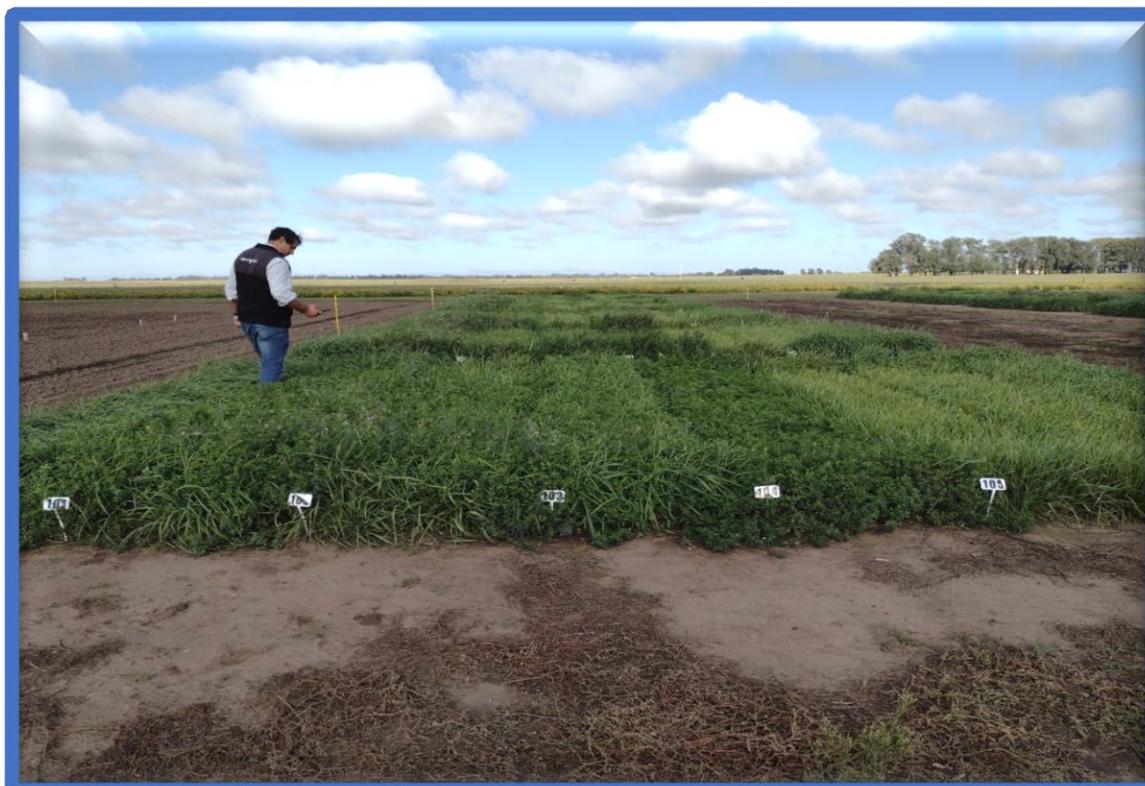


TRABAJO DE INTENSIFICACION

INTENSIFICACIÓN DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL AGRONÓMICA EN LA AGENCIA DE EXTENSION RURAL INTA CORONEL SUÁREZ



ADRIAN MENGONI

Tutora: Dra. Cecilia Pellegrini

Consejeros: Dr. Martín Espósito

Mag. Miguel A. Adúriz

Instructor: Ing. Agr. Darío Morris



Departamento de Agronomía
Universidad Nacional del Sur

Julio 2024

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero empezar agradeciendo a Dios, “porque fiel es el que prometió” (Hebreos 10:23, La Biblia).

Agradezco a mis padres, mi familia, por su apoyo íntegro, afectivo y económico.

Quiero expresar gratitud a mi esposa, pilar fundamental para que pueda terminar la carrera.

Agradezco a cada uno de mis amigos, los de siempre y los que conocí en esta hermosa carrera que agrandaron al grupo de mis amigos de siempre.

Agradezco a todos aquellos que conocí en estos años de carrera y enriquecieron mi vida con alguna charla, algún mate, algún nervio antes de rendir, o alguna risa.

Deseo mostrar mi sincero agradecimiento a TODOS los integrantes de la Agencia de Extensión Rural (AER) INTA Coronel Suárez, y vale la pena mencionarlos, porque quizás algunos no aparecen como asesores en los trabajos, pero compartimos lindos momentos en la oficina. Ellos son: Darío Morris, Sergio Dean, Gonzalo Arroquy, Diego Del Campo, Eduardo De Sa Pereira, Débora Mascotena y Julieta Colonnella.

Por último, y no por eso menos importante, agradecer a mi tutora Cecilia Pellegrini, por guiarme en la realización de este trabajo y el apoyo recibido.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	3
INTRODUCCIÓN.....	4
Partido de Coronel Suárez.....	6
Actividad del INTA en la zona.....	7
OBJETIVOS.....	8
METODOLOGÍA Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA.....	10
Modalidad de trabajo.....	10
Actividades realizadas.....	11
TRABAJOS EN GANADERIA.....	11
Ensayo de fertilización de una pastura consociada.....	11
Ensayo de distintos manejos de defoliación en pasturas puras y/o consociadas.....	15
Disponibilidad forrajera utilizando siembra al voleo.....	20
TRABAJOS EN AGRICULTURA.....	23
Recorridas técnicas por el campo experimental de la EEA INTA C. Naredo.....	23
Recorrida por un cultivo de una leguminosa introducida.....	26
Monitoreo de silo bolsa.....	27
Cultivos de verano sobre cultivos de cobertura.....	31
ACTIVIDADES DE EXTENSION.....	36
Asesoramiento a productor agropecuario.....	36
Asistencia a jornada técnica sobre remolacha forrajera.....	40
Recorridas por huertas.....	44
TRABAJO DE ESTADISTICA.....	47
Análisis estadístico de un ensayo de festuca (<i>Festuca arundinacea</i> Schreb)..	47
EXPERIENCIA PERSONAL Y CONSIDERACIONES FINALES.....	54
BIBLIOGRAFIA.....	56

RESUMEN

Este trabajo de intensificación consistió en una experiencia laboral cuyo objetivo general fue fortalecer, a través de vivenciar la práctica dentro de una institución oficial y de prestigio dedicada a la actividad agropecuaria, las competencias profesionales del Ingeniero Agrónomo.

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 cuatro meses de 2021. Para ello, conté con el asesoramiento del personal de la A.E.R. vinculado a distintos proyectos, y la supervisión del Ing. Agr. Darío Morris.

Las actividades que realicé estuvieron relacionadas con algunos proyectos ganaderos, agrícolas, de extensión y uso de software estadístico.

Dentro de los proyectos ganaderos, participé en el ensayo de distintas estrategias de fertilización de la pastura más representativa de la zona: una consociación de alfalfa (*Medica sativa*), cebadilla (*Bromus catharticus*) y pasto ovillo (*Dactylis glomerata*). También, colaboré en el ensayo de distintos manejos de defoliación en pasturas puras y/o consociadas. Y, por último, realicé cálculos de disponibilidad forrajera en un sistema que utiliza siembra al voleo.

En los proyectos agrícolas, participé de las recorridas de los lotes agrícolas de la Estación Experimental Agropecuaria INTA Cesáreo Naredo, donde hicimos hincapié en los cultivos de cebada (*Hordeum vulgare*) y en un nuevo cultivo, el "Sainfoin" (*Onobrychis viciifolia*). Intervine también, monitoreando el CO₂ en un silo bolsa a través del dispositivo Silcheck. Por último, tomé muestras de suelos con un barreno, en los ensayos de cultivo de cobertura.

Para los proyectos de extensión, recorrimos huertas y conocimos sus problemáticas.

Finalmente, me entrené en el uso del programa InfoStat, evaluando la velocidad de crecimiento de un cultivo de festuca (*Festuca arundinacea*), con dos cultivares.

Trabajar en una institución como el INTA, me ayudó a entender el 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 ejercitar habilidades sociales y aprender nuevas cosas, como también el sumar herramientas a mi caja para ser utilizadas en mi actual y futuro 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, reconocida como una de las principales potencias agrícolas y ganaderas del país, e incluso a nivel mundial. Su extenso territorio, su variada topografía y sus condiciones climáticas favorables permiten una diversidad de cultivos y la cría de diferentes animales (Ministerio del Interior, 2023).

Con más de un tercio de la superficie agrícola (Figura 1), la provincia de Buenos Aires es líder en producción en 4 de las 5 principales producciones nacionales: los cultivos de soja (*Glycine max*), trigo (*Triticum aestivum*, *Triticum durum*), cebada (*Hordeum vulgare*) y girasol (*Helianthus annuus*), siendo segunda en el restante, el maíz (*Zea mays*) (MDA, 2023). Estos cultivos no solo son importantes a nivel nacional, ya que representan el 40% de la producción total (Ministerio de Economía, 2024, https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/buenos_aires_-_cadenas_de_valor.pdf), sino que también tienen un gran impacto en el mercado internacional, contribuyendo significativamente a la economía del país.

Sin embargo, la producción agrícola y ganadera en la provincia de Buenos Aires también enfrenta desafíos tales como la presión sobre los recursos naturales, la necesidad de adoptar prácticas sustentables, la volatilidad de los precios internacionales y las condiciones climáticas extremas. A pesar de estos desafíos, la agricultura y la ganadería continúan siendo pilares fundamentales de la economía de la provincia y son clave para su desarrollo futuro (Andrade, 2017; Lag, 2022).

Partido de Coronel Suárez

El partido de Coronel Suárez, pertenece a la región pampeana y se encuentra ubicado al sudoeste de la provincia de Buenos Aires ($37^{\circ}27'30,9''S$; $61^{\circ}55'58,8''O$) (Figura 2).

Limita con los partidos de Daireux, General Lamadrid, Coronel Pringles, Tornquist, Saavedra, Adolfo Alsina y Guamini (Pereyra et al., 2001).



Figura 2. Ubicación del partido de Coronel Suarez en la Pcia. de Buenos Aires.

El territorio del partido es una extensa llanura interrumpida en la zona sur del partido por las formaciones serranas del sistema de Ventania, constituidas casi exclusivamente por rocas paleozoicas, cordones alineados y separados por amplios valles longitudinales.

Del total de la superficie del partido, alrededor del 90% se encuentra afectada por actividades agropecuarias dadas las condiciones ecológicas de la zona, la fertilidad de los suelos, y el clima favorable (Otero, 2016).

Según la clasificación climática de Thornwaite, el partido de Coronel Suarez se encuentra bajo un clima subhúmedo, seco, meso termal, con poco o nada exceso de agua (Pereyra et al., 2001). Las precipitaciones anuales son de 790 mm, la temperatura media anual es de $13,7^{\circ}C$. La temperatura media mínima es de $8,1^{\circ}C$. La temperatura media máxima es de $22^{\circ}C$, el periodo de heladas corresponde desde abril a octubre, con riesgo de la helada tardía del 11 de noviembre. Los vientos rondan los 20 km h^{-1} .

Los cultivos de invierno más importante que se realiza en el partido son el trigo para pan (*Triticum aestivum*), la cebada cervecera (*Hordeum vulgare*) y la avena (*Avena sativa*).

En cuanto a los cultivos de verano más importantes que se realizan en el partido son la soja (*Glycine max*), el maíz (*Zea mays*) y el girasol (*Helianthus annuus*). También se produce sorgo (*Sorghum sp.*) pero en menor cantidad (Tabla 1).

Tabla 1 Estadística agrícola para Coronel Suarez, campaña 22/23 (Fuente: Municipalidad de Coronel Suarez. s/f.)

Cultivo	Sup. Sembrada (ha)	Sup. Cosechada (ha)	Producción (t)	Rendimiento (kg ha ⁻¹)
Avena	11000	2200	4400	2000
Cebada Total	71000	71000	213000	3000
Girasol	43000	42800	85600	2000
Maíz	45000	37500	225000	6000
Soja Total	100000	99500	233350	2345
Sorgo	2000	2000	8000	4000
Trigo Total	116000	116000	286984	2474

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 actividades que se destacan son la cría, cría-recría e invernada, con un total de cabezas de 254.400 (Municipalidad de Coronel Suarez, 2024).

<https://www.coronelsuarez.gob.ar/wp-content/uploads/2023/02/vacunacion2022-02.pdf>

Actividad del INTA en la zona

El Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) es un organismo público descentralizado con autarquía operativa y financiera, que se encuentra actualmente bajo la órbita de la Secretaría de Bioeconomía, y fue creado el 4 de diciembre de 1956 por del Decreto Ley 21.680/56. Sus objetivos y esfuerzos se orientan a la innovación como motor de desarrollo nacional, generando conocimientos y tecnologías que se ponen al servicio de distintos sectores de la sociedad, a través de sus sistemas de extensión, información y comunicación. Sus aportes le permiten al país alcanzar mayor

potencialidad y generar nuevas oportunidades para acceder a los mercados regionales e internacionales con productos y servicios de alto valor agregado (<https://www.argentina.gob.ar/inta>).

El INTA tiene presencia en las cinco ecorregiones de la Argentina (Noroeste, Noreste, Cuyo, Pampeana y Patagonia), a través de centros regionales, estaciones experimentales, centros e institutos de investigación y unidades de extensión.

La Agencia de Extensión Rural (A.E.R) INTA Coronel Suárez es una de las más antiguas de la provincia de Buenos Aires y fue creada en el año 1963 por pedido, en mayor medida, de la juventud agraria de la Cooperativa Agrícola Ganadera de dicha localidad.

En un principio, dependía de la E.E.A Anguil (prov. de La Pampa), luego paso a depender de la E.E.A. Bordenave (prov. de Bs. As.); hasta que finalmente en el año 2018 pasó a formar parte de la EEA Cesáreo Naredo, también perteneciente a la provincia de Buenos Aires y a 88 km de distancia de la ciudad cabecera de Cnel. Suárez.

Desde su creación y hasta la fecha, la AER INTA en Cnel. Suárez se ha destacado por su ininterrumpida y ardua labor con los productores, profesionales y otras instituciones de la zona.

Los profesionales que componen la institución demuestran su compromiso con la sociedad en general, a través de sus variadas tareas; como realizar ensayos de experimentación e investigación aplicada, organizar y coordinar jornadas, charlas, demostraciones a campo, seminarios y capacitaciones, tanto para productores como para profesionales pares, feriantes, micro-emprendedores, agroindustriales y alumnos de colegios.

OBJETIVOS

Este trabajo de intensificación tuvo como objetivo general fortalecer y vivenciar la práctica profesional, de un alumno próximo a graduarse, dentro de una institución oficial y de prestigio dedicada a la actividad agropecuaria.

Específicos:

- Conocer las características de la producción de cultivos de granos y forrajes invernales en la zona de influencia de la A.E.R Cnel. Suárez.

- Participar de las actividades y seguimiento de diferentes cultivos extensivos e intensivos durante su ciclo productivo.
- Participar en tareas de muestreo y procesamiento de datos de ensayos.
- Participar de otras actividades de extensión desarrolladas en la A.E.R Cnel. Suárez.

De formación:

- Integrar conocimientos teóricos a la aplicación concreta en las actividades desarrolladas dentro de la A.E.R Cnel. Suárez.
- Desarrollar un pensamiento crítico a través de evaluaciones subjetivas y juicios de valor.
- Integrar grupos de trabajo con profesionales y productores.
- Fortalecer el uso de herramientas como: Búsqueda de información. Relevamiento, análisis y manejo de datos y gráficos. Redacción de informes técnicos. Técnicas de expresión oral.

METODOLOGÍA Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA

Modalidad de trabajo

La presente práctica profesional se instrumentó mediante una comisión de estudios en el marco del convenio suscripto entre la Universidad Nacional del Sur (UNS) y el INTA. La Agencia de extensión rural INTA receptora fue la ubicada en Coronel Suárez.

La práctica profesional tuvo una duración de cuatro meses, iniciando el 31 de marzo y finalizando el 31 de Julio de 2021.

Para la instrucción técnica de las actividades en las que participé, conté con el asesoramiento de algunos de los integrantes de la A.E.R Cnel. Suárez, quienes estaban relacionados directamente con los proyectos y actividades en las cuáles me involucré. Ellos fueron el Ing. Agr. Darío Morris, jefe de la A.E.R., el Ing. Agr. Sergio Dean, el Ing. Agr. (Dr.) Eduardo de Sá Pereira, y los Lic. Gonzalo Arroquy y Débora Mascotena (Figura 3).



Ing. Agr. Morris Darío



Ing. Agr. Sergio Dean



Ing. Agr. (Dr.) Eduardo De
sá Pereira



Lic. Gonzalo Arroquy



Lic. Débora Mascotena

Figura 3. Integrantes de la A.E.R Cnel. Suárez con quienes desarrollé tareas durante la experiencia laboral.

Actividades realizadas

Las tareas realizadas fueron actividades de campo y de gabinete que formaban parte de proyectos de ganadería, agricultura y extensión. También analicé estadísticamente algunos datos.

TRABAJOS EN GANADERIA

Ensayo de fertilización de una pastura consociada

Asesor: Ing. Agr. Darío Morris

La primera mención del uso de fertilizante y/o de la técnica de fertilizar en el mundo se encuentra en la Biblia, mediante la parábola de la higuera estéril, (...) *Señor, déjala este año todavía y mientras tanto cavaré a su alrededor y le echaré abono, por si da fruto en adelante* (Lucas 13:6-9).

Hoy en día, el uso de fertilizantes en los cultivos tiene una adopción masiva, y es considerado como uno de los costos fijos más importantes de la producción. Actualmente, a través de investigaciones, se ha sumado otro concepto que va de la mano de la fertilización, y es el de “nutrición”. Por ello, es que hoy en el mercado hay gran variedad de productos que brindan una solución para aumentar el potencial de los cultivos y mantener la sustentabilidad de los suelos.

Asimismo, el uso de fertilizantes es una práctica que, en algunas zonas más marginales y/o ganaderas, no ha sido masivamente adoptada. Por tal motivo es que se realizan ensayos, para demostrar a los productores cualitativamente y cuantitativamente el beneficio de adoptarlos.

En el campo experimental “El sendero”, propiedad del criadero “El Cencerro”, el equipo de trabajo de la A.E.R INTA Cnel. Suárez planteó un ensayo, cuyo objetivo fue determinar la incidencia del uso de distintos fertilizantes sobre algunos indicadores en una pastura consociada. Los parámetros evaluados fueron: cobertura, altura, porcentaje de leguminosas, porcentaje de gramíneas, peso fresco y peso seco.

La pastura sembrada fue la más representativa de la zona, una consociación de alfalfa (*Medica sativa*), cebadilla (*Bromus catharticus*) y pasto ovilla (*Dactylis glomerata*), con materiales pertenecientes al semillero Criadero El Cencerro (<https://elcencerro.com>).

La alfalfa utilizada fue el cv. Candela, material de grado de latencia intermedio. Sus características más importantes son: alto potencial y estabilidad en la producción de

forraje; sobresaliente persistencia bajo veranos secos y calurosos; alta resistencia a fusariosis y a pulgón azul y moteado; adaptada para pastoreo directo y henificación; aporta N al sistema por su capacidad de fijación biológica.

La cebadilla cv. Don Enrique es de ciclo perenne (intermedio), con excelente tolerancia al frío, sequía y altas temperaturas. Cuenta con una alta producción, calidad y palatabilidad de forraje, como así también, presenta muy buena capacidad de resiembra natural.

En cuanto al pasto cv. oville Chaman, se caracteriza por ser perenne, con alto vigor inicial y rebrote a la salida del invierno. Tiene un alto potencial en producción de materia seca, destacándose por su sanidad en hoja y su tolerancia al frío.

La siembra del ensayo se realizó el 27 de marzo de 2020. Las parcelas constaban de seis surcos de 5 m de largo a 15 cm (4,5 m²). Las densidades utilizadas fueron 11,2 kg ha⁻¹ para la alfalfa; 11,2 kg ha⁻¹ para la cebadilla y 8,4 kg ha⁻¹ para el pasto oville.

El diseño del ensayo fue en bloques al azar, con cuatro repeticiones (Figura 4). Las diferentes estrategias de fertilización realizadas fueron cuatro y se utilizó un testigo:

- T1: Testigo sin fertilizante
- T2: Fosfato diamonico (PDA) 100 kg ha⁻¹ a la siembra
- T3: PDA 100 kg ha⁻¹ a la siembra + PDA 100 kg ha⁻¹ en otoño
- T4: PDA 100 kg ha⁻¹ a la siembra + Urea 100 kg ha⁻¹ a la salida del invierno
- T5: PDA 100 kg ha⁻¹ a la siembra + PDA 100 kg ha⁻¹ en otoño + Urea 100 kg ha⁻¹ a la salida del invierno.

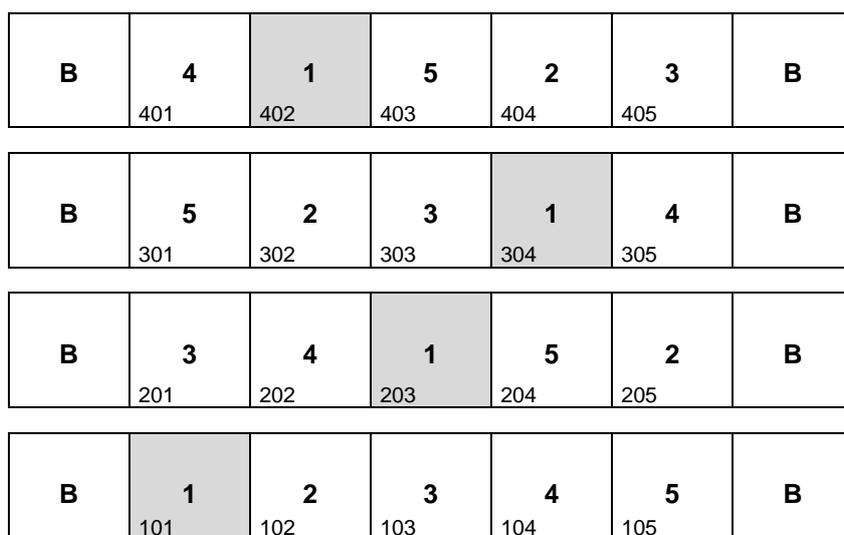


Figura 4. Plano de siembra del ensayo de fertilización de una pastura consociada de alfalfa, cebadilla y pasto oville realizado en el campo experimental "El sendero". B: borde; números: tratamientos.

La aplicación de otoño se realizó el 9 de abril de 2020; y la de salida del invierno fue el 31 de julio de 2020.

Actividad realizada:

En este ensayo participé tomando y procesando muestras de material vegetal para obtener los datos de porcentaje de materia seca por hectárea (Figura 5), altura, separación de gramíneas y leguminosas (Figura 6) y cálculo de cobertura (Figura 7A). Para esta última medición utilizamos una aplicación de Smartphone llamada Canopeo (Figura 7B).

Los resultados obtenidos este año, son similares y se comportaron de la misma forma que para el periodo anterior.



Figura 5. Pesaje de muestra fresca antes de llevarla a estufa.



Figura 6. Separación de leguminosas y gramíneas de las muestras para calcular distintos parámetros.

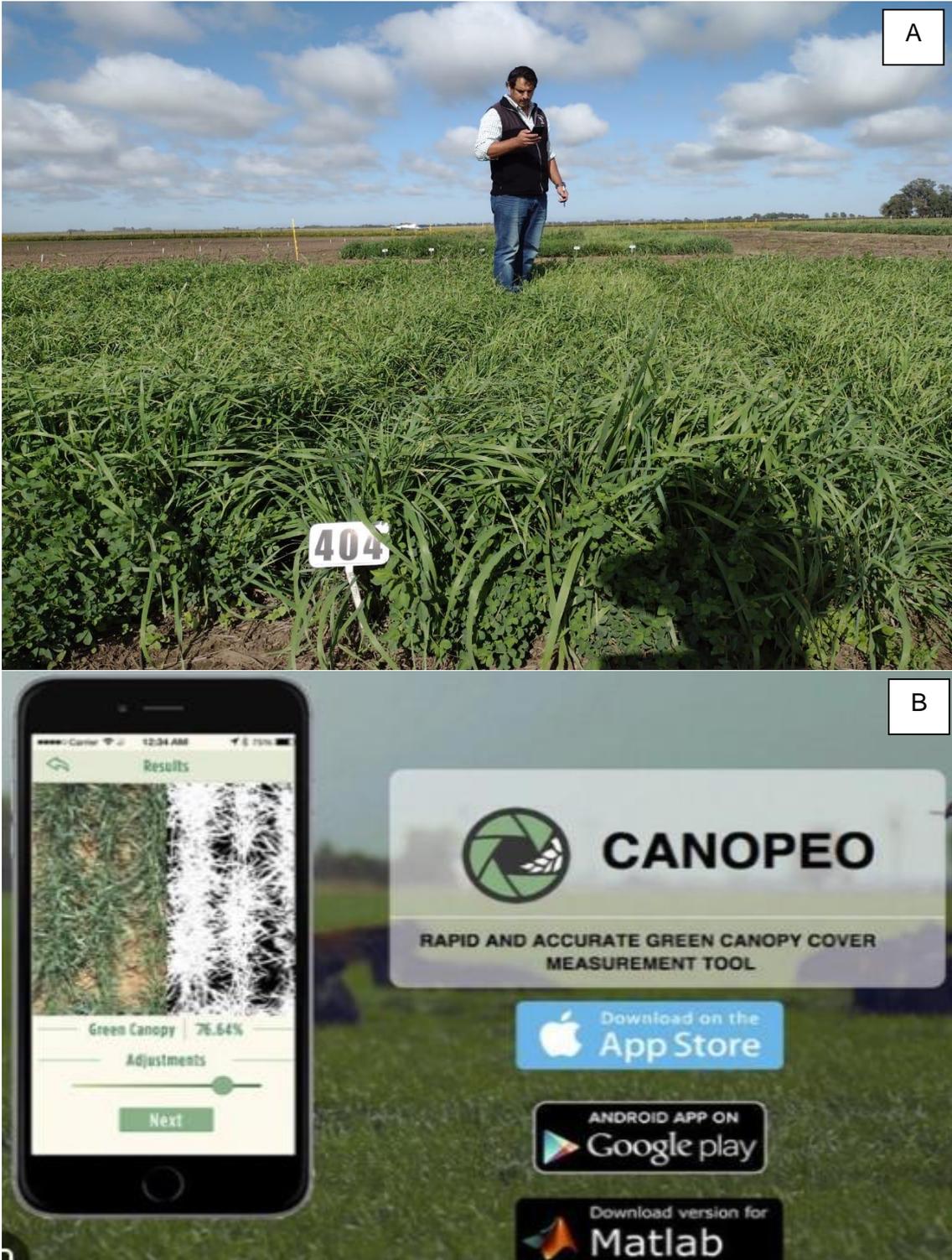


Figura 7. A: Determinación de cobertura a campo; B: Aplicación Conopeo: software utilizado.

Resultados para el año 2020/21

La Tabla 2 muestra los resultados promediados de los 8 cortes que tuvo la pastura y el acumulado de kilogramos de materia seca por hectárea para cada tratamiento.

Tabla 2. Resumen de resultados del ensayo de fertilización para el periodo 2020/21.

Tratamiento	Gramíneas (%)	Leguminosas (%)	Cobertura (%)	Altura (cm)	Biomasa Total (kg MS ha ⁻¹)
1	59,34	40,66	97	28,05	6639
2	69,00	31,00	98	29,75	7505
3	64,67	35,33	99	30,51	7830
4	63,88	36,12	98	31,00	8034
5	72,62	27,38	97	31,20	8568

Conclusión

Los resultados obtenidos en este ensayo mostraron que la fertilización de la pastura aumenta el potencial de la misma, brindándonos mayor producción de materia seca por hectárea. Esto permitiría aumentar la carga animal, o hacer reservas con la producción sobrante.

Es importante mencionar que los resultados obtenidos estarían relacionados a la aplicación del fertilizante PDA en los primeros estadios de la producción. El fósforo es un elemento que se relaciona con el establecimiento del stand de plantas, la fotosíntesis, la síntesis de carbohidratos y proteínas, tanto para gramíneas como para leguminosas.

Por su parte, el nitrógeno favorece más a las gramíneas que a las leguminosas, debido a la capacidad de estas últimas por fijar nitrógeno ambiental. Por tal motivo, cuando aplicamos N en cultivos consociados se incrementa la producción de gramíneas. Esto podría tener impactos positivos en la producción de carne, ya que reduce riesgo de empaste. (Kloster y Zurbriggen, 2019).

Ensayo de distintos manejos de defoliación en pasturas puras y/o consociadas

Asesor: Ing. Agr. Darío Morris

La alfalfa (*Medicago sativa*) es una de las principales especies forrajeras utilizadas en los sistemas ganaderos de la región pampeana. Se caracteriza por su buena producción de materia seca y por su excelente calidad nutricional. Se trata de una especie perenne de producción estacional primavera-estival. Durante el otoño la planta inicia el reposo invernal, lo que está relacionado al tipo de variedad y a las condiciones climáticas.

La incorporación de gramíneas perennes en forma consociada con la alfalfa surge como una alternativa para mejorar la oferta forrajera invernal respecto a las pasturas de alfalfa

pura. Además, ofrece otras ventajas, como una mayor vida útil de las pasturas y un menor riesgo de empaste (Kloster y Zurbriggen, 2019).

Evaluar la cantidad de biomasa acumulada en una pastura es crucial para la gestión del pastoreo y la productividad ganadera. Este parámetro incide en (Tuñón y Berone, 2022):

- **Eficiencia del pastoreo:** Conocer la cantidad de biomasa disponible en una pastura permite al productor planificar el pastoreo de forma más eficiente. Esto significa evitar el sobrepastoreo, donde el ganado consume demasiada biomasa, lo que puede llevar a la degradación del pastizal y a la pérdida de la productividad a largo plazo. Del mismo modo, también ayuda a evitar el subpastoreo, donde el ganado no consume suficiente biomasa, lo que resulta en un desperdicio de recursos y una menor productividad del sistema.
- **Calidad del forraje:** La cantidad de biomasa acumulada también está relacionada con la calidad del forraje disponible para el ganado. Pasturas con una biomasa adecuada tienden a tener un forraje más nutritivo y de mejor calidad, lo que puede mejorar el rendimiento y la salud del ganado.
- **Planificación de la rotación:** Evaluar la biomasa acumulada en una pastura ayuda al productor a planificar la rotación del pastoreo. Esto implica mover el ganado entre diferentes áreas de pastoreo para permitir que el pastizal se recupere y regenere, lo que mejora la sostenibilidad a largo plazo del sistema de pastoreo.

En el campo experimental “El sendero”, propiedad del Criadero El Cencerro, el equipo de trabajo de la A.E.R INTA Cnel. Suarez planteó un ensayo, cuyo objetivo fue evaluar la cantidad de biomasa acumulada en pasturas puras y mezclas con base alfalfa bajo dos manejos de la defoliación diferentes:

- Tradicional: Pastoreo cada 500-550 GDA (Grados Días Acumulados). Se corresponde a cuando la planta se encuentra en estado de 10% de floración.
- No tradicional: Pastoreo cada 350-400 GDA.

Los GDA se calculan sumando las temperaturas diarias medias por encima de un umbral base durante un periodo de tiempo determinado. Este parámetro es útil para predecir el desarrollo de los cultivos, contribuyendo a una gestión más eficiente y una mejor planificación de las operaciones.

El diseño del ensayo fue de bloques al azar (BCA) de las pasturas (P) con tres repeticiones (Figura 8). La siembra se realizó en parcelas, de 4,5 m², utilizando una sembradora experimental de 6 surcos de 5 m de longitud, distanciados a 15 cm.

Las pasturas elegidas para sembrar son las más representativas de la zona: alfalfa pura (*Medicago sativa*), festuca pura (*Festuca arundinacea*), pasto ovillo puro (*Dactylis glomerata*), alfalfa con cebadilla (*Bromus catharticus*) y pasto ovillo, alfalfa con pasto ovillo y alfalfa con festuca. Las variedades utilizadas fueron: Alfalfa Candela, cebadilla Don Enrique II, pasto ovillo Chaman y festuca Sortija.

La siembra se realizó el 27 de marzo de 2020. Se fertilizó con 60 kg ha⁻¹ de DAP. Los tratamientos quedaron determinados por el tipo de pastura (P) implantada y el manejo.

Las densidades utilizadas en las pasturas fueron:

- P1: Alfalfa - Cebadilla-Pasto Ovillo; 11,2 – 11,2 – 8,4 kg ha⁻¹
- P2: Alfalfa – Festuca; 14 -14 kg ha⁻¹
- P3: Alfalfa - Pasto Ovillo; 14 – 11,2 kg ha⁻¹
- P4: Alfalfa; 25 kg ha⁻¹
- P5: Festuca: 20 kg ha⁻¹
- P6: Pasto Ovillo; 15 kg ha⁻¹

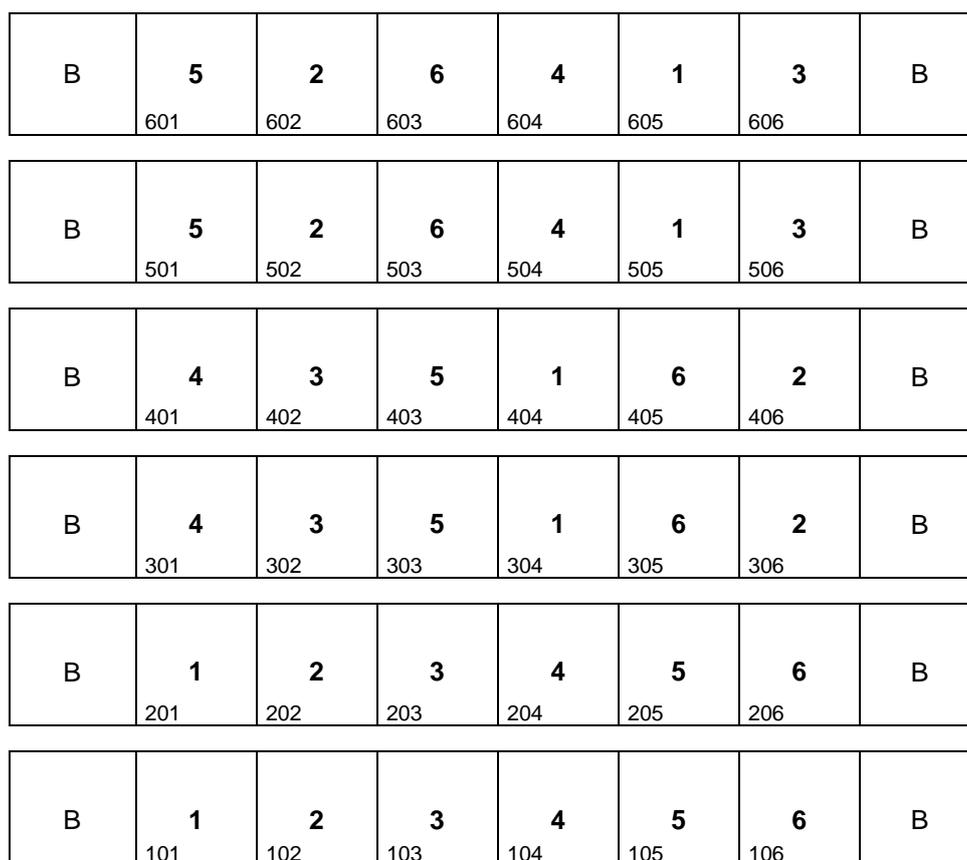


Figura 8. Plano de siembra del ensayo de manejos de corte en pasturas puras y/o consociadas realizado en la A.E.R Cnel. Suárez. B: borde; números: tipo de pastura.

Actividad realizada

En este ensayo colaboré realizando los cortes en las parcelas, tomando los datos de altura con la regla (Figura 9) y haciendo la estimación de cobertura con la aplicación Canopeo. Luego, en el laboratorio, pesamos las muestras frescas, separamos en gramíneas y leguminosas y, por último, llevamos las muestras a estufa para calcular materia seca.



Figura 9. Medición de altura con regla

Resultados:

La Tabla 3 muestra los resultados obtenidos de acumulación de biomasa para cada uno de los tratamientos y tipo de pastura. En total se realizaron 5 cortes.

Tabla 3. Acumulación de biomasa en cada tratamiento

Pastura	Biomasa Acumulada (kg ha ⁻¹)	
	Manejo Tradicional	Manejo No tradicional
P1: Alfalfa-Cebadilla-Pasto oville	9.398	8.102
P2: Alfalfa-Festuca	7.450	5.940
P3: Alfalfa-Pasto oville	8.037	6.373
P4: Alfalfa	8.369	7.452
P5: Festuca	6.877	5.518
P6: Pasto Oville	7.130	5.539

Conclusión

En términos generales, el manejo tradicional de las pasturas produjo mayor cantidad de biomasa, en promedio un 17,6% con respecto al manejo no tradicional.

De todas las pasturas, la mezcla alfalfa, pasto oville y cebadilla (P1) fue la que más se destacó en la producción del primer ciclo. Esto se explicaría en virtud de que las diferentes especies que la componen tendrían distintos periodos de crecimiento y tolerancias a las condiciones ambientales, lo que puede ayudar a mantener la producción forrajera más estable a lo largo del tiempo.

En relación al efecto de los dos tratamientos, el cultivo clave fue la alfalfa, y es de suma importancia entender cómo crece esta planta. Durante las dos primeras semanas de desarrollo, esto es, cuando alcanza los primeros 15 cm de longitud, las plantas toman nutrientes por las raíces. Cuando superan dicha altura, las hojas superiores están en condiciones de producir suficiente energía para sustentarse a sí mismas y enviar nutrientes de vuelta a la raíz, donde se almacenan. Cuando las plantas alcanzan la etapa botón floral (10% de la floración, 500-550 GDA), habrán almacenado fotoasimilados suficientes para el sustento de la planta, para el rebrote y la supervivencia invernal.

Los cortes continuos antes de la etapa de botón floral agotan las reservas de las raíces, debilitando la planta y matándola. Pastorear pasada la floración completa también acaba con las reservas de alimento, ya que la planta comienza a fijar el número de semillas y empieza a rebrotar (Mateo et al., 2008).

Disponibilidad forrajera utilizando siembra al voleo

Asesor: Ing. Agrónomo Dean Sergio

La intensificación de los procesos productivos es una de las claves para mejorar la rentabilidad a través de un aumento en la producción. Existen muchas áreas de la región pampeana en la cual conviven la agricultura y la ganadería (Ventimiglia, 2022). En muchos casos, no siempre la ganadería se lleva las mejores posibilidades de utilizar los recursos productivos (suelos) de mejor calidad. Sin embargo, puede haber alternativas que potencien el sistema mixto y que utilice parte de los buenos recursos para mejorar la producción. Una de las limitantes siempre se ubica en el tiempo, es decir, el espacio de días que media entre una producción y otra, o el espacio que media para aprovechar un recurso.

Una buena complementación de la agricultura y la ganadería, radica en la siembra aérea de las especies que formarán parte del recurso forrajero. En los últimos años, este tipo de siembra se ha visto incrementado y la opción más utilizada ha sido la siembra de verdeos al voleo sobre el cultivo de maíz (*Zea mays*).

La siembra aérea no es difícil, pero no se trata simplemente de “arrojar semillas”. El proceso requiere una planificación cuidadosa. No solo es importante considerar el cultivo anterior, es decir sobre el que se podrá sembrar un verdeo, sino que también importa el híbrido utilizado, la fecha de siembra, el tratamiento con fitosanitarios, entre otros factores. Por ejemplo, si se va a sembrar sobre un maíz, lo ideal es seleccionar un híbrido que se haya implantado relativamente temprano, de ciclo intermedio y preferentemente de hojas erectofilas.

Una siembra aérea no solo se puede hacer con avión, existen hoy en día en el mercado máquinas terrestres autopropulsadas que hacen un excelente trabajo.

En las siembras aéreas es necesario aumentar la densidad de semillas entre un 20-30% en comparación a una siembra tradicional, esto se debe a que los coeficientes de logros suelen ser algo menores, ya que las semillas están expuestas a condiciones ambientales menos favorables.

En la planificación del cultivo agrícola, es recomendable considerar una fertilización adicional de fósforo. Esto no solo beneficiará al cultivo de cosecha, sino que también dejará un remanente que será aprovechado por el cultivo forrajero.

Si la siembra se hace sobre maíz, otro punto clave, es que luego de la cosecha del mismo, se proceda a aplicar algo de nitrógeno. Una fertilización nitrogenada ayudará, no solo a adelantar el primer aprovechamiento, sino a tener una mayor producción.

La siembra al voleo de verdeos de invierno, permite adelantar entre 30 a 90 días la entrada al primer aprovechamiento, en comparación con una siembra tradicional realizada luego de la cosecha del cultivo agrícola. Esto es especialmente importante cuando se realiza sobre maíz, ya que los animales pueden beneficiarse de una ración más balanceada. El verdeo de invierno aporta proteína, mientras las espigas y los granos remanentes en el campo después de la cosecha proporcionan energía. Además, el rastrojo de maíz es rico en fibra, y contiene una variedad de nutrientes importantes, incluidos algunos minerales como el potasio, el fósforo y el magnesio.

Otro aspecto importante, es que el adelanto del primer aprovechamiento permitirá obtener un número mayor de pastoreos y esto conlleva a una mejor rentabilidad (Ventimiglia, 2022).

En un campo ubicado en el cuartel XV del distrito de Coronel Suarez se realizó una siembra aérea con un avión sobre un cultivo de maíz. El verdeo elegido fue cebada forrajera Alicia INTA (*Hordeum vulgare*), que se sembró el 3 de marzo del 2021 a una densidad de 100 kg ha⁻¹. El maíz fue cosechado a mediados del mes de abril.

Actividad realizada

El 8 de mayo visitamos el lote de un productor que utiliza esta tecnología para estimar disponibilidad forrajera. La metodología consistió en recorrer el lote en zigzag y arrojar un aro de 0,25 m² de superficie de manera aleatoria. Luego, se contaron las plantas de cebada dentro del aro y se registró el número de macollos por planta. Posteriormente, tome muestras cortando las plantas de cebada que estaban dentro del aro (Figura 10), las cuales fueron llevadas a estufa para estimar la cantidad de materia seca en kg ha⁻¹.



Figura 10. Toma de muestras de plantas de cebada dentro del aro

Resultados

La Tabla 4 muestra los valores de producción de materia seca calculados en base a las muestras, obteniéndose un valor promedio en todo el lote de 2347 kg MS ha⁻¹. En cuanto a la producción de plantas m⁻² y de macollos por planta, se obtuvo un promedio de 102 plantas m⁻² en el lote y 8 macollos planta⁻¹ (Figura 11).

Tabla 4. Producción de MS del lote (kg ha⁻¹).

Muestra	kg MS ha ⁻¹
1	2592
2	3200
3	3104
4	3008
5	3072
6	1856
7	3808
8	2816
9	2048
10	800
11	992
12	864
Promedio	2347

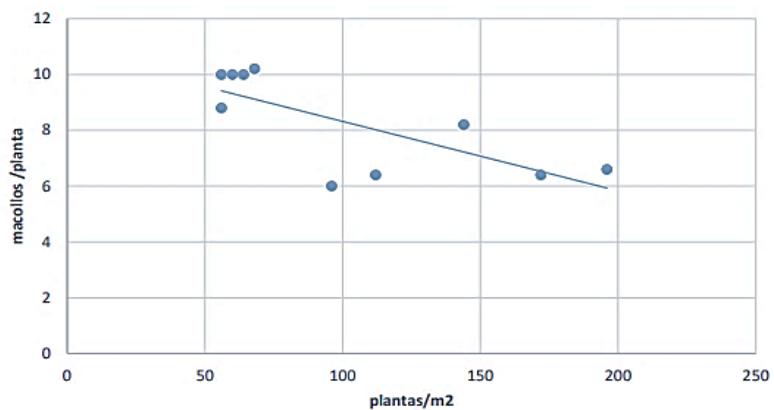


Figura 11. Plantas por m⁻² y macollos planta⁻¹

Conclusión

En este ensayo observamos que la siembra al voleo no es uniforme, ya que encontramos variaciones significativas en la densidad de plantas por metro cuadrado, desde casi 200 plantas m⁻² en algunos lugares, hasta apenas 50 plantas m⁻² en otros. Esto confirma que no es una técnica adecuada para todos los cultivos. Sin embargo con una gramínea como la cebada forrajera, que tiene la capacidad de compensar con la producción de macollos, podría ser completamente viable.

Es una técnica Presenta varias ventajas, ya que permite adelantar la disponibilidad de forraje verdeo, especialmente en meses como mayo, cuando el pasto comienza a escasear. Además, nos proporcionaría un recurso forrajero interesante para un sistema mixto en el sudoeste bonaerense.

TRABAJOS EN AGRICULTURA

Recorridas técnicas por el campo experimental de la EEA INTA C. Naredo

Asesor: Ing. Agrónomo Dean Sergio

La EEA Cesareo Naredo se encuentra ubicada en la ruta nacional N°33 km 221, siendo su director, el Ing. Agr. Dr. José Ignacio Arroquy. De ella dependen dos sedes, la AER Carhue y la AER Coronel Suarez.

El origen de esta estación experimental nació de un productor de la zona que donó su campo para instalar la unidad del INTA. Su deseo fue aportar *“un espacio que nace con la visión de construir el conocimiento junto a la comunidad”* (tal como expresó Horacio Berger, miembro del consejo directivo del INTA en 2023). Al principio formó parte de la EEA Bordenave, como campo experimental.

Hoy en día, la EEA C. Naredo tiene su sello propio, organizando todos los años la jornada más grande a campo de la zona, llamada “Naredo Invita”. Durante esta actividad abren la tranquera del campo para mostrar todos sus trabajos, los profesionales dan charlas de diversos temas y muchas empresas privadas participan con diversos stands (<https://naredoinvita.com.ar/>).

Actividad realizada

Junto al Ing. Agr. Dean Sergio, hicimos recorridas frecuentes en los lotes sembrados con cebada para grano, prestando atención a la aparición de malezas, síntomas de alguna enfermedad o algo fuera de lo normal que interfiera con la producción.

Además, monitoreamos los lotes destinados al barbechos de cultivo de cosecha gruesa, identificando malezas y evaluando la viabilidad de aplicar barbecho químico o mecánico.

Resultados

Al recorrer los lotes de cebada, pudimos observar que se encontraban limpios de malezas (Figura 12). Esto se debía al buen control realizado en el barbecho.



Figura 12. Vista del cultivo de cebada libre de malezas.

Sin embargo, algo que observamos y nos llamó la atención fue el color amarillento de las hojas en las plantas de cebada en uno de los lotes (Figura 13). Por lo tanto, hicimos una recorrida más exhaustiva, pensando que quizás podría ser algún patógeno el responsable de ese síntoma. Al llegar a mitad de lote notamos que, donde se encontraba el bosteo de los animales, las plantas de cebada tenían color normal. Por lo tanto, nuestra conclusión fue que la clorosis observada era consecuencia de falta de nitrógeno en el lote, y se lo mandó a fertilizar con urea.



Figura 13. Cultivo de cebada con deficiencia de N.

En otro lote, observamos que el suelo estaba removido por peludos, provocando un daño importante en el cultivo. Para poder combatir esta plaga, se arrojó un producto en las cuevas que se notaban activas y se taparon.

En los lotes destinados a barbecho de cultivos de gruesa, la maleza más complicada que identificamos fue la “rama negra” (*Conyza bonariensis*). Esta especie pertenece a la familia de las Asteráceas, y puede producir hasta 115 mil semillas (cipselas) por planta que pueden dispersarse a más de 500 m desde la planta madre, principalmente a través del viento. Es, sin dudas, una de las principales malezas a nivel nacional, expandiéndose por casi toda la superficie agrícola argentina. El mayor problema en controlar esta especie radica en que se ha vuelto resistente a glifosato, a inhibidores de ALS, hormonales (2,4-D) y PPO (Saflufenacil) (Metzler et al., 2013).

La siembra directa o la labranza mínima favorecen el establecimiento de la especie debido a que sus pequeñas semillas, que se han depositado en la superficie del suelo, germinan rápidamente por estar expuestas a mayores temperaturas y luz (son fotoblásticas positivas). En cambio, cuando son enterradas por la labranza, su germinación es inhibida por la ausencia de luz, y temperaturas más bajas.

Conociendo esta particularidad de la maleza, es que se tomó la decisión de realizar el barbecho de forma mecánica, pasando una rastra de discos pesada, y luego emparejar el lote con otra pasada de rastra de discos y sumados rolos.

Recorrida por un cultivo de una leguminosa introducida

Asesor: Ing. Agrónomo Dean Sergio

El “sainfoin, pipirigallo o esparceta” (*Onobrychis viciifolia*) es una leguminosa forrajera perenne, herbácea erecta. Entre las cualidades que más se destacan, es que tiene muy buena capacidad para resistir periodos de sequía, ya que es una planta adaptada a zonas semiáridas. Al ser una leguminosa puede fijar nitrógeno, hasta 150 kg/ha/año.

En cuanto a la producción de materia seca, puede producir hasta 12 t/ha/año con un porcentaje de proteína del 17-20%. Esto se traduce en ganancias de peso por día en animales mayores a 1 kg.

El primer pastoreo puede realizarse cuando tiene un 80% de cobertura, y se requiere de un manejo de pastoreo rotacional, con una altura de corte hasta 5-10 cm (Lagrange, 2023).

Sin dudas, su cualidad preponderante es que no provoca timpanismo (empaste) en los animales. Esto se debe a la presencia de ciertos taninos que tiene la planta, responsables del beneficio de poderla consumir en cualquier estadio de la misma (Morales Martínez, 2022).

En la EEA Naredo se está probando cómo se comporta esta especie en la zona, ya que tiene muy buenas cualidades. Para ello, se realizó un ensayo en el que se sembró el sainfoin en franjas sola (no consociada) y consociada con alfalfa, para que los animales primeramente pastoreen el sainfoin, incorporen los taninos, y luego puedan pasar a la alfalfa, sin que les provoque ningún problema de empaste.

Actividad realizada

Realizamos recorridas por el lote, reconociendo las plantas y descubriendo el cultivo nuevo, controlando que no haya malezas, enfermedades o patógenos que interfieran en la producción (Figura 14).



Figura 14. Planta de Sainfoin

Conclusión

Considerando todas las cualidades que tiene este cultivo, comprobamos que el sainfoin es una especie que tiene un gran potencial para desarrollarlo en nuestra zona como un complemento a la alfalfa.

Por otro lado, todavía requiere de más investigación, de más ensayos, de pruebas en campos de productores, y sobre todo, de que pueda realizarse un mejoramiento genético de la especie y lanzar al mercado alguna variedad local, para no tener que importarla.

Monitoreo de silo bolsa

Asesor: Ing. Agr. Sergio Dean

Ante el crecimiento de la producción granarí en Argentina y la falta de capacidad de almacenamiento fijo, el silo bolsa ha adquirido gran difusión. Esta técnica consiste en el almacenamiento de granos en bolsas plásticas herméticas, donde el proceso respiratorio de los seres vivos del granel (ecosistema formado por granos, hongos, insectos, etc.) consume el oxígeno y genera dióxido de carbono y vapor de agua junto a liberación de energía. La constitución de esta nueva atmósfera rica en dióxido de

carbono y pobre en oxígeno suprime, inactiva o reduce la capacidad de reproducción y/o desarrollo de insectos, hongos, como así también la propia actividad del grano, facilitando su conservación (Abalone et al., 2011).

Los silos bolsa tienen 2,70 m de diámetro y 60-75 m de largo, pudiéndose almacenar aproximadamente unas 200 t de grano. La estructura de la bolsa está compuesta por tres capas, con el interior color negro y el exterior color blanco con estabilizadores para los rayos ultravioletas. Su espesor puede ser de 230 a 250 micrones y fue diseñada para almacenar una producción durante dos años, aunque lo normal es que los productores guarden sus granos durante seis u ocho meses (Abalone et al., 2011).

En un silo convencional, el incremento de la temperatura interior detectado por termometría (calentamiento localizado) es un indicador de la actividad biológica (respiración) del ecosistema y del consecuente deterioro del granel. El cambio de temperatura en el seno del granel, resulta del balance entre la energía liberada por respiración y la intercambiada con el medio ambiente. En los silos bolsa, la temperatura del centro de la bolsa está muy influenciada por las condiciones climáticas externas (Bartosik et al., 2019). En consecuencia, el incremento de temperatura deja de ser un indicador confiable de actividad biológica.

Estudios de campo han demostrado que la medición de la concentración de dióxido de carbono en el interior de estos silos es una alternativa válida para el control de las condiciones de almacenamiento (Bartosik et al., 2019) En ese sentido, la medición de CO₂ en silo-bolsas es crucial por las siguientes razones:

- Indicador de calidad del aire: Los niveles elevados de CO₂ pueden indicar la presencia de respiración microbiana y actividad biológica dentro del silo bolsa, lo que puede llevar a la formación de hongos y la degradación de los granos.
- Alerta temprana de problemas: La detección temprana de niveles altos de CO₂ permite al productor tomar medidas con respecto a ese grano.
- Optimización del almacenamiento: El monitoreo continuo puede ayudar para preservar la calidad de los granos a largo plazo.

En el año 2009, la empresa Silcheck firmó un convenio con el INTA con el fin de realizar una investigación conjunta sobre el comportamiento del CO₂ en los distintos granos almacenados. El diseño de un medidor de gases aceleró el proceso de innovación, dejando fuera de sistema a los equipos que solo medían humedad y temperatura.

A su vez, desarrolló un software de procesamiento, en el que se cargan los datos resultantes de las investigaciones en conjunto y analiza ciertas variables, generando curvas de evolución de los granos.

Al kit de mediciones se le incorpora un proceso de geo posicionamiento a través de un sistema de Identificación por Radiofrecuencia (RFID) que certifica la seguridad de los datos tomados en cada silobolsa, con su fecha y hora.

El desarrollo del software ha posibilitado que los usuarios constaten el estado de los granos almacenados y evalúen los riesgos a través de un sistema on line, ingresando por nombre y contraseña. El software, exclusivo de Silcheck, genera además informes mensuales y finales de cada uno de los silos monitoreados.

Forma de uso: Cada bolsa que ingresa a este sistema de monitoreo se vincula a través de una etiqueta de RFid (Figura 15) con un código de identificación único. La etiqueta se adhiere a la bolsa de manera permanente. El medidor de CO₂ solo se activa cuando el lector del instrumento detectó el código en la etiqueta. Luego, el instrumento comienza con un proceso de auto-calibración en base a los niveles de CO₂ en la atmosfera. Posteriormente, el operador realiza las mediciones de CO₂ a lo largo de la bolsa.



Figura 15. Etiqueta Rfid adherida al silobolsa

A los fines de estandarizar el monitoreo, la bolsa se divide en diez zonas distanciadas a seis metros una de otra, correspondiendo a cada zona un punto de medición. En cada punto, se coloca una etiqueta identificadora del mismo. Esta etiqueta, además, posee una zona auto-presurizable para que, en las sucesivas extracciones, la aguja del medidor no deje pequeñas perforaciones.

El valor de CO₂ registrado en cada punto es automáticamente almacenado con el código de identificación de la bolsa, la localización geográfica de la misma (latitud y longitud) y la posición de la bolsa (zona). Luego, el medidor se conecta a una computadora conectada a internet, y todos los datos recolectados se transmiten automáticamente a un servidor. En base al valor de CO₂ medido, la zona geográfica, el momento del año y

el tipo de grano, el sistema clasifica las diferentes zonas de la bolsa con un determinado nivel de peligro de almacenamiento.

Actividad realizada

Realizamos un muestreo en un silo bolsa perteneciente a la EEA INTA C. Naredo que tenía cebada cervecera almacenada (Figura 16), dado que en silos bolsas aledaños se habían detectado daños por peludos.

El dato obtenido del software mostró que la concentración de CO₂ era óptima.



Figura 16. Medición de CO₂ en el silo-bolsa en la EEA C. Naredo.

Conclusión

Con una determinación rápida pudimos determinar que el silo bolsa no había sido dañado y que el grano almacenado estaba en óptimas condiciones. Ello permitió tomar la decisión de no venderlo en ese momento.

El dispositivo utilizado junto al software es una herramienta de información clave para el productor ya que le permite programar las ventas de grano de manera estratégica, minimizando los riesgos de pérdida de calidad (vendiendo primero las bolsas más riesgosas) y así eficientizar la logística.

Cultivos de verano sobre cultivos de cobertura

Asesor: Ing. Agr. Eduardo De Sa Pereyra

En los últimos años ha habido un gran auge de prácticas que fomentan una agricultura más sostenible y rentable, siendo los cultivos de cobertura una de las más implementadas.

Los cultivos de cobertura se siembran con el objetivo de mantener el suelo cubierto el máximo tiempo posible, de incrementar la fertilidad del suelo y la capacidad de retención de agua, de aumentar la biodiversidad y proteger al cultivo principal de posibles plagas. Además, cumplen con otras funciones como:

- Incrementar la fertilidad del suelo: Aportan una importante cantidad de materia orgánica. Este incremento de materia orgánica activa los microorganismos que se encargan de descomponerla, aumentando así la fertilidad del suelo.
- Aumentar la capacidad de retención de agua de lluvia: Mantienen el suelo cubierto lo que favorece el “efecto esponja” aumentando la penetración del agua de lluvia, incrementando su uso al máximo.
- Disminuir la erosión del suelo: Al mantener el suelo cubierto se evita la erosión eólica e hídrica, como así también la formación de cárcavas.
- Oxigenar el suelo: Mantener el suelo cubierto hace que siempre haya raíces oxigenando el mismo.

Las especies más utilizadas como cultivo de cobertura invernales pertenecen a la familia de gramíneas y de las leguminosas (Quiroga, 2020).

En el campo experimental “El Sendero”, propiedad del Criadero El Cencerro, el equipo de la A.E.R. INTA Cnel. Suarez realizó un ensayo para estudiar el impacto posterior de distintos cultivos de cobertura sobre cultivos de gruesa.

El ensayo se realizó en macro parcelas, con tres repeticiones (Figura 17). La fecha de siembra de los cultivos de cobertura fue el 20 de marzo de 2020 y la fecha de secado de los mismos, el 4 de septiembre del mismo año. El lote se fertilizó con 50 kg ha⁻¹ de DAP.

Los tratamientos consistieron en los cultivos de cobertura utilizados. Las densidades de siembra fueron las siguientes:

- Centeno (*Secale cereale*) 70 kg ha⁻¹
- Avena (*Avena sativa*) 80 kg ha⁻¹
- Triticale (*x Triticosecale*) 80 kg ha⁻¹
- Trebol rojo (*Trifolium pratense*) 10 kg ha⁻¹
- Nabo (*Brassica napus L.*) 10 kg ha⁻¹
- Vicia villosa (*Vicia villosa*) + Triticale + Nabo 20-20-5 kg ha⁻¹
- Vicia villosa + Triticale 20-20 kg ha⁻¹
- Vicia Villosa 20 kg ha⁻¹
- Testigo (Sin cultivo de cobertura)

En cuanto a los cultivos de gruesa, se utilizaron maíz (*Zea mays*), girasol (*Helianthus annuus*) y soja (*Glycine max*). Esta última se sembró el 3 de noviembre del 2020 mientras que la siembra del girasol fue el 13 de noviembre y el maíz, el 25 de noviembre. Para el caso de los dos últimos cultivos mencionados, se aplicaron 50 kg ha⁻¹ de DAP a la siembra.

CULTIVO DE VERANO	SOJA	3	3	3	3	3	3	3	3	III	
	GIRASOL	2	2	2	2	2	2	2	2		
	MAIZ	1	1	1	1	1	1	1	1		
	SOJA	3	3	3	3	3	3	3	3	II	
	GIRASOL	2	2	2	2	2	2	2	2		
	MAIZ	1	1	1	1	1	1	1	1		
	SOJA	3	3	3	3	3	3	3	3	I	
	GIRASOL	2	2	2	2	2	2	2	2		
	MAIZ	1	1	1	1	1	1	1	1		
		CENTENO	AVENA	TRITICALE	TREBOL ROJO	TESTIGO	RABANO	VICIA+TRITICALE+RABANO	VICIA+TRITICALE	VICIA VILLOSA	
CULTIVO DE SERVICIO											

Figura 17. Plano de siembra del ensayo de cultivos de cobertura sobre cultivos de cosecha gruesa realizado en el campo experimental "El Sendero".

Actividad realizada

En este ensayo colaboré tomando muestras de suelo (de 0-60 cm de profundidad), utilizando el barreno, para cada cultivo de verano, cada tratamiento (cultivos de servicio) y para cada uno de los tres bloques (Figura 18).



Figura 18. Tomando muestras de suelo con barreno

Preparé las muestras, que se iban a utilizar para evaluar el nitrógeno incubado por anaerobiosis (Nan), que es una herramienta confiable para estimar el aporte de nitrógeno por mineralización. Para ello, puse las muestras en cajitas metálicas, las pesé y las colocamos en una conservadora con hielo para mantener una temperatura fresca (Figura 19).



Figura 19. Toma de muestras para Nan.

Por último, realicé un análisis estadístico de los resultados, utilizando el programa informático Infostat.

Resultados obtenidos

En total, se analizaron 81 muestras de suelo. La Tabla 5 presenta los datos obtenidos de Nan y las Figuras 20 a 22, las medias por cultivo de verano, con el análisis estadístico.

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
Nabo	51,43	3	7,54	A
Centeno	33,13	3	7,54	A B
Nabo + Vicia + Triticale	31,73	3	7,54	A B
Vicia + Triticale	30,80	3	7,54	A B
Trebol Rojo	30,80	3	7,54	A B
Vicia	27,07	3	7,54	B
Triticale	25,67	3	7,54	B
Testigo	19,94	3	7,54	B
Avena	11,20	3	7,54	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Figura 20. Análisis estadístico para el cultivo de girasol

Tabla 5. Datos de Nan obtenidos en el muestreo (0-60 cm)

cultivo y N°	Bloque	N° Pote	Tratamiento (testigo)	mg/kg
Maiz	I	1	Testigo	29,4
Soja	I	2	Testigo	19,6
Girasol	I	3	Testigo	18,2
Maiz	II	4	Testigo	22,4
Soja	II	5	Testigo	18,2
Girasol	II	6	Testigo	39,2
Maiz	III	7	Testigo	30,8
Soja	III	8	Testigo	14,1
Girasol	III	9	Testigo	2,42
Maiz	I	10	Vicia	28
Soja	I	11	Vicia	18,2
Girasol	I	12	Vicia	43,4
Maiz	II	13	Vicia	32,2
Soja	II	14	Vicia	5,6
Girasol	II	15	Vicia	19,6
Maiz	III	16	Vicia	29,4
Soja	III	17	Vicia	23,8
Girasol	III	18	Vicia	18,2
Maiz	I	19	Triticale	9,8
Soja	I	20	Triticale	21
Girasol	I	21	Triticale	26,6
Maiz	II	22	Triticale	37,8
Soja	II	23	Triticale	8,4
Girasol	II	24	Triticale	32,2
Maiz	III	25	Triticale	60,2
Soja	III	26	Triticale	61,6
Girasol	III	27	Triticale	18,2
Maiz	I	28	Avena	35,1
Soja	I	29	Avena	28,3
Girasol	I	30	Avena	1,4
Maiz	II	31	Avena	25,2
Soja	II	32	Avena	5,6
Girasol	II	33	Avena	19,6
Maiz	III	34	Avena	36,4
Soja	III	35	Avena	19,6
Girasol	III	36	Avena	12,6
Maiz	I	37	Centeno	12,6
Soja	I	38	Centeno	21
Girasol	I	39	Centeno	15,4
Maiz	II	40	Centeno	8,4
Soja	II	41	Centeno	16,8
Girasol	II	42	Centeno	40,6
Maiz	III	43	Centeno	29,4
Soja	III	44	Centeno	51,8
Girasol	III	45	Centeno	43,4
Maiz	I	46	Nabo	47,6
Soja	I	47	Nabo	42,4
Girasol	I	48	Nabo	44,8
Maiz	II	49	Nabo	57,4
Soja	II	50	Nabo	63,7
Girasol	II	51	Nabo	49,3
Maiz	III	52	Nabo	40,6
Soja	III	53	Nabo	61,6
Girasol	III	54	Nabo	60,2
Maiz	I	55	Nabo + Vicia + Triticale	46,2
Soja	I	56	Nabo + Vicia + Triticale	32,2
Girasol	I	57	Nabo + Vicia + Triticale	39,2
Maiz	II	58	Nabo + Vicia + Triticale	78,4
Soja	II	59	Nabo + Vicia + Triticale	33,6
Girasol	II	60	Nabo + Vicia + Triticale	29,4
Maiz	III	61	Nabo + Vicia + Triticale	33,6
Soja	III	62	Nabo + Vicia + Triticale	26,6
Girasol	III	63	Nabo + Vicia + Triticale	26,6
Maiz	I	64	Trebol Rojo	32,2
Soja	I	65	Trebol Rojo	32,2
Girasol	I	66	Trebol Rojo	43,4
Maiz	II	67	Trebol Rojo	26,6
Soja	II	68	Trebol Rojo	33,6
Girasol	II	69	Trebol Rojo	40,6
Maiz	III	70	Trebol Rojo	18,2
Soja	III	71	Trebol Rojo	29,5
Girasol	III	72	Trebol Rojo	8,4
Maiz	I	73	Vicia + Triticale	19,6
Soja	I	74	Vicia + Triticale	30,8
Girasol	I	75	Vicia + Triticale	37,8
Maiz	II	76	Vicia + Triticale	29,4
Soja	II	77	Vicia + Triticale	37,8
Girasol	II	78	Vicia + Triticale	44,8
Maiz	III	79	Vicia + Triticale	21,1
Soja	III	80	Vicia + Triticale	30,8
Girasol	III	81	Vicia + Triticale	9,8

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
Nabo + Vicia + Triticale	52,73	3	7,67	A
Nabo	48,53	3	7,67	A B
Triticale	35,93	3	7,67	A B C
Avena	32,23	3	7,67	A B C
Vicia	29,87	3	7,67	A B C
Testigo	27,53	3	7,67	B C
Trebol Rojo	25,67	3	7,67	B C
Vicia + Triticale	23,37	3	7,67	C
Centeno	16,80	3	7,67	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 20. Análisis estadístico para el cultivo de maíz.

Tratamiento	Medias	n	E.E.	
Nabo	55,90	3	7,23	A
Vicia + Triticale	33,13	3	7,23	B
Trebol Rojo	31,77	3	7,23	B
Nabo + Vicia + Triticale	30,80	3	7,23	B
Triticale	30,33	3	7,23	B
Centeno	29,87	3	7,23	B
Avena	17,83	3	7,23	B
Testigo	17,30	3	7,23	B
Vicia	15,87	3	7,23	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Figura 21. Análisis estadístico para el cultivo de soja

Conclusión

Durante el verano, el Nan se va mineralizando y el N inorgánico va siendo absorbido por el cultivo de gruesa. A partir de tomar conocimiento de los datos de Nan a la siembra, pudimos constatar que el porcentaje con que el Nan se mineralizó fue similar en todos los tratamientos (entre un 85-90%).

Otra observación que hicimos fue que, no importa el cultivo de cosecha que se utilice, la inclusión de nabo, solo o en mezclas, deja niveles muy altos de Nan en el perfil.

ACTIVIDADES DE EXTENSION

Asesoramiento a productor agropecuario

Asesor: Ing. Agr. Darío Morris.

La historia del asesoramiento agropecuario se remonta a las primeras formas de agricultura organizada por las civilizaciones antiguas.

Con la revolución agrícola del siglo XVIII en Europa, se produjeron avances significativos en la tecnología agrícola y en la comprensión de los procesos biológicos que afectan a los cultivos y al ganado. Esto condujo a un aumento en la producción agrícola y a una mayor demanda de conocimientos especializados.

Durante el siglo XIX, se establecieron las primeras instituciones dedicadas a la investigación agrícola y a la extensión agropecuaria. El siglo XX vio un crecimiento significativo en la profesionalización del asesoramiento agropecuario, con la creación de agencias gubernamentales y no gubernamentales, dedicadas a brindar servicios de asesoramientos a los productores. Se promovieron enfoques más científicos y tecnológicos para mejorar la productividad y la sustentabilidad (Cubero Salmeron, 2018).

En la era moderna, el asesoramiento agropecuario se ha vuelto cada vez más sofisticado con el desarrollo de la tecnología, información y la comunicación. Además, se están desarrollando enfoques más holísticos que integran aspectos sociales, ambientales y económicos.

El asesoramiento ofrece una amplia gama de beneficios para aquellos involucrados en el negocio agropecuario. Uno de los principales es la optimización de la producción. Los asesores técnicos cuentan con conocimientos y experiencia en el manejo de diferentes tipos de cultivos. Ellos pueden proporcionar recomendaciones específicas para maximizar el rendimiento y la calidad de los cultivos, asegurando así resultados más exitosos. Esto incluye asesoramiento en técnicas de siembra, manejo de riego, control de malezas, insectos y enfermedades, como así también el uso adecuado de fertilizantes y agroquímicos.

Otro beneficio importante del asesoramiento técnico es la reducción de costos. Los asesores técnicos pueden ayudar a los productores a identificar áreas donde se pueden realizar ajustes para reducir los gastos innecesarios. Esto puede incluir la optimización del uso de insumos, reduciendo así los costos de producción. Al reducir estos costos, los productores pueden aumentar su rentabilidad y lograr una gestión más sostenible de su negocio.

El servicio del asesoramiento es personalizado. Cada establecimiento agropecuario es único, tiene sus propias necesidades y desafíos. Por lo que, las recomendaciones tendrán en cuenta sus características particulares, el comportamiento de los cultivos, la ubicación geográfica, los recursos y las preferencias del productor.

Actividad realizada:

El 30 de junio de 2021 realizamos una visita al campo del productor suareño Carlos De Lusarreta con el fin de brindarle asesoramiento sobre unos lotes de pasturas (Figura 22).



Figura 22. Recorrida en los lotes de pasturas de un productor suareño.

Al recorrer el primer lote, observamos una pastura en base alfalfa, y el productor nos informó que fue sembrada en el año 2015, por lo tanto, ya era una pastura de 6 años.

Con una observación más precisa, vimos que el estado general de la pastura era bueno, pero detectamos dos situaciones que se estaban desarrollando y requerían implementar un manejo distinto. Por un lado, había un sector con mayor presencia de plantas de alfalfa y muy pocas plantas de cebadilla, y, por otro lado, un sector con buena cantidad de plantas de cebadilla.

Por lo tanto, la recomendación que se le hizo fue que, cuando comience con el pastoreo, lo haga desde el sector con gran cantidad de plantas de cebadilla, para darle tiempo para una resiembra natural al sector con pocas plantas.

Al recorrer el segundo lote, observamos una pastura implantada en el año en curso. Se trataba de una consociación base alfalfa, raigrás (*Lolium perenne*) y festuca, que se encontraba muy enmalezada (Figura 23).



Figura 23. Pastura consociada base alfalfa, raigrás y festuca, muy enmalezada.

La recomendación para este caso fue esperar a que la alfalfa creciera un poco más (unos 10-15 cm de altura, pero sin que entre en floración) y aplicar el herbicida 2,4-DB (éster butílico del ácido 2,4 diclorofenoxibutírico) a razón de 1-1,5 L ha⁻¹. El 2,4-DB es un herbicida sistémico que controla malezas de hojas ancha.

Por último, se le recomendó que, en floración, realice un corte de limpieza y no un pastoreo.

Y como dato anexo, se le informó que en la zona había registros de presencia de pulgón en pasturas, para que pueda estar atento y monitorearla con mayor frecuencia.

Conclusión

El asesoramiento técnico a un productor pone a prueba los conocimientos, experiencia e ingenio del Ingeniero Agrónomo. El asesor debe saber escuchar y hacer preguntas. Cuanta más información obtenga del productor, más acertada será su propuesta.

Asistencia a jornada técnica sobre remolacha forrajera

Asesor: Ing. Agrónomo Morris Darío

La remolacha (*Beta vulgaris*) es una especie muy valiosa que tiene numerosas variedades, cada una con diferentes propiedades y usos desde el punto de vista agropecuario. Tradicionalmente, se la ha cultivado principalmente para la producción de azúcar y como hortícola, sin embargo, también se la utiliza como cultivo forrajero en varios lugares del mundo.

En los últimos años, se ha producido un resurgimiento en el uso de la remolacha forrajera en Nueva Zelanda, lugar donde se la utiliza con altos niveles de incorporación en la dieta del ganado en pastoreo directo ya que aporta 80-90% en materia seca del total de la dieta.

La remolacha genera un cultivo vigoroso y con un alto potencial de rendimiento, cualidad muy beneficiosa para reducir el costo de la alimentación por unidad de materia seca producida. Además, debido a su largo periodo vegetativo, mantiene sus hojas durante todo el periodo de consumo. En ese sentido, el productor neozelandés Davison Dan (2021) estableció que para obtener los altos rendimientos del cultivo de la remolacha forrajera se necesita solo el 25% de la superficie requerida en comparación a otros cultivos (Semillas KWS Chile Ltda, s/f).

Con las variedades de remolacha forrajera para pastoreo se logra un forraje que es fácilmente digestible y que se puede pastorear de manera segura una vez que es introducido con una transición adecuada.

La remolacha forrajera posee un número de cualidades que la hacen atractiva como alimento forrajero (Semillas KWS Chile Ltda, s/f):

- Rendimiento: Con un buen manejo se puede lograr rindes de 20-30 Tn. De materia seca por hectárea. Esto puede traducirse en una alta carga animal por hectárea, lo que resulta en la reducción del área requerida para el cultivo.
- Calidad: La remolacha forrajera tiene una energía metabolizable de 12 MJ kg⁻¹ MS, lo que equivale a 2,9 Mcal kg⁻¹. Esta energía metabolizable se mantiene constante a lo largo de la temporada.

Aunque la raíz de la remolacha forrajera posee un contenido relativamente bajo de proteína, el cultivo completo (incluyendo las hojas) tiene un contenido medio de proteína suficiente para abastecer los requerimientos de los animales.

- Valor: Alineado con el logro de altos rendimientos, el costo por Kg de materia seca es bajo cuando se logran rendimientos de 20 t o más de materia seca por hectárea.
- Flexibilidad: Se pueden alimentar de forma segura distintas categorías de animales. El cultivo se puede utilizar a partir de otoño y en el invierno, hasta entrada la primavera.
- Rendimiento animal: Debido a la calidad alta del alimento y a los niveles altos de consumo, los animales pueden obtener rendimientos excepcionales.

El aspecto clave en la alimentación bovina con remolacha forrajera es garantizar que la transición al cultivo sea manejada adecuadamente para evitar la acidosis ruminal. Una vez que los animales hayan sido adaptados al consumo de la remolacha de manera correcta, podrán ser alimentados *ad libitum* sin riesgo de que sufran acidosis ruminal (Semillas KWS Chile Ltda, s/f).

Uno de los aspectos claves para realizar una transición correcta y segura de los animales al cultivo de remolacha consiste en ajustar su comportamiento típico de pastoreo, es decir, inducirlos de comer un gran volumen en un periodo corto, a pastorear la remolacha lentamente en un periodo más extenso. El periodo de transición está diseñado para proveer de tiempo a los animales para que aprendan este nuevo comportamiento. Esto implica atender varios aspectos:

- Hay que asegurar que todos los animales tengan el espacio suficiente en la cara de pastoreo para acceder en simultáneo al cultivo. La regla general es de un metro lineal por animal en la cara de pastoreo de cultivo.
- Para una oferta adecuada de remolacha durante la transición es importante medir el rendimiento del cultivo (raíz y hojas).
- A los animales jóvenes que están siendo alimentados con remolacha, al principio, se les pueden partir las raíces, por ejemplo, con la rueda de un vehículo. Así, se facilita que el animal pruebe la remolacha, lo que ayuda a comenzar la transición.
- Es necesario asegurar que los animales tengan acceso simultáneo al suplemento para permitir que el consumo del mismo sea adecuado para todos los animales.
- Durante la transición, es recomendable ofrecer el suplemento a los animales en la mañana, y la remolacha forrajera un par de horas más tardes. Esto ayuda a evitar que los animales ingresen al cultivo de remolacha hambrientos y coman rápido.

En cuanto a la salud animal, los niveles de fósforo de la remolacha son bajos, por lo tanto, se puede requerir de la suplementación de este nutriente si la proporción de la

hoja es inferior al 25% de la materia seca total de la planta y el suplemento es de baja calidad (Semillas KWS Chile Ltda, s/f).

Debido a que la dieta es relativamente alta en azúcar, las enfermedades clostridiales pueden ser un problema para los animales, por ello, deben ser vacunados previo a la entrada al cultivo.

La acidosis ruminal es el principal problema, por lo tanto, todos los esfuerzos se deben enfocar en una gestión preventiva (Semillas KWS Chile Ltda, s/f).

Actividad realizada

El día 29 de julio de 2021, asistimos invitados por la empresa de semillas KWS a una jornada técnica en la estancia perteneciente a la firma Serranías de Lolen S.A, con el fin de mostrar el cultivo de remolacha forrajera (Figura 24).

El total de hectáreas sembradas con este cultivo eran 33, repartidas en 3 lotes (Figura 25 y 26).



Figura 24. Cultivo de remolacha forrajera en la Estancia Serranías de Lolen



Figura 25. Dos de los lotes sembrados con remolacha forrajera en la Estancia Serranías de Lolen

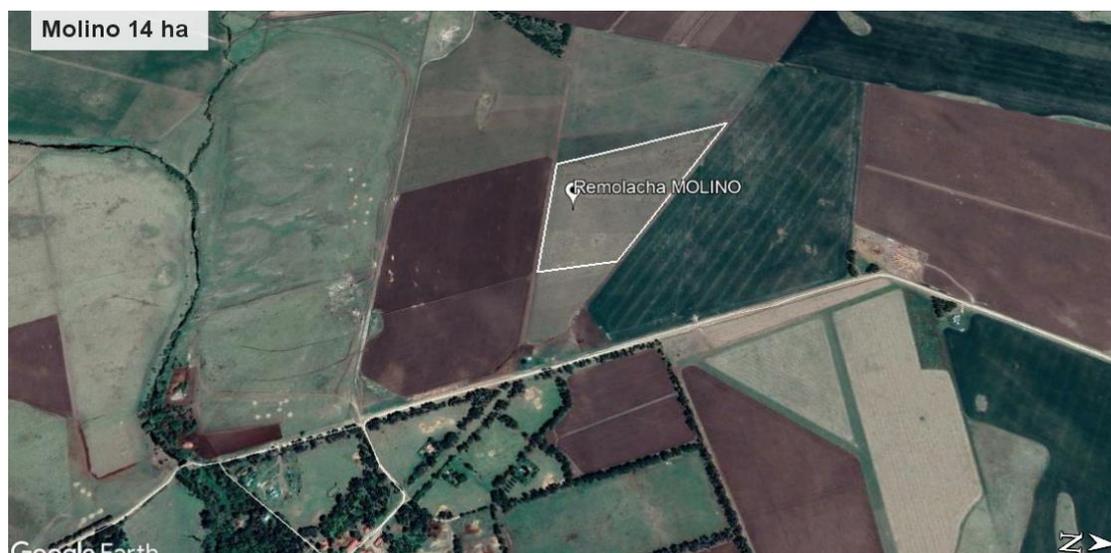


Figura 26. Tercer lote sembrado con remolacha forrajera en la Estancia Serranías de Lolen.

La especie utilizada era *Beta vulgaris* var. *Geronimo*, la que se sembró a una densidad de 100 mil semillas por hectárea. Las fechas de siembra fueron 18 y 19 de septiembre de 2020; una segunda siembra el 27 de octubre del mismo año.

Durante la jornada recorrimos los tres lotes, y los ingenieros de la firma semillera explicaron las características importantes del cultivo, el manejo del pastoreo, y el acostumbramiento que necesitan los animales para comerlo. Paralelamente, los ingenieros de la estancia iban comentando sus vivencias día a día con el cultivo.

También observamos cómo quedaban los lotes una vez que los animales terminaban de pastorearlos (Figura 27).

Por último, se terminó mencionando, y llegando a un acuerdo entre las partes expositoras, que por el momento, no conviene utilizar este cultivo, al menos hasta que



salga alguna variedad con alguna tecnología incorporada (RR o CL), ya que se complica no poder combatir a las malezas con herbicidas. Y otro gran problema, es que es muy susceptible a patógenos que se encuentran en el suelo, como *Pythium* y *Rizhoctonia*. Lo positivo es que, en años de sequía, es un cultivo muy tolerante y resiste altas cargas animales.

Figura 27. Vista del lote luego de finalizado el pastoreo.

Conclusión

Las jornadas técnicas a campo desempeñan un papel fundamental en el desarrollo profesional, la innovación y la promoción de prácticas sustentables.

Su importancia radica en su capacidad para promocionar experiencias prácticas, fomentar el intercambio de conocimientos y contribuir con avances e innovaciones.

Recorridas por huertas

Asesor: Lic. Mascotena Débora

Uno de los programas más importantes que tiene la AER INTA Cnel. Suarez es el programa ProHuerta. Se trata de una política pública gestionada a través del INTA, que promueve la seguridad y soberanía alimentaria mediante el apoyo a la producción agroecológica y el acceso a productos saludables para una alimentación adecuada (Programa ProHuerta. s.f.).

Está dirigido a familias y organizaciones de productores en situación de vulnerabilidad social. En Cnel. Suárez, la Secretaría de Inclusión Social del municipio implementa este programa a partir de las siguientes estrategias:

- Impulso de huertas y granjas agroecológicas (familiares, escolares y comunitarias/institucionales).

- Asistencia técnica y capacitación
- Educación alimentaria y ambiental
- Fortalecimiento de proyectos productivos y de acceso al agua
- Apoyo a la comercialización a través de mercados de proximidad y ferias populares

Desde un abordaje territorial integral y una perspectiva de desarrollo sostenible, el ProHuerta impulsa la utilización de técnicas productivas amigables con el ambiente, el aprovechamiento de recursos locales y el uso de tecnologías apropiadas que mejoran el hábitat y la calidad de vida de las familias productoras y sus comunidades. (Programa ProHuerta. s.f.).

Actividad realizada

El 2 de septiembre del 2021, salimos a visitar dos huertas de la ciudad de Coronel Suarez. El día anterior, en algunos sectores de la ciudad y zonas aledañas, había caído una pedrada. El motivo de nuestra visita a esas dos huertas, era llevar semillas para incrementar la producción y verificar los posibles daños producidos por la piedra.

La primera huerta que visitamos, llamada “Las Bayas”, realiza producción orgánica, lo que hace que sus productos se diferencien y sean elegidos por este motivo (Huerta Las Bayas. s/f.). Su mayor producción se realiza al aire libre, y tiene un pequeño invernáculo sin calefacción artificial (Figura 28).



Figura 28. Vista de la huerta orgánica Las Bayas.

Al ser consultados por el tema granizo, los propietarios informaron que no habían sufrido daño, por lo que les entregamos las semillas para poder sembrar y seguimos hacia la otra huerta.

Cuando llegamos a la segunda huerta, a una distancia aproximada de 8 km de la primera visitada, observamos a simple vista que había sido afectada por la piedra. Esta huerta contaba con toda su producción en invernadero sin calefacción artificial, con una superficie bajo techo de 1 ha.

El granizo había dañado todos sus techos (Figura 29), así que el ánimo de los dueños se notaba decaído ante tal pérdida económica y peligraba su producción. Por tal motivo, se acordó que, a través del municipio, iban a ayudarlos para poder reponer el nylon del techo, e intentar conseguir un crédito accesible para poder comprar una malla antigranizo.



Figura 29. Daño de granizo en techo de invernáculo

Conclusión

Realizar esta recorrida me mostró un modelo productivo que no conocía en profundidad.

En la primera huerta, pude conocer cómo, con una superficie tan pequeña y con una producción tan intensiva, lograron un sello en su producto al trabajar de forma orgánica, y así poder maximizar sus ganancias.

En la segunda huerta, pude dimensionar cómo una inclemencia climática puede incidir para poner en peligro la producción y hacer que una familia o más, pierdan todo.

Pero la conclusión más importante que destaco es la importancia del trabajo social y el acompañamiento al productor intensivo que hace la AER INTA Cnel. Suarez.

TRABAJO DE ESTADISTICA

Análisis estadístico de un ensayo de festuca (*Festuca arundinacea* Schreb)

Asesor: Ing. Agrónomo Morris Darío

El análisis estadístico es una herramienta que se utiliza para examinar y comprender los datos. Se trata de un conjunto de técnicas y métodos que permiten organizar, describir, analizar e interpretar los datos para obtener información significativa y útil.

El análisis estadístico se produce cuando recogemos e interpretamos datos con la intención de identificar patrones y tendencias; esto significa que, si bien es un tipo de análisis de datos en sí mismo, se aborda con un ángulo interpretativo que resulta útil para tomar decisiones concretas.

Hoy en día, la estadística es una herramienta que no puede faltar para analizar los datos de una investigación, porque desde la concepción de la idea del tema a investigar, pasando por la definición de objetivos, hipótesis, variables, recolección de los datos, organización, revisión, clasificación, tabulación y producción de los resultados para el análisis, es importante saber dar un uso adecuado a las diferentes medidas y modelos estadísticos para el análisis.

Cuando se logra, los resultados obtenidos representan una verdadera contribución a la solución de los problemas inherentes al campo donde se desarrollan las actividades propias de las diferentes investigaciones.

Pasos para realizar un análisis estadístico:

- Definir el problema: Es importante tener claro cuál es el problema o pregunta que se quiere responder con el análisis estadístico (hipótesis).
- Recopilar los datos: Una vez que se ha definido el problema, es necesario recopilar los datos necesarios para responder a la pregunta. Esto puede incluir encuestas, experimentos, etc.
- Organizar los datos: Una vez que se obtienen los datos, es importante organizarlos de una manera que permita su análisis posterior. Esto puede incluir la creación de tablas, gráficos o cualquier otra herramienta que facilite la comprensión de los datos.
- Analizar los datos: En este paso se aplican técnicas estadísticas para obtener información significativa y útil de los datos. Esto puede incluir la identificación de tendencias, patrones, relaciones, correlaciones y cualquier otra información relevante que permita responder la pregunta planteada.
- Interpretar los resultados. Una vez que se han analizado los datos es necesario interpretar los resultados y sacar conclusiones.
- Presentar los resultados: Finalmente, es importante presentar los resultados de una manera clara y concisa que permita a otras personas comprender las conclusiones y decisiones basadas en el análisis estadístico.

Programa InfoStat ®

InfoStat es un software para análisis estadístico desarrollado por un equipo conformado por profesionales y con Julio Di Rienzo a la cabeza, con sede en la Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Como proyecto de investigación y desarrollo, representa una síntesis de la experiencia acumulada desde 1982 en la unidad de procesamiento electrónico de datos y en las cátedras de estadística y de diseño de experimentos de la facultad. Esa experiencia ha sido enriquecida por la tarea docente de grado y posgrado, la consultoría estadística, la formación de recursos humanos en estadística aplicada y el desarrollo de proyectos de investigación propios y otros en colaboración con los de otros grupos e instituciones (InfoStat Software Estadístico, 2010).

La primera versión de InfoStat se liberó en 1998. Hoy esta herramienta tiene una gran aceptación en el ámbito de la docencia universitaria, la investigación científica y tecnológica y el sector privado (Corporación Infostat, 2022).

Ensayo

En el campo “El Lucero”, el equipo de la AER INTA Cnel. Suarez desarrolló un ensayo, en el que evaluaron distintas variables en varias pasturas. Una de estas variables involucró a solo dos pasturas de las sembradas, y el objetivo fue comparar su velocidad de implantación.

Las pasturas analizadas fueron un cultivar de festuca continental y la otra mediterránea. Aunque pertenecen a la misma especie, están separadas genéticamente y en general no se cruzan entre sí. Los cultivares de tipo continental son los más usados a nivel mundial, mientras que los mediterráneos son los más adecuados para ambientes con periodicidad de lluvias invernales y veranos secos (Perez y Estelrich, 2020).

- Festucas continentales: Tienen capacidad de crecer en todas las estaciones del año, son en general de hojas anchas y hábito de crecimiento intermedio.
- Festucas mediterráneas: Tienen muy buen potencial de crecimiento invernal, pero reposan en verano (latencia estival), son de hojas finas y porte erecto.

Actividad realizada

En este ensayo colaboré a campo midiendo altura y cobertura de las pasturas, y dentro del laboratorio, realizando el análisis estadístico de los datos.

Tabla 6. Datos de cobertura y altura obtenidos para cada pastura de festuca.

Tratamiento	Repetición	Cobertura (cm ²)	Altura (cm)
Festuca Continental	1	45	6
	2	61	7
	3	62	8
Festuca Mediterránea	1	41	6
	2	42	5
	3	40	5

Para realizar el análisis estadístico utilizando el programa InfoStat, es necesario contar al menos con 2 repeticiones en los datos. Luego, seguí los siguientes pasos:

1. Copié del Excel los datos obtenidos en el campo (Tabla 6) al Block de notas. Guardé el archivo cambiando el nombre, pero respetando la terminación (Figura 30).

Tratamiento	Repetición	Cobertura	Altura
Festuca Ctal.	1	45	6
Festuca Ctal.	2	61	7
Festuca Ctal.	3	62	8
Festuca Mnea.	1	41	6
Festuca Mnea.	2	42	5
Festuca Mnea.	3	40	5

Figura 30. Copia de datos de Excel al Block de notas

2. Desde el InfoStat, seleccioné el archivo abriendo el block de notas, pre visualizando la tabla y haciendo clic en aceptar (Figura 31).

Tratamiento	Repetición	Cobertura	Altura
Festuca Ctal.	1	45	6
Festuca Ctal.	2	61	7
Festuca Ctal.	3	62	8
Festuca Mnea.	1	41	6
Festuca Mnea.	2	42	5
Festuca Mnea.	3	40	5

Figura 31. Primeros pasos en InfoStat

3. Luego, ingresé en Estadística → análisis de varianza → clasificar las variables (las variables de clasificación van a ser los tratamientos y las repeticiones, y las variables dependientes, cobertura y altura) → aceptar (Figura 32).

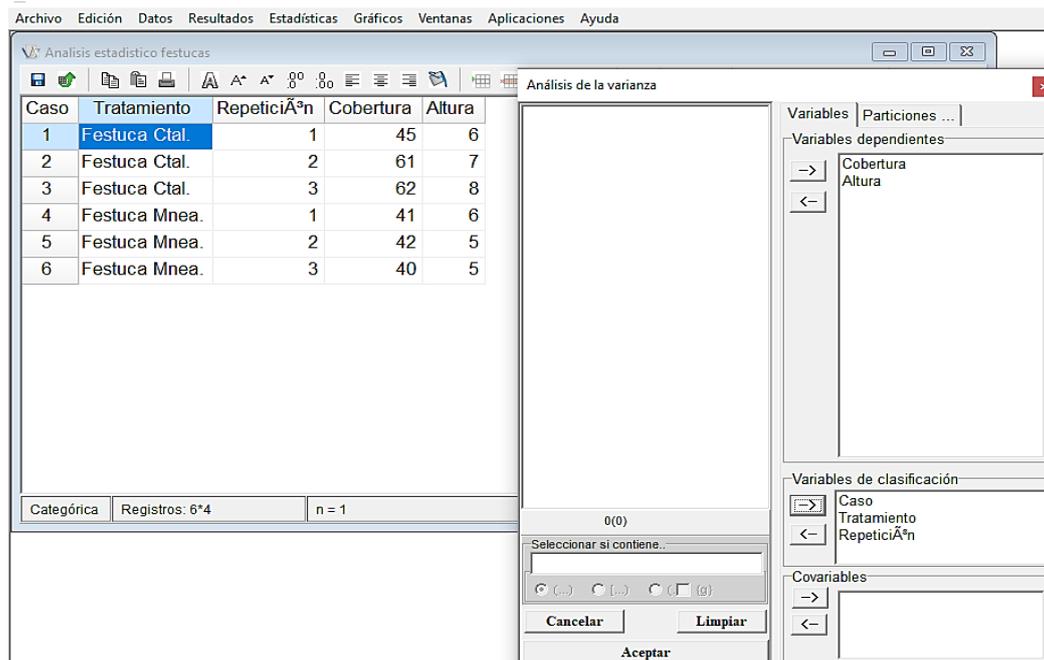


Figura 32. Pantallas del segundo y tercer paso en InfoStat

4. Por último, ingresé en la solapa “Comparaciones” → tildé LSD Fisher, presentación en lista descendente, nivel de significación 0.05, mostrar medias según tratamientos y repetición → clic en aceptar (Figura 33).

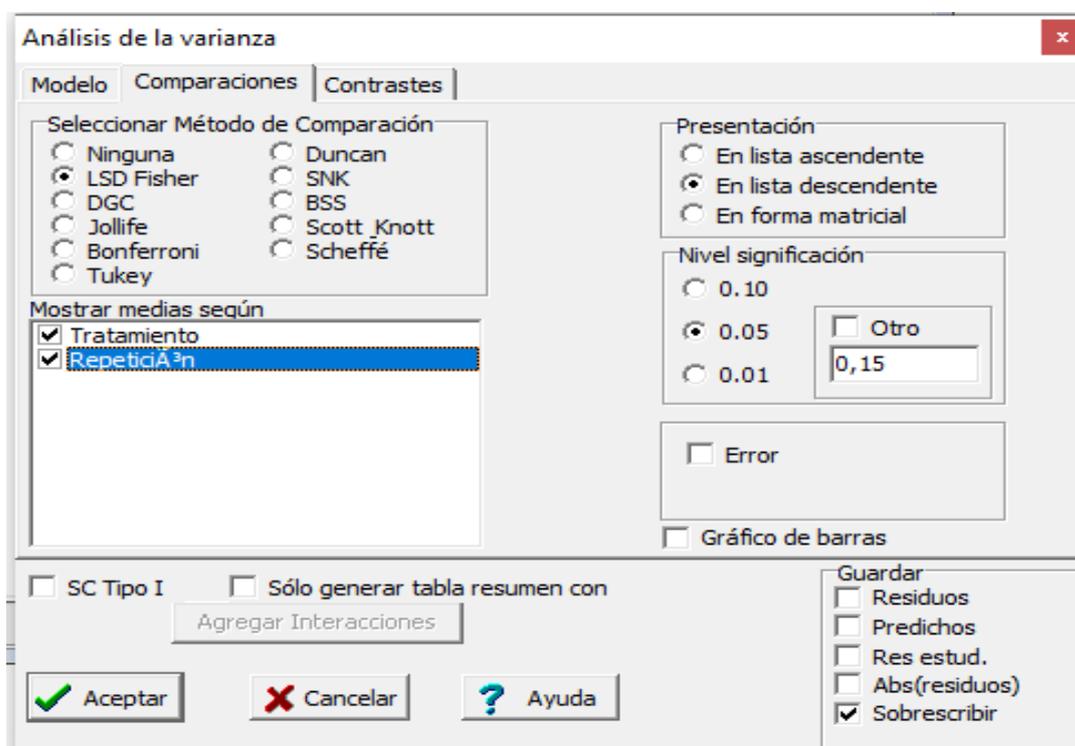


Figura 33. Ultimo paso en InfoStat

Las Figuras 34 y 35 muestran los resultados del análisis estadístico realizado.

Cobertura

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Cobertura	6	0,82	0,55	14,06

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	428,50	3	142,83	3,07	0,2552
Tratamiento	337,50	1	337,50	7,26	0,1146
Repetición	91,00	2	45,50	0,98	0,5054
Error	93,00	2	46,50		
Total	521,50	5			

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=23,95616
 Error: 46,5000 gl: 2

Tratamiento	Medias	n	E.E.
Festuca Ctal.	56,00	3	3,94 A
Festuca Mnea.	41,00	3	3,94 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Figura 34. Resultado del análisis estadístico para el parámetro cobertura de las pasturas.

Altura

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura	6	0,66	0,15	17,52

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,50	3	1,50	1,29	0,4656
Tratamiento	4,17	1	4,17	3,57	0,1994
Repetición	0,33	2	0,17	0,14	0,8750
Error	2,33	2	1,17		
Total	6,83	5			

Test: LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=3,79458
 Error: 1,1667 gl: 2

Tratamiento	Medias	n	E.E.
Festuca Ctal.	7,00	3	0,62 A
Festuca Mnea.	5,33	3	0,62 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Figura 35. Resultados del análisis estadístico para el parámetro altura de las pasturas.

Conclusión

De acuerdo con los resultados obtenidos tanto en la cobertura vegetal ($p=0,11$) como en la altura ($p=0,19$) de las plantas no hubo diferencias significativas entre festuca la festuca tipo mediterránea y festuca tipo continental.

Luego de haber aprendido a utilizar el programa InfoStat, puedo decir que aún me falta mucho por explorar, porque tiene muchas funciones que aún no utilicé, como los gráficos. Pero al menos en lo básico, es un programa muy amigable en su formato y sencillo de entender.

EXPERIENCIA PERSONAL Y CONSIDERACIONES FINALES

La práctica profesional que realicé fue por demás superadora de mis expectativas. Sumé mucho conocimiento, no solo profesional sino también humano.

Me permitió llevar a la práctica y terminar de comprender muchos saberes aprendidos en el cursado de la carrera de Ingeniería Agronómica, y de cómo uno tiene que utilizar esa base, para muchas veces sumarle su ingenio, como dice el título.

Pude involucrarme en temas que hasta el momento no habían llamado mi atención, como lo es la investigación, a través de ensayos. Todo lo que conlleva generar una hipótesis y el tiempo que se le dedica poder evaluar, lo que luego vemos reflejados en los boletines, tesinas, o informes del INTA.

El ser parte de las primeras personas que vieron cultivado en Argentina un cultivo con potencial como lo es el Sainfoin, es una experiencia extraordinaria. Lo mismo que con el cultivo de la remolacha forrajera, ya que pude entender que es necesaria tener mucha prudencia y tener revisados muchos elementos a la hora de promocionar innovaciones productivas.

El uso de tecnologías, como el medidor de CO₂, la aplicación Canopeo o el software InfoStat, eran temas desconocidos para mí hasta el momento, y que hoy puedo cargarlos a mi “caja de herramientas”.

Por otro lado, pude percibir que no siempre los objetivos de las visitas a productores son netamente productivos, sino que, con las salidas a las huertas, pude comprender que se suman los objetivos que promuevan la solidaridad.

La actividad con la que más me encontré identificado, la que más aproveché a sumar experiencia, fue la de recorrer establecimientos y participar de actividades de asesoramiento. Actualmente me encuentro trabajando y parte de mi labor es salir a recorrer campos y asesorar a productores. Puedo llevar a cabo técnicas que aprendí haciendo esta pasantía para abordar al productor, cómo preguntar, qué tipo de preguntas realizar, el saber escuchar y también saber decir a tiempo *“no lo sé ahora, pero puedo averiguar, investigar y darte una recomendación”*.

El trabajar en una institución de renombre como el INTA me llevó a entender su funcionamiento y su importancia para el sector agropecuario.

Por último, y a mi entender lo más importante para el fortalecimiento de mis habilidades, fue sentir y ver cómo me transmitieron, en cada actividad, cada viaje compartido, la pasión y el compromiso con el que trabajan sus integrantes.

Hoy en día, en el trabajo que llevo a cabo y en los trabajos futuros, debo poner por sobre todas las cosas, estos dos valores, **pasión y compromiso**, ambos aprendidos en parte, en el Departamento de Agronomía de la Universidad Nacional del Sur, e inculcados por parte de cada profesional de la AER INTA Cnel. Suarez.

BIBLIOGRAFIA

- Abalone R., Gastón A., Bartosik R., Cardoso L. y Rodríguez J. 2011. Concentración de gases en la atmósfera intersticial de un silo-bolsa de trigo. Parte I: Desarrollo y validación del modelo. *Journal of Stored Products Research* 47(4), 268–275. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022474X11000531>
- Andrade F. 2017. Los desafíos de la agricultura en Argentina. Disponible en: https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/2149/INTA_CRBsAs_Sur_EEABalcarce_Andrade_FH_Desafios_agricultura_argentina.pdf
- Bartosik R., Rodríguez J., Cardoso L. y de la Torre D. 2019. Monitoreo de silo bolsas mediante la medición de CO₂. INTA-PRECOP: Eficiencia de Poscosecha. EEA INTA Balcarce. Disponible en: <http://progranos.org/siloBolsa/wp-content/uploads/2019/07/Monitoreo-de-silo-bolsas-mediante-la-medici%C3%B3n-de-CO2.pdf>
- Corporación InfoStat 2022. Servicios de análisis y ciencia de datos InfoStat. Disponible en: <https://infostat.com/>
- Criadero el Cencerro. s/f. Productos. Disponible en: <https://www.elcencerro.com/main>
- Cubero Salmeron J.I. 2018. Historia general de la agricultura. De los pueblos nómadas a la biotecnología. Resumen de G. Olivier. 217 pp. Disponible en: <https://agroicultura.com/general/wp-content/uploads/2021/11/Libro-Cubero-copia.pdf>
- Huerta Las Bayas. s/f. Disponible en: <https://www.instagram.com/lasbayashuertaorganica/>
- Infostat Software Estadístico. 2010. Historia de Infostat. Disponible en: <https://www.infostat.com.ar/index.php?mod=page&id=29>
- Kloster A.M. y Zurbriggen G. 2019. Producción y persistencia de una mezcla de alfalfa (*Medicago sativa* L.) y festuca alta (*Festuca arundinacea* Schreb.) bajo intensidades y frecuencias de pastoreo contrastantes. *Revista de Investigación Agraria*, 864. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/864/86458941003/html/>
- Lag N. 2022. Buenos Aires: pilar del agronegocio, concentración de tierras y otro modelo posible. Tierra Viva. Disponible en: <https://agenciaterraviva.com.ar/buenos-aires-pilar-del-agronegocio-concentracion-de-tierras-y-otro-modelo-posible/>

- Lagrange S. 2023. Sainfoin: una leguminosa forrajera para el sudoeste bonaerense. Disponible en: https://www.youtube.com/watch?v=lgrt86_CJDM
- Mateo A., Depino S., Alessandri E., Pautasso M., Parera F., Gardner D. y Zingoni, M. 2008. 10 Claves para lograr el mejor lote de alfalfa. Siembra. Manual Técnico Forratec N°2. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/149549567/Alfalfa-10-Cla>
- Metzler M., Puricelli E. y Papa J.C. 2013. Manejo y control de rama negra. Ediciones INTA 27pp. Disponible en: <https://www.aapresid.org.ar/rem-malezas/mapa-malezas/archivos/emergencias/documentos/metzler-puricelli-papa-manejo-y-control-de-rama-negra.pdf>
- MDA (Ministerio de Desarrollo Agrario) 2023. Estrategia Provincial para el Sector Agroindustrial. Gobierno de la Pcia. de Buenos Aires. 78 pp. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/2023/05/agroxxi-epsa-buenosaires.pdf>
- Ministerio de Economía. 2024. Informe de cierre de existencias bovinas al 31 / 12/ 2023. Sec. de Bioeconomía. Subsec. de Ganadería y Producción Animal. Disponible en: https://www.magyp.gob.ar/sitio/areas/bovinos/informacion_interes/informes/
- Ministerio del Interior. 2023. Cadenas de valor. Buenos Aires. Secretaría de Provincias Subsecretaría de Políticas para el Desarrollo con Equidad Regional. Disponible en: https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/buenos_aires_-_cadenas_de_valor.pdf
- Morales Martínez J.L. 2022. Sainfoin. Semillas Purasangre. Cultivos Forrajeros. Disponible en: <https://www.semillaspurasangre.com/sainfoin>
- Municipalidad de Coronel Suarez. s/f. Estadísticas Agrícolas de Coronel Suárez. Campaña 2022/23. Disponible en: <https://www.coronelsuarez.gob.ar/estadisticas/>
- Naredo Invita, 2024. Exposición y jornada a campo. Disponible en: <https://naredoinvita.com.ar/>
- Otero J. 2016. Actualización de mapas uso/cobertura de partidos de la provincia de Buenos Aires. CONAE. Disponible en: https://www.gba.gob.ar/static/agroindustria/docs/direccion_de_fiscalizacion_vegetal/PROGRAMA%20PROVINCIAL/Actualizacion_Mapas_Uso-Cobertura_Partidos_Buenos_Aires-CONAE.pdf

Pereyra F., Tchilinguirian P., Copolecchia M., Cavallaro S., Fratalocchi C., Borello L., Milanese J.B. y Suriano J.M. 2001. *Coronel Suárez. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina. 1:250.000. Carta de Línea de Base Ambiental 3763-IV. Provincia de Buenos Aires. Boletín 307.* Buenos Aires, Servicio Geológico Minero Argentino. Instituto de Geología y Recursos Minerales. Dirección de Geología Ambiental y Aplicada. Disponible en: <https://repositorio.segemar.gov.ar/handle/308849217/2099;jsessionid=564395B12348C4DFFD6BF57313DCE493>

Pérez G. y Estelrich C. 2020. Festuca. Producción de cultivares de festuca: segundo año de evaluación. Pp: 69-74 en *Contribución a los sistemas mixtos del centro oeste bonaerense.* Informe Técnico: Disponible en: https://repositorio.inta.gob.ar/xmlui/bitstream/handle/20.500.12123/8410/INTA_CR_BsAsNorte_EEAPergamino_Perez_Gonzalo_Festuca_produccion_de_cultivares_de_festuca_segundo_ano_de_evaluacion.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Programa ProHuerta. s.f. Ministerio de Capital Humano. Secretaría de Niñez, Adolescencia y Familia. Seguridad y Soberanía Alimentaria. Disponible en: <https://www.argentina.gob.ar/desarrollosocial/prohuerta>

Quiroga A. 2020. Las claves para el correcto manejo de los cultivos de cobertura. Disponible en: <https://www.infocampo.com.ar/las-claves-para-el-correcto-manejo-de-los-cultivos-de-cobertura/>

Semillas KWS Chile Ltda, s/f. Remolacha forrajera para pastoreo directo. 16 p. Disponible en: https://www.kws.com/cl/media/sugarbeet/kws_remolacha_forrajera_pastoreo_directo_catalogo.pdf

Silcheck S.A. s/f. Disponible en: <https://silchecksa.com/home>

Tuñón G. y Berone G. 2022. Manejo del pastoreo: Herramienta para calcular cuál debería ser la cobertura promedio en cada momento del año. *Visión Rural* 29 (143), 22-24. Disponible en: https://repositorio.inta.gob.ar/bitstream/handle/20.500.12123/12229/INTA_CRBsAs_Sur_EEABalcarce_Berone_GD_Manejo_pastoreo_herramienta_calcular.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Ventimiglia L. 2022. Siembra aérea: buena complementación agricultura con ganadería.

Disponible en: <https://viapais.com.ar/campo/siembra-aerea-buena-complementacion-de-la-agricultura-con-la-ganaderia/>