



Taller agrícola

Facultad de Ciencias Agrarias

Universidad Nacional del Comahue

INFORME FINAL

Estudiante(s):

- CONTRERA, Simón.

Fecha: 28 - 11 - 2.023

Docentes:

- Ing. Agr. VERDILE, Horacio.
- Ing. Agr. STICKAR, Waldemar.
- Ing. Agr. DELUCCHI, Pablo.

INTRODUCCIÓN

Diseñar, ejecutar y evaluar proyectos de producción agrícola implica aplicar conocimientos teórico-prácticos que condensan el proceso de aprendizaje que se encuentra desarrollándose en el contexto de la formación agronómica. En esta propuesta pedagógica, los estudiantes nos hemos visto envueltos en variadas situaciones donde nos posicionamos como principales actores del proceso productivo, modificando el ambiente a nuestro beneficio para cumplir nuestros objetivos como agricultores. Es de esta manera que hemos tenido que emprender la tarea de manejar cultivos propuestos desde el equipo docente, aprendiendo a la vez que interactuamos con los distintos componentes del agroecosistema. Para ello, hemos realizado diversidad de acciones que influyen sobre los sistemas biológicos y cuyos efectos, *a posteriori*, han podido ser observados para dar lugar a la reflexión colectiva y no sólo construir el conocimiento a partir de las conclusiones obtenidas, sino también debatir alternativas de ejecución para posibles acciones futuras.

En este documento pretende relatarse de forma organizada, el trabajo que conjuntamente se ha llevado a la práctica por parte de nuestro grupo de estudiantes del curso de taller agrícola, quienes en equipo hemos desarrollado a lo largo de un ciclo lectivo anual, distintos cultivos que fueron preparados, mantenidos y a los cuales se les fueron dados diferentes destinos.

DISTRIBUCIÓN DE CAPÍTULOS

Orden de aparición de los diferentes procesos productivos

Capítulo 1. Cereales de siembra otoñal. Cultivo de consociación centeno (*Secale cereale* (L.) M. Bieb.) y vicia (*Vicia villosa* Roth).

Capítulo 2. Cebolla (*Allium cepa* L.).

Capítulo 3. Petunia (*Petunia x hybrida*).

Capítulo 4. Zapallo veronés (*Cucurbita maxima* var. *zapallito*).

Capítulo 5. Confección de compost.

Capítulo 6. Asociación de cultivos de lechuga (*Lactuca sativa* L.) y remolacha (*Beta vulgaris* L.).

DESARROLLO

CAPÍTULO 1

Cereales de siembra otoñal. Cultivo de consociación centeno (*Secale cereale* (L.) M. Bieb.) y vicia (*Vicia villosa* Roth).

Objetivo.

Este cultivo tuvo como objetivo conservar y mejorar características del suelo donde la pastura fue implantada, además de generar biomasa que pudiera utilizarse como recurso en otras producciones del agroecosistema.

Los aportes del centeno y la vicia a la parcela de producción están relacionados con que los residuos del cultivo de cobertura quedan en superficie, liberando los nutrientes contenidos en la biomasa vegetal al descomponerse. Según *Ruffo y Parsons* (2.004) también son utilizados para controlar la erosión hídrica y eólica que pudiera producirse, pero pueden cumplir múltiples funciones en el sistema de producción. Por ejemplo, son utilizados para reducir la compactación, minimizar la lixiviación de nitratos residuales, incrementar el contenido de carbono del suelo, controlar malezas como el sorgo de Alepo mediante efectos alelopáticos y aportar nitrógeno mineral al cultivo siguiente a través de la fijación del mismo, a partir de su forma molecular en estado gaseoso presente en el aire, debido a la interacción de mutualismo establecida entre la vicia y las bacterias del género *Rhizobium*.

Consideraciones previas.

Se resolvió realizar una cobertura que estuviera compuesta por igual proporción de plantas de ambas especies, para lo que se reunieron los datos de poder germinativo y pureza de las semillas de centeno y de vicia a ser utilizados, con los cuales se obtuvo el valor cultural de los grupos de semillas de cada una de las especies. Esta información puede verse reflejada en la Tabla 1.

Tabla 1. Atributos de calidad de las semillas utilizadas en la siembra del cultivo de cobertura.

Parámetro	Lote de centeno	Lote de vicia
Poder germinativo	75%	80%
Pureza	97%	96%
Valor cultural	72,75%	76,8%

La superficie de cultivo asignada fue de 700 m², área que se repitió en otros dos cultivos consociados dentro del mismo cuadro, los cuales fueron cebada con vicia y triticale con vicia. Se sembraron en total 9kg de centeno y 2,4 kg de vicia, lo que resulta en una densidad de siembra de 128,6 kg/Ha o 12,86 grs/m² para el primero y 34,28 kg/Ha o 3,428 grs/m² para la segunda.

Acondicionamiento del suelo.

En primer lugar, se realizaron prácticas de labranza de tipo extraordinarias, en las que el suelo fue nivelado con ayuda de un nivel láser, formando una determinada pendiente para que el agua de riego, aportada mediante el sistema gravitacional, pueda ser distribuida uniformemente a lo largo de toda la parcela. Seguidamente se hizo un riego de comprobación para evaluar posibles fallas que deban ser corregidas en dicha pendiente. Por otra parte, se empleó un subsolador con el fin de revertir problemas graves de compactación como el piso de arado, disgregando las capas compactadas y recomponiendo la porosidad del suelo sin invertirlo, de

manera de no llevar el subsuelo a la superficie y dejar la mayoría de los rastrojos sobre el mismo (Benítez y Friedrich, 2.009). A la vez, se formaron drenes con el topo de la herramienta, para coleccionar el excedente gravitacional del agua de riego y mantener una adecuada oxigenación de las raíces en todo momento.

En segundo lugar, se realizaron las prácticas de labranza de tipo ordinarias, que comprenden:

- Labranza primaria: preparación de la cama de raíces mediante el uso de un arado de cincel, y
- Labranza secundaria: preparación de la cama de semillas mediante el empleo de un vibrocultivador.

Todas las herramientas utilizadas poseen un determinado modo de acción con el cual modifican el sistema suelo, comprendido como *operación básica* y que está estrechamente vinculada con el diseño de los cuerpos del implemento; y un *objetivo*, que define la función del paso de esa herramienta en cada etapa del desarrollo del cultivo. En la Tabla 2 se describen aspectos generales de las operaciones básicas y objetivos de los implementos agrícolas que se utilizaron.

Tabla 2. Principales características de los aperos utilizados en la implantación de la pastura.

Herramienta	Operación básica	Objetivo	Profundidad de trabajo
Subsolador	Estallamiento	Disgregar el piso de arado	60 cm
Arado de cincel	Estallamiento	Preparación de la cama de raíces	De 18 a 25 cm
Vibrocultivador	Estallamiento	Preparación de la cama de semillas	De 5 a 12 cm
Rastra de clavos	Reordenamiento de partículas	Cubrir las semillas	De 2 a 8 cm

Proceso productivo del cultivo.

El día 28 de abril se armaron las correspondientes estructuras de riego formando bordos con una bordeadora, generando 3 melgas de 70 metros de largo y 10 metros de ancho. Inmediatamente después se realizó un riego que serviría como reserva de agua en el perfil del suelo para que los vegetales puedan hacer uso, mientras el suministro de agua a través de canales y acequias de riego se encuentre suspendido. Durante 14 días no se realizaron tareas en el suelo hasta que el mismo alcanzara el tenor de humedad ideal para el paso de las maquinarias. La siembra del verdeo se llevó a cabo al voleo el día 11 de abril, día en el cual también se utilizó la rastra de clavos para generar un reordenamiento de partículas que mantuviera cubierta la semilla y cortara el flujo capilar de agua en el suelo mediante la presencia de macroporos en superficie, de manera de reducir la evaporación.



Figura 1. *Siembra al voleo del cultivo de centeno consociado con vicia.*

Al cultivo se le realizó un seguimiento, reconociendo las etapas del estado fenológico en el que se encontraba y también realizando un muestreo de la densidad poblacional. Mediante la Tabla 3 puede observarse el desarrollo ontogénico del cultivo.

Tabla 3. Etapas de morfogénesis del cultivo de centeno en función del tiempo. (Según escala de Zadoks et al., 1.974)

Fecha	Días desde siembra	Estado fenológico	Descripción
18/4	7	Z0.5	Radícula emergida del cariopse.
24/4	13	Z1.0	Primera hoja verdadera atravesó el coleóptile.
10/5	29	Z1.5	Comienza a desenrollarse la sexta hoja.
23/5	42	Z2.2	Vástago principal y dos macollos.
9/8	120	Z2.5	Vástago principal y cinco macollos.
30/8	141	Z2.8	Vástago principal y ocho macollos.
5/9	147	Z3.4	Detección del cuarto entrenudo.
16/9	158	Z5.0	Primeras espiguillas visibles.



Figura 2. Evolución de la morfogénesis del cultivo de centeno a través del tiempo.

El muestreo de la densidad poblacional, hecho a los 105 días de la siembra (día 25/7), dio como resultados una densidad de 15 plantas/m² para la vicia y 59 plantas/m² para el centeno.



Figura 3. Comunidad donde se hizo el muestreo de densidad poblacional para el centeno y la vicia.

A los 147 días de la siembra, se realizó un muestreo donde se determinó la productividad en kilogramos de materia fresca por metro cuadrado, dando como resultado 1,298 kg MF/m². Con ese dato se hizo el cálculo de porcentaje de materia seca del vegetal y kilogramos de materia seca por unidad de superficie (Ha), usando el método de *Petruzzi et al.* (2.005). Los resultados obtenidos fueron 25,64% de materia seca y 3.328 Kg MS/Ha respectivamente.

Destino

El día 29/8, a los 140 días de la siembra, la cobertura fue cortada, troceada e incorporada al suelo como abono verde (*García y Martínez, 2.004*), como parte de la preparación de estructuras de siembra (ver capítulo 6).

El día 3/10, a los 175 días de la siembra, se cortó parte del verdeo para ser utilizado como materia prima fresca, de baja relación C/N, para la confección del compost (ver capítulo 5).

CAPÍTULO 2

Cebolla (Allium cepa L.).

Objetivo.

Este cultivo tiene como fin la obtención de un producto hortícola como es la cebolla de verdeo, y el lote producido tendrá como destino el autoabastecimiento, con potencial comercialización de los excedentes.

Consideraciones previas.

La semilla que se utilizó en este caso es de producción propia, obtenida a partir del cultivo y la floración de bulbos cosechados en el predio de la facultad, en temporadas anteriores. Los beneficios de utilizar semilla local están relacionados, en primera instancia, con generar independencia y control sobre lo que se consume. El hecho de multiplicar nuestras propias semillas nos permite sobre todas las cosas la posibilidad de contar en tiempo y forma con material genético conocido, además de tener la certeza de que se trata de variedades adaptadas a las condiciones agroecológicas de la zona. También nos da mayor tranquilidad el saber que partimos utilizando semillas frescas; garantizándonos una mayor y mejor germinación (*Verdile, 2.019*). A propósito de esto último, el primer paso en la proyección de este cultivo fue realizar una prueba de poder germinativo, para lo cual se colocaron lotes de 50 semillas en 2 placas de Petri, esterilizadas térmicamente, en contacto con algodones embebidos en abundante agua desionizada. Las placas fueron colocadas en una cámara de germinación a 25°C, y se contabilizó el número de semillas germinadas al sexto día y otro al décimo día. Se realizó un promedio de los datos relevados y el resultado fue de un 96% de poder germinativo. Así mismo, fue calculado el peso de 1000 semillas, cuyo resultado fue de 4 grs.



Figura 4. Prueba de poder germinativo realizada al lote de semillas de cebolla a utilizar.

Es menester aclarar que se optó por construir un almácigo, en el cual las plántulas atravesarían las primeras etapas de su crecimiento y desarrollo, hasta convertirse en plantines con las características apropiadas para ser trasplantados a campo. El almácigo tiene como objetivo tener un mayor control sobre los factores que influyen en el desarrollo de los vegetales y reducir lo más posible la superficie de cultivo, lo que permite más comodidad al operar y favorece que las condiciones en el entorno de la planta sean mucho más similares a las óptimas, en comparación con la siembra directa. Además, permite adelantar etapas del ciclo del cultivo durante el último tramo de la época desfavorable, obteniendo productos de forma temprana. En nuestro caso, se construyó un túnel bajo de 12 metros de largo y 1 metro de ancho, cubierto con polietileno traslúcido de 200 micrones de espesor. A su vez, se realizó otro almácigo de iguales dimensiones, pero sin cobertura de polietileno, lo que nos permitió observar el efecto que este tiene sobre la ontogenia de la cebolla.

Modificaciones en el suelo. Primera etapa.

Para la preparación de los almácigos de cebolla, se modificó el suelo de la parcela donde se iban a situar y se agregaron 200 m³ de compost y arena lavada de río a cada uno, con el objetivo de aumentar su contenido de materia orgánica y nutrientes y aumentar su porosidad total.

En primer lugar, se usaron palas para preparar la cama de raíces, provocando un corte, un desplazamiento de suelo a corta distancia y una inversión total. En segundo lugar, se usaron azadas para preparar la cama de semillas, mediante cortes, desterronamiento y mezcla de los agregados. Por último, se produjo un rearrreglo de las partículas del suelo con el empleo de rastrillos y se regó, con el objetivo de almacenar agua en el perfil del suelo que pueda ser aprovechada en la imbibición de las semillas.

7 días después, con el uso de un motocultivador, un tipo de arado rotativo, se roturó la costra formada a causa del riego, mediante un muy intenso desterronamiento.



Figura 5. *Motocultivador utilizado en la desestructuración de la costra formada por el riego.*

Armado y mantenimiento de los almácigos.

El día 9/5, inmediatamente después del paso del motocultivador, se procedió a realizar la siembra del almácigo. Como puede observarse en la Figura 6, se utilizó una parrilla marcadora, que imprimió una secuencia de hileras sobre el suelo, a 7 cm de distancia entre una y otra. La siembra se realizó de a chorrillo, y cada estudiante recibió 30 grs de semilla. Estas fueron distribuidas en dos almácigos, donde cada persona sembró 14 hileras en un metro cuadrado, colocando aproximadamente 1 gramo de semillas por hilera. Se preparó un sustrato anti-costra, combinando iguales proporciones de arena lavada de río y compost, con el cual se cubrieron las semillas, formando una capa con una altura de aproximadamente el triple de la longitud de la semilla.

Una vez hecho esto, se levantó la estructura de protección climática que constituiría el túnel bajo. Esta es una estructura pequeña construida con arcos sobre los que se coloca una cubierta de plástico. Por sus reducidas dimensiones no es posible que las personas trabajen en su interior, por lo que las labores se realizan desde el exterior de las mismas. La función de los túneles es minimizar los efectos perjudiciales de las bajas temperaturas, sin recurrir a estructuras costosas. En este cultivo, su empleo se limita a la primera parte del ciclo. Se les emplea para proteger los cultivos y acortar el ciclo productivo al lograrse mayor precocidad (*Juarez Lopez et al., 2.011*). A continuación, se hizo un riego mediante presurización, de manera que las gotas de agua que lleguen a la siembra tengan un micronaje mínimo que reduzca la energía de impacto y aumente la tasa de infiltración, reduciendo el descalzado de la semilla y la erosión hídrica por escurrimiento superficial.

En los días posteriores, hasta la fecha del transplante, se efectuaron riegos que pretendían reponer periódicamente la cantidad de agua disponible que disminuía en el continuo suelo-planta-atmósfera por evaporación en el suelo y por transpiración vegetal (llamadas en conjunto evapotranspiración), con el objetivo de suplir al suelo la cantidad de agua

que debía encontrarse disponible en la zona radicular para satisfacer los requerimientos del cultivo (Soubannier, 1.985).

El volumen de agua aplicado en cada riego era determinado en base a los datos de evapotranspiración acumulada suministrados por la estación agrometeorológica de la facultad de ciencias agrarias, a través de la conversión: 1 mm de lámina evapotranspirada = 1 lt de agua/m².



Figura 6. Secuencia de pasos llevada a cabo para la construcción de dos almácigos de cebolla.

De igual manera que como se hizo con el cultivo de las pasturas consociadas, se llevó a cabo un seguimiento de los estados fenológicos de la cebolla a través del tiempo.

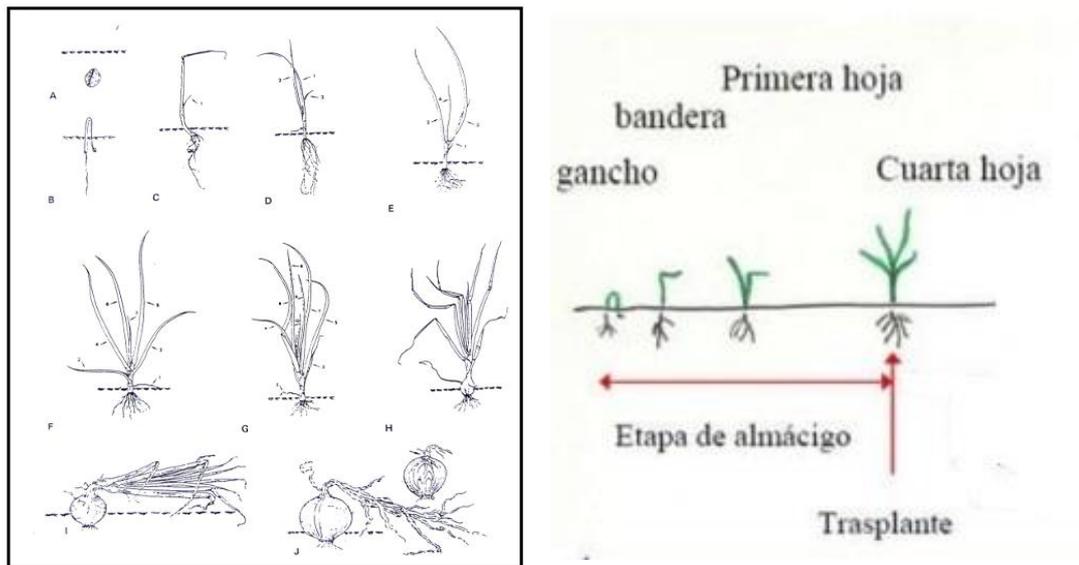


Figura 7. Estadios de desarrollo de la cebolla de bulbo (Cely Reyes, 2.010) (Izquierda). Estados fenológicos de la cebolla y sus denominaciones (Derecha).

De esta forma se obtuvo un registro de la evolución del desarrollo del cultivo, información que puede verse reflejada en la Tabla 4. Cabe aclarar que el seguimiento fue realizado en base a las observaciones hechas en el almácigo cubierto, ya que, en el almácigo descubierto, debido a que el rango de temperaturas registradas no coincidía con el de actividad biológica de la especie, no fue posible visualizar cambios significativos en su ontogenia. Esto se debe a que es una planta cuyos procesos morfo-fisiológicos se producen óptimamente entre los 10°C y los 25 °C. la germinación ocurre entre los 18 y los 25 °C, la formación de raíces ocurre de los 6 a los 10 °C y el crecimiento de las hojas es óptimo entre los 23 y los 25 °C (Alva Horna, 2.018). En la Figura 8 puede verse la diferencia, puesta en comparación, que tienen los efectos de los distintos tratamientos realizados en el almácigo de cebollas sobre el factor temperatura.

Tabla 4. Variación de los estados fenológicos de la cebolla en función del tiempo, bajo tratamiento con protección climática.

Fecha	Días desde siembra	Estado fenológico
23/5	14	Gancho
16/6	38	Bandera
27/6	49	Primer hoja
9/8	92	Tercer hoja
29/8	112	Cuarta hoja

Variación de las temperaturas máximas y mínimas según fecha. Interior del túnel bajo y almácigo a cielo abierto.

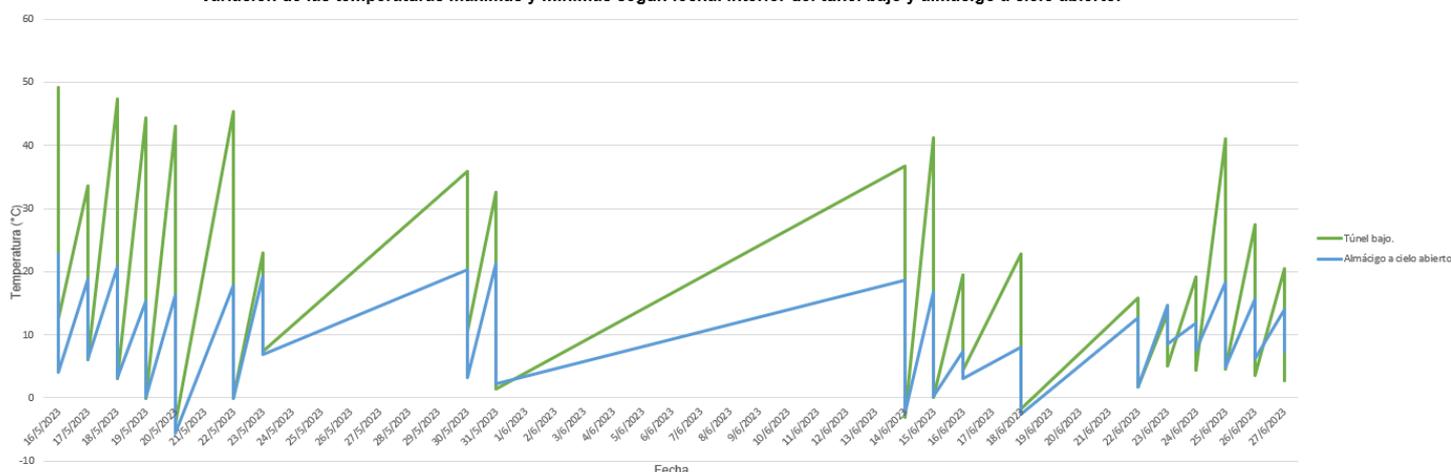


Figura 8. Diferencias en las temperaturas máximas y mínimas registradas, entre el almácigo a cielo abierto y el almácigo en túnel bajo, en un periodo de 42 días.

El día 30/5, se hizo un análisis de porosidad total de los suelos modificados, comparando el almácigo con el resto de la parcela. Para esto se siguió una fórmula que se basaba en:

$$\frac{\text{Densidad real} - \text{Densidad aparente}}{\text{Densidad real}} = \text{Porosidad total}$$

y mediante un recipiente de volumen conocido, pudo calcularse la densidad aparente de los distintos sitios del suelo. Teniendo en cuenta que la densidad real de ese suelo es de 2,65 grs/cm³ y siguiendo la fórmula, se obtuvieron los resultados de porosidad total (sumatoria de microporos y macroporos) como una proporción del total del volumen de la muestra de

suelo, la cual puede ser expresada como porcentaje al ser multiplicada por 100. La Tabla 5 muestra los resultados, los cuales dan noción de la influencia de la modificación de los suelos sobre su porosidad, y como la compactación producida por el tránsito y ciertas labores como el riego pueden favorecer su disminución.

Tabla 5. Datos utilizados para calcular el porcentaje de porosidad total de dos muestras de un suelo, con distinta procedencia.

Procedencia de la muestra	Densidad real	Densidad aparente	Proporción de poros totales	Porcentaje de porosidad total
Almácigo	2,65 gr/cm ³	0,848 gr/cm ³	0,68	68%
Parcela	2,65 gr/cm ³	1,06 gr/cm ³	0,60	60%

Durante el periodo que se mantuvo el almácigo, se regó, se desmalezó y se reguló la apertura y cierre del túnel bajo. Esta última labor se hizo tomando como referencia la temperatura del aire y sus previsiones diarias, con el criterio de mantener la temperatura interna del túnel bajo dentro del rango óptimo para la actividad biológica del vegetal, y así favorecer al máximo posible el crecimiento de los plantines. Estas actividades tuvieron lugar durante 133 días, hasta que el parámetro elegido para determinar la aptitud de los plantines para el transplante, alcanzó en términos generales su valor ideal.

Modificaciones en el suelo. Segunda etapa.

Una vez que se determinó el punto de crecimiento óptimo para el transplante de los plantines de cebolla, se procedió a preparar el lugar definitivo donde los vegetales terminarían su ciclo productivo y se eligió para tal fin la cabecera de las parcelas en la transición entre el cultivo de cebada-vicia y triticale-vicia.

Para ello, el día 29 de agosto se realizó un trabajo de labranza que consistió en el paso de una desbrozadora, con el fin de reducir la canopia del cultivo de cobertura y facilitar la labor de las herramientas

siguientes. A continuación, se utilizó una rastra de discos para desarmar la estructura de bordo que se había construido en un principio para el riego de las melgas, y, por último, se usó una barra portaherramientas con cuerpos surcadores que formarían los bordos, de unos 80 centímetros de ancho aproximadamente, donde estarían plantadas las cebollas.



Figura 9. Barra portaherramientas con cuerpos surcadores (Izquierda). Formación de bordos para transplante (Derecha).

Transplante a lugar definitivo y mantenimiento de los bordos de cebolla.

Habiendo ya formado los bordos, el día 19 de septiembre se llevó a cabo el transplante. Teniendo en cuenta que los plantines ya poseían un diámetro similar al de una lapicera, se procedió retirándolos en grandes grupos con pan de tierra, y sumergiéndolos en agua lo más pronto posible para minimizar su deshidratación.



Figura 10. Imagen que muestra el diámetro del cuello de un plantín de cebolla tomando como referencia un lápiz.

Es de esta manera que se implantaron las cebollas en el bordo, dispuestas en dos hileras a 3 dedos de distancia entre plantas y un palmo de distancia con respecto al borde del surco, lo que forma un marco de plantación de aproximadamente 60 cm entre hileras y 5 cm entre plantas.



Figura 11. Procedimiento llevado a cabo para el transplante de las cebollas.

Fue sugerido realizar el transplante mediante dos técnicas diferentes, una de las cuales consistía en podar tanto el sistema aéreo como el sistema radicular del plantín. La otra técnica procuraba conservarlo

lo más íntegro posible. En ambos casos se trazó una línea recta con una referencia marcada por un hilo tensado, se hicieron orificios a través de un transplantador y se arrimó y compactó el suelo circundante a la planta, posterior a su colocación, para eliminar el aire contenido en el orificio y dejar que las raíces entren en íntimo contacto con la humedad de éste. Una vez hecho esto, se regó.



Figura 12. Secuencia de pasos que fueron seguidos para el transplante de cebollas podadas.

Como parte de las labores culturales regulares, se intentó mantener siempre libre de competencia al cultivo, tanto con el trabajo de herramientas manuales como mediante trabajos mecanizados, como el paso de una reja de escardillo el día 31/10, la cual posee filo y actúa por corte horizontal, cuyo objetivo es realizar un control mecánico de malezas. Ese mismo día, el cultivo fue aporcado mediante una vertedera. Con un desplazamiento de suelo a corta distancia, su objetivo es proteger a la planta en su entorno cercano, previniendo el escaldado de bulbo y cubriendo de suelo la maleza incipiente.

También se aplicó purín de ortiga, el día 18 de octubre, fermento que actúa reforzando y ayudando a las defensas propias de la planta frente a nuevas o futuras enfermedades y plagas, lo que ayuda a que las plantas se desarrollen más sanas y mejore el producto (*Raymond Pineda, 2.021*). Esta preparación se realizó el día 5 de septiembre,

combinando 500 grs de ortiga cada 10 L de agua, y dejando reposar por un mínimo de 12 horas.

Observaciones.

Algunos integrantes del equipo de trabajo optaron por utilizar una técnica conocida como mulching, la cual consiste en cubrir la superficie de suelo que rodea un cultivo con abundante material vegetal que impida u obstruya considerablemente la incidencia de la radiación solar, de manera de perjudicar las plantas espontáneas potencialmente competidoras con nuestra especie de interés. Si bien el cultivo anterior, el triticale, es un cereal anual y al momento del transplante se encontraba en un estado de su ciclo biológico bastante avanzado y próximo a llegar a la senescencia, se descubrió que tenía la capacidad de rebrotar notoriamente si no era cortado por debajo de su meristema apical. Es de esta manera que, como parte de las labores de control de malezas, en algunos casos debieron retirarse las coberturas vegetales y ser repuestas luego de la erradicación definitiva del verdeo invernal.

Al observar una marcada diferencia sensorial en el desarrollo foliar de los cultivos situados en algunos bordos específicos, se planteó la hipótesis de que el paso adicional de una rastra de discos para desestructurar el bordo que limitaba las melgas de los verdeos previos, pueda tener un efecto diferencial en la producción de biomasa foliar y la tasa de crecimiento de las cebollas. Es por esta razón que se sugiere hacer una comparación a modo de comprobación, a través de parámetros como la media de las determinaciones del diámetro del cuello, o los kilogramos de peso fresco/Ha, que permita evaluar la posible relación entre los tratamientos de labranza y la productividad del cultivo.

Después de haber realizado el cultivo de cebolla a partir de dos técnicas de transplante diferenciadas, pudo hacerse un seguimiento y comparación del desarrollo de los individuos sometidos a cada técnica, mediante la percepción visual. Pudo observarse que, a pesar de que la estrategia de poda brinda mayor comodidad a la hora de colocar el plantín

en el suelo y conlleva un menor tiempo total de realización de la tarea, su empleo puede generar retrasos en la adaptación del vegetal a su nuevo ambiente y traducirse en un retardo en la aparición de hojas nuevas y aumento del diámetro del cuello. En términos fisiológicos, las cebollas podadas podrían haber invertido buena proporción de sus fotoasimilados en la cicatrización de heridas y generación de nuevos órganos. Por otro lado, los plantines íntegros no habrían tenido la necesidad a esas dimensiones, aunque por su alta superficie foliar aparentarían sufrir un estrés más intenso debido a la plasmólisis inicial de sus hojas.



Figura 13. Desarrollo foliar a través del tiempo de las plantas de cebolla previamente podadas (Arriba) y de las plantas sin podar (Abajo).



Figura 14. Vista de las poblaciones de cebollas diferenciadas por distintos tratamientos de transplante, 49 días después. Izquierda: plantas de cebolla previamente podadas. Derecha: plantas sin podar.

Cosecha.

La cosecha se realizará una vez que la mayoría de las plantas de cebolla hayan alcanzado el valor de índice de cosecha adecuado, el cual es “bulbo no desarrollado, sin abundantes raíces, pseudo-tallo de 2 cm de diámetro medio y hojas verde oscuro” (*Ortiz Mackinson, 2.014*).

CAPÍTULO 3

Petunia (Petunia x hybrida)

Objetivo.

El objetivo de este cultivo es la obtención de un producto que, si bien no es utilizable como alimento, posea una alta demanda en el mercado que le permita ser destacadamente valorado y así obtener un rédito económico que aporte a sostener la actividad agropecuaria, constituyendo una alternativa productiva muy interesante.

Consideraciones previas.

Inicialmente, debió hacerse una investigación acerca de las condiciones propicias para el desarrollo de la petunia, y se encontró que es una especie acidófila, que el pH del sustrato donde se encuentre debe ser de alrededor de 6,0 idealmente, y que su temperatura mínima de actividad biológica es de 10°C. También es recomendable que el agua que se utilice para riego no supere los 0,28 decisiemens/metro de conductividad eléctrica.

Uno de los primeros pasos que se tomó para iniciar este cultivo fue hacer análisis de distintas características a 3 tipos diferentes de sustratos, los cuales fueron compost, mezcla pura de turbas y una composición de 70% de turbas y 30% de perlita. De dichos análisis se obtuvieron los resultados expresados en la Tabla 6.

Tabla 6. Caracterización de distintos tipos de sustratos

Sustrato	Densidad	Porosidad total	Relación poros/sólidos	Capacidad de retención hídrica	Conductividad eléctrica	pH
Turba pura	0,26gr/cm ³	65%	1,85	27,4%	0,364 Ds/m	6,3
Compost	0,524gr/cm ³	57%	1,35	34,8%	0,412 Ds/m	7,8
Sustrato mezcla	0,174gr/cm ³	76%	3,16	37%	0,228 Ds/m	6,1

Para su cultivo se resolvió hacer dos repiques, partiendo de un speedling comercial y realizando un primer cambio de contenedor a una bandeja de 50 unidades. Por último, se realizaría un segundo repique a maceta individual final. La totalidad del ciclo del cultivo transcurriría en una unidad de protección climática de tipo macrotúnel, conocida como plantinero. Esta estructura, comparada con el túnel bajo, posee una inercia térmica mucho mayor. La inercia térmica es la diferencia existente entre el momento de mayor radiación absorbida y el momento de temperatura máxima registrada en el sistema. Por lo tanto, este parámetro brinda indicios de la cantidad de calor que puede conservar un cuerpo y la velocidad con la que lo cede o absorbe. En el caso de un túnel bajo, es capaz de elevar su temperatura interna súbitamente y liberar su calor al exterior de forma repentina, mientras que un macrotúnel se calienta lentamente y pierde calor gradualmente.

Proceso productivo del cultivo

El día 6/6 se preparó el sustrato para el primer repique, conformado por una mezcla de 30% de perlita y 70% de turba. Ya que debían llenarse 14 bandejas, y cada bandeja tiene capacidad para 4 litros de sustrato, se prepararon 60 litros, de los cuales 42 fueron turba y 18 fueron perlita. Ya mezclado, se le hizo un gran aporte de agua, ya que esto facilita mucho la tarea de riego después del repique. De otra forma, con un sustrato con bajo contenido de humedad, se vuelve más dificultosa la hidratación y el estrés hídrico sufrido por la planta sería mayor. Esta mezcla se conservó en un envase cerrado por 21 días.

Debido a que se planificó el uso de compost como componente del segundo sustrato y éste registró los valores más altos de pH, se decidió hacer pruebas para evaluar el efecto del azufre micronizado en su acidificación. De esta manera, el 13 de junio se llenaron 3 recipientes con

60 litros de compost cada uno, y se les agregaron dosis de 2, 4 y 6 grs de azufre micronizado por cada litro de compost, diluidos en 7 litros de agua por cada una de las soluciones formadas. Se dejó preparado por aproximadamente 60 días, ya que se postula que la combinación del azufre micronizado con la humedad y la temperatura producen ácido sulfúrico, que es el encargado de bajar el pH del sistema; y este proceso tiene una muy baja tasa de ocurrencia.



Figura 15. *Ejemplo de recipiente con compost y azufre micronizado a una dosis de 2 grs/Lt, con el fin de acidificar el sustrato.*

El 27 de junio se realizó el primer repique, el cual consistió en cambiar las petunias de contenedor del plug comercial a la bandeja de 50 unidades, con el sustrato preparado anteriormente. Este proceso constituye un estrés para la planta, ya que pierde pelos absorbentes en el traspaso de contenedores, lo que le dificulta la absorción del agua y la somete, en mayor o menor medida, a un estrés hídrico.



Figura 16. Imagen que muestra la bandeja comercial y los speedlings de 50 orificios utilizados en el primer repique.

El día 1/8 se llevó a cabo el segundo repique, para el cual se prepararon 300 litros de sustrato, con una proporción de 60% de compost, 10% de perlita y 30% de suelo. Cada estudiante tuvo en su poder 50 macetas de 500cm³ cada una. El riego se realizó por capilaridad sumergiendo las macetas en una batea, con agua de riego acidificada a razón de 7ml de ácido acético (media tapa de bidón) por cada 5 litros de agua desclorada (ya que fue dejada en reposo para la evaporación del cloro contenido). Posteriormente, el ácido acético sería reemplazado por 7 gotas de ácido fosfórico por cada 5 litros de agua.



Figura 17. Lote de macetas como recipiente definitivo, obtenidas luego del segundo repique.

Como parte de las tareas regulares se les efectuó cortes periódicos en los capullos florales, para disminuir la respuesta a floración y favorecer el desarrollo vegetativo. También, como se percibieron diferencias en el desarrollo vegetativo de algunos lotes de plantas, se decidió hacer fertilizaciones a través del agua de riego, con un fertilizante denominado Cerbero 20-20-20, el cual fue aplicado a una dosis de 1gr/Lt.

Producto final y comercialización.

Se buscó introducir en el mercado un producto de calidad tomando como parámetro la relación entre la altura de la maceta y la altura de la planta, la cual debía ser 1:2 (una planta con el doble de altura que la maceta) y en forma de roseta, ya que una flor etiolada pierde valor comercial. Las plantas se vendieron con flores abiertas.



Figura 18. Lote de petunias listo para comercializar.

Observaciones

El día 13 de septiembre se realizó la primer jornada de comercialización, y pudo observarse una resaltante demanda que por su alta exigencia terminó por adquirir todos los productos de quien suscribe en el transcurso del día. Esto pudo deberse a que las plantas obtenidas gozaban de un buen estado sanitario, no se encontraban etioladas y tenían abundantes flores grandes y vistosas, además de tener un color verde intenso y estar turgentes en general. En viveros comerciales observados en las ciudades, estas características no se registraron de la misma manera.

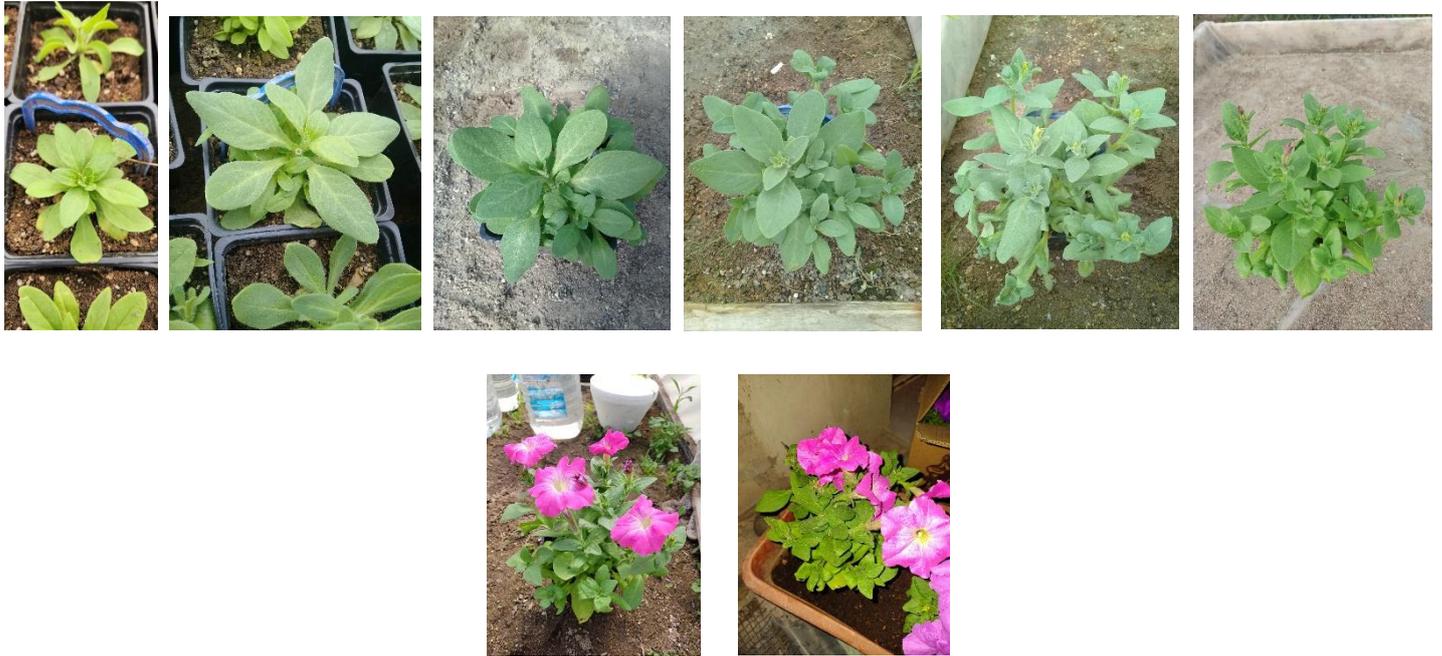


Figura 19. *Evolución del cultivo de una planta de petunia, desde el segundo repique hasta el transplante a lugar definitivo*

CAPÍTULO 4

Zapallo veronés (Cucurbita maxima var. zapallito)

Objetivo.

Este cultivo tiene como objetivo la obtención de un producto hortícola fresco, valorando los frutos inmaduros y tiernos de la planta, los cuales podrían ser destinados a autoconsumo.

Descripción cronológica del proceso productivo

El día 8/8 se realizó la extracción de semillas de zapallo, provenientes de frutos maduros cosechados en temporadas anteriores. Dicho proceso se llevó a cabo mediante 2 métodos diferentes, el primero de los cuales consistió en una sustracción y clasificación manual, mientras que el segundo constó en una fermentación, sumergiendo las semillas en agua, la cual permitiría la separación de las semillas de la pulpa gracias a la acción de hongos saprófitos.



Figura 20. *Extracción de semillas de zapallito mediante fermentación.*

Con las semillas obtenidas, se hizo un ensayo de poder germinativo, colocando las semillas embebidas en agua desionizada en

una bandeja durante 72 horas. No se registraron diferencias significativas entre tratamientos.



Figura 21. Ensayo de poder germinativo en semillas de zapallo.

El día 30/8, se realizó la siembra, utilizando papel de diario para la construcción de macetas biodegradables. El sustrato utilizado fue de un 80% de suelo y un 20% de perlita. Estas macetas poseen las ventajas de ser de fácil armado y bajo costo, pero, por sobre todo, minimizan la pérdida de pelos absorbentes de las raíces, ya que se prescinde de extraer el plantín del recipiente al momento del transplante. Esto es importante, teniendo en cuenta que las cucurbitáceas poseen una pobre capacidad de generación de raíces adventicias, lo que reduce el shock de transplante sufrido por las plantas.



Figura 22. Llenado de las macetas biodegradables con sustrato el día de la siembra.

Las macetas recién sembradas fueron mantenidas para su protección bajo cubierta en el plantinero, donde germinaron y fueron posteriormente raleadas, dejando así solo una planta por maceta. Es importante destacar que, para evitar problemas fitosanitarios, debe retirarse el material vegetal extraído del lugar.

Los plantines se desarrollaron en invernadero hasta que desarrollaron 2 hojas verdaderas, momento en el cual se encontraban listos para el transplante.

El 26 de septiembre se llevó a cabo el transplante, mediante un reacondicionamiento del espacio donde se encontraban los plantines de cebolla. En primer lugar, se instalaron las estructuras de riego, el cual sería por goteo automatizado, y polietileno opaco que oficiaría de mulching sintético. Luego se continuó colocando cuidadosamente las macetas biodegradables en hendiduras hechas en el suelo con palas de mano. Se dispusieron las plantas a tresbolillo a una distancia de aproximadamente un metro entre plantas. Inmediatamente después, se aplicó purín de ortiga a cada uno de los vegetales.

El manejo del zapallo fue diferencial, haciendo uso del túnel bajo mientras las temperaturas de la atmósfera se encontraban por debajo del mínimo de actividad biológica, a la par con un manejo del cultivo a cielo abierto. Posteriormente, con el aumento de las temperaturas máximas y mínimas del aire, el túnel bajo fue retirado.

Cosecha

Dentro de la fundamentación teórica, este cultivo fue tomado como ejemplo debido a las diferencias claramente notables entre la madurez fisiológica y la madurez de consumo de la especie (*Baraona Cockrell, 1.991*). Si bien la madurez fisiológica indica madurez y viabilidad de las semillas para germinar, este producto es valorado en un punto de su desarrollo marcadamente anterior, con un índice de cosecha que se

determina cuando los frutos son brillantes, tiernos al tacto y que se alcanza aproximadamente a los 7 días desde el cuajado (Martínez, 2.022).

CAPÍTULO 5

Confeción de compost

Objetivo

El compostaje tiene la ventaja de ser una técnica que favorece el reciclado de nutrientes mediante la reutilización de materia orgánica considerada como residuo de otras producciones, que se encuentra disponible de forma local o que tiene poco valor comercial. Obteniendo de esta manera, con los recursos disponibles en el agroecosistema, tierra vegetal rica en nutrientes que puede ser utilizada como sustrato y que trae aparejados muchos beneficios.

Definición y consideraciones.

El compost es el resultado maduro de un proceso biológico aeróbico, en el cual, bajo condiciones de aireación, humedad y temperaturas controladas y combinando fases mesófilas (temperatura y humedad medias) y termófilas (temperatura superior a 45°C), se transforman los residuos orgánicos degradables, en un producto estable e higienizado, aplicable como abono o sustrato.

Para su confección es importante mantener un balance en la relación C/N de las materias primas a utilizar para una fermentación adecuada y un producto final de buena calidad. La relación óptima C/N inicial está comprendida entre 25-35. Si es superior a 35, el proceso de fermentación se alarga considerablemente hasta que el exceso de carbono es oxidado y la relación C/N desciende a valores adecuados para el metabolismo. Si es inferior a 25 se producen pérdidas considerables de nitrógeno en forma de amoníaco. Cuando la relación C/N es elevada se podrá hacer descender artificialmente, ya sea quitando celulosa, es decir, reduciendo el carbono o aumentando el contenido de nitrógeno, por

ejemplo, con adición de alguna fuente nitrogenada como estiércoles de pollo o productos o subproductos de origen animal (Negro et al., 2.000).

Armado de la pila.

El día 3/10 se realizó el armado de la pila de compost, colocando ordenadamente la materia prima que había sido acopiada, disponiéndola en capas.

Las capas por las que estaba conformada la pila se detallan a continuación, en la Figura 23.

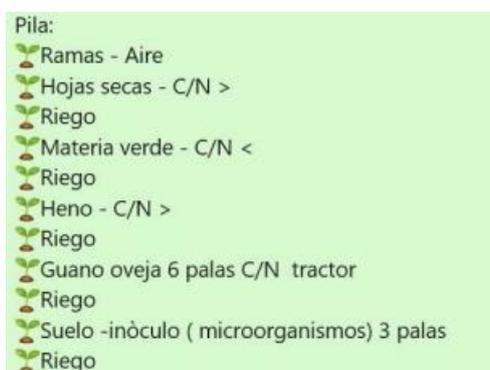


Figura 23. Registro de las capas de materia orgánica de distinto origen dispuestas en orden descendente para la confección de la pila de compost.

La estructura formada tiene unas dimensiones de 10 metros de largo, 2 metros de ancho y 1,2 metros de altura (Inicialmente). Mientras se constituía, se regaba constantemente mediante una manguera, y al día siguiente se preparó el sistema de riego, el cual consiste en toveras que humedecen la pila por microaspersión.



Figura 24. Izquierda: recolección del verdeo cortado para ser usado como materia vegetal fresca en el compost. Derecha: armado de la pila mediante capas.

Evolución de la temperatura interna

Ya que el compostaje implica una fermentación aeróbica con una etapa inicial termofílica, se producen emisiones de grandes cantidades de energía en forma de calor que también pueden ser medidas para determinar la etapa en la que se sitúa dentro del proceso de descomposición.

Tabla 7. Variación de la temperatura interna del compost a lo largo del tiempo.

Fecha	Temperatura media interna
4/10	40,37°C
6/10	64,96°C
8/10	48,52°C
14/11	35,05°C
21/11	35,26°C

Volteo

El día 14 de noviembre se realizó el volteo del compost, con el fin de oxigenar la materia orgánica y realizar una mejor distribución de la humedad de la pila, con el objetivo de acelerar y homogeneizar el proceso de descomposición.

Obtención del producto final

Se estima que, dependiendo del manejo que se haga, la pila puede estar lista para ser zarandeada y obtener así un compost maduro e higienizado entre 3 y 4 meses. Por lo tanto, a partir de los primeros días de febrero aproximadamente, este producto estaría listo para ser utilizado.

CAPÍTULO 6

Asociación de cultivos de lechuga (*Lactuca sativa* L.) y remolacha (*Beta vulgaris* L.).

Objetivo

Este cultivo tiene como meta obtener hortalizas que sean de buena calidad, producidas de una manera sustentable en el marco de un paradigma agroecológico, las cuales puedan ser destinadas al consumo y la alimentación de la comunidad universitaria y su entorno cercano.

Descripción cronológica del proceso productivo

El día 29/8 se levantó, como se mencionó en el capítulo 1, el cultivo de centeno, para preparar las estructuras de siembra. Para ello se hicieron tareas de labranza que consistieron en el paso de las siguientes herramientas:

- Desbrozadora: la cual mediante corte rotativo horizontal realiza el corte del verdeo.
- Rastra de discos: que incorpora el material verde al suelo mediante corte, desterronamiento y mezcla.
- Vibrocultivador: que produce un estallamiento y recompone la porosidad del suelo desagregando su estructura y disminuyendo el diámetro de los terrones. Y, por último,
- Surcadora o aporcadora, la cual forma las estructuras de siembra mediante un desplazamiento de suelo a corta distancia, generando bordos intercalados con surcos.



Figura 25. Paso de las herramientas: rastra de discos (arriba) y vibrocultivador (abajo).

El 30 de agosto se desmalezó y se limpiaron los bordos, de manera de eliminar cualquier vegetal que pudiera considerarse una competencia para las futuras plantas.

El 5 de septiembre se hizo un riego de comprobación para marcar el pelo de agua, y determinar la altura mínima que los camellones deberían tener para evitar la saturación del suelo en la zona donde se encontraría la semilla.

El día 12 de septiembre se realiza el decapitado de los bordos, formando los camellones, a una altura que permita el contacto íntimo de la semilla con la humedad del suelo, pero no humedeciéndose en exceso. También se disminuyó al mínimo la dimensión de los terrones encontrados en superficie sobre la cama de semillas, para facilitar el ingreso y el tránsito de las máquinas sembradoras, además de asegurarse

que las semillas queden bien cubiertas, pero no en excesiva profundidad (preferiblemente en una profundidad del doble o triple de su altura o diámetro).

Para el 13 de septiembre se regularon las máquinas sembradoras, de las cuales se utilizarían dos tipos:

- Planet: utilizada para siembras a chorillo, con ruedas cóncavas y sistema dosificador variable. En nuestro caso fue utilizada para la siembra de la remolacha.
- Earthway: utilizada para siembras de a golpe, conocida como monogolpe. Fue utilizada para la siembra de lechuga, pero se observó que la dosificación excedía la semilla por golpe, colocando en su lugar un grupo de estas.



Figura 26. Sembradoras Planet (izquierda) y Earthway (Derecha) utilizadas en la siembra de remolacha y lechuga.

El día 20 de septiembre se realizó la siembra de remolachas y lechugas utilizando las máquinas descritas con anterioridad, seguido de un riego posterior.



Figura 27. Siembra de lechuga.

El día 10 de octubre se elaboró, en conjunto con personal del INTA, un biopreparado conocido como microorganismo local. Este está compuesto por materia orgánica que se deja fermentar de forma anaeróbica, en un proceso de ensilaje. Para su preparación se utilizaron 4 Kg de mantillo, 4 kg de semitín y 1 litro de melaza disuelto en 2lt de agua, los cuales se mezclaron homogéneamente y se colocaron dentro de una bolsa a la cual se le extrajo toda el agua y se cerró herméticamente. Esto se dejó fermentar durante 1 mes.

A la vez, el mismo día se preparó un biofertilizante líquido a partir de silo ya listo, mediante el sistema conocido como de “té”, colocando 5 kg de este ensilado, dentro de una bolsa porosa, en 200 litros de agua. Simultáneamente se preparó un repelente orgánico a partir de la maceración de cebolla, cuya composición fue de 1 parte de cebolla por cada 10 partes de agua. En esta oportunidad se colocaron 12 kilos de bulbos de cebolla de descarte troceada en 120 litros de agua desclorada.

El día 18 de octubre se realizó la aplicación de biopreparados a los cultivos. Se determinó mediante consenso, que 4 camellones serían tratados con microorganismo local preparado en forma de té, 4 camellones serían tratados con purín de ortiga, 2 servirían como testigo y el restante (de los 11 camellones en total con plantación de lechuga y remolacha) sería tratado con una combinación de los 2 biopreparados.

Como parte de las labores culturales practicadas, se llevó a cabo el desmalezado y raleo de estas especies hortícolas, tomando como referencia una distancia entre plantas de 25 cm para la lechuga y 5 cm para la remolacha. También se realizaron riegos semanales, mediante el sistema de riego por pulsos, el cual consiste en aplicar un caudal determinado de agua de manera intermitente a surcos o melgas, a través de una sucesión de entregas y cortes de agua llamados ciclos (Romay, 2.010) que en nuestro caso era realizado mediante una manga con aperturas.



Figura 28. Riego de los cultivos a través de surcos utilizando una manga.

Debido a que se observó la aparición de áfidos alimentándose de la población de lechugas, y pretendiendo actuar antes de alcanzar el nivel de daño económico (Hruska y Rosset, 1.987) que constituye una disminución considerable en el valor comercial del producto, se optó por realizar aplicaciones de insecticidas y repelentes orgánicos. Es por esta razón, que el día 25 de octubre se aplicó aceite de Neem con jabón potásico, a una concentración de 10 cm³ por cada litro de agua. Por otro lado, se aplicó el preparado de cebolla macerada a una concentración del 10%, combinando 1 parte del macerado con 9 partes de agua, con el agregado de 10 cm³ de alcohol etílico por cada litro de agua empleado.

Como fue descrito en el capítulo 2, el día 31/10 se realizó un escardillado a los cultivos, mediante una reja de escardillo, con el objetivo de efectuar un control mecánico de malezas.

El día 8 de noviembre se procedió a la apertura del silo preparado el 10/10, ya que para ese momento se cumpliría aproximadamente el plazo establecido de un mes para la finalización del proceso y se encontraría listo para su uso. De la misma manera que con la aplicación anterior de microorganismo local, se construyó un sistema de té, para ser incorporado al cultivo en forma líquida. Las medidas utilizadas fueron de 5 kg de silo sumergidos en 200 litros de agua. 6 días después, se realizó la aplicación al suelo del biopreparado antes mencionado.

Como la última labor cultural post-implantación previa a la cosecha, se realizó una carpida, con el fin de reestablecer la porosidad del suelo que fue compactado, debido a las tareas de riego y el tránsito producido. Para esto se emplearon cuerpos carpidores que inciden sobre el suelo de forma prácticamente horizontal, generando una desestructuración superficial (no superior a los 4 cm de profundidad) mediante el impacto y vibración de la herramienta.

Cosecha.

Con vistas a la cosecha, se prevé levantar los primeros productos del cultivo a los 68 días desde la siembra, cuando los valores de índice de cosecha hayan sido alcanzados. Estos se determinaron considerando que, para la lechuga, por un lado, los días necesarios hasta la maduración van de 60 a 110 según cultivar, y que, en algunas variedades, la cosecha puede realizarse desde que las plantas han llegado a la mitad de su desarrollo, hasta que tienen su máximo tamaño (*Goites, 2.008*). Por otro lado, para la remolacha, el tamaño de la raíz y el color es lo que da el índice de cosecha. Este no debe ser menor a 6 cm de diámetro, y una forma de determinar el momento de la cosecha es ejerciendo una leve presión con los dedos sobre la raíz, tomando en cuenta una resistencia media (*Terranova Rocha, 2.014*).



Figura 29. Comparación entre los estadios iniciales y finales de los cultivos de lechuga (arriba) y remolacha (abajo).

Este día se ha propuesto tomar muestras con respecto a los parámetros de productividad medidos en cosecha, para evaluar y comparar los efectos de los distintos tratamientos con aplicaciones de biofertilizantes y bioestimulantes sobre la producción de estos cultivos. Para ello se ha sugerido calcular la productividad en kilogramos de peso fresco de producto bruto y acondicionado por unidad de superficie (Ha). Esta evaluación nos permitirá realizar inferencias sobre la efectividad de ciertos productos utilizados en horticultura y debatir la conveniencia de su uso, para una potencial recomendación a agricultores, con apertura a la posibilidad de profundizar en la investigación mediante futuros ensayos.

CONSIDERACIONES FINALES

El aprendizaje realmente significativo solo puede ser alcanzado mediante la vivencia personal y autónoma de una experiencia, cuyos frutos adquiridos son intransferibles. En este taller nos hemos expuesto a desafíos que constantemente nos alentamos conjuntamente a superar, hemos cultivado nuestra curiosidad y descubierto aspectos de nuestra profesión que podríamos sentir poco explorados hasta el momento.

Comprometerse con la planificación y mantenimiento de un ciclo productivo sin importar las adversidades de distinto origen como el tiempo o el espacio fue de suma utilidad para sentirnos inmersos en la realidad de la que formamos parte en nuestro oficio. Tratar con seres vivos nos permitió darnos cuenta que no todo puede ser previsto o controlado, y que algunas de las variables que influyen en nuestros sistemas son impredecibles.

Así también, buscar alternativas de soluciones a las problemáticas que se presentan favoreció la concientización sobre los recursos con los que contamos, y como podemos manejarlos o combinarlos de distintas maneras para un mejor aprovechamiento de los mismos y una disminución de los insumos externos de energía.

Por otra parte, compartir espacios de trabajo con otros, experimentando la coexistencia de diferentes historias, filosofías y puntos de vista, derivó en la reflexión de cómo podemos complementar nuestras habilidades para avanzar hacia un objetivo común y formar un intercambio de aportes individuales que no solo alivianen las tareas mutuamente, sino que también beneficien a la totalidad de los integrantes de nuestra comunidad.

El taller como experiencia ha dejado plasmada una propuesta que resulta sumamente enriquecedora para la formación profesional del ingeniero agrónomo, o cualquier persona afín a la agricultura y la cual vale indudablemente la pena vivir.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- **Alva Horna, M. A.** (2.018). "Manejo del cultivo de cebolla amarilla (*Allium cepa* L.) en Villacurí, Ica, Perú". Trabajo de Suficiencia Profesional para optar el Título de Ingeniero agrónomo. Lima, Perú, Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).
- **Baraona Cockrell, M; Sancho Barrantes, E.** (1.991). "Fruticultura general, fruticultura 1". Segunda edición. Editorial universidad estatal a distancia. San José, Costa Rica.
- **Benítez, J., & Friedrich, T.** (2.009). "Manual de prácticas integradas de manejo y conservación de suelos". Boletín de Tierras y Aguas de la FAO. Retrieved from http://www.fao.org/ag/ags/AGSE/agse_s/7mo/iita C, 1.
- **Cely Reyes, G. E.** (2.010). "Determinación de parámetros de riego para el cultivo cebolla de bulbo en el Distrito de riego del Alto Chicamocha". (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de Colombia).
- **García, S., & Martínez, M.** (2.004). "Abonos verdes". México. Dirección General de Apoyos para el Desarrollo Rural. Montecillo.
- **Goites, E. (2.008).** "Manual de cultivos para la huerta orgánica familiar". Prohuerta, INTA Ed, 163 p.
- **Hruska, A. J., Rosset, P. M.** (1.987). "Estimación de los niveles de daño económico para plagas insectiles". Manejo Integrado de Plagas y Agroecología Número 05, páginas 36-44.
- **Juarez Lopez, P., Bugarín Montoya, R., Castro Brindis, R.** (2.011). "Estructuras utilizadas en la agricultura protegida". CONACYT.
- **Martínez, A. B.** (2.022). "El zapallito de tronco: Un cultivo precolombino presente en el Cinturón Hortícola de La Plata (Argentina)". Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, 57(3), 1-10.
- **Negro, M. J., Villa, F., Aibar, J., Aracón, R., Ciria, P., Cristóbal, M. V., Zaragoza, C.** (2000). "Producción y gestión del compost". CSIC. Madrid, España.
- **Petruzzi, H. J., Stritzler, N. P., Ferri, C. M., Pagella, J. H., & Rabotnikof, C. M.** (2.005). "Determinación de materia seca por métodos indirectos: utilización del horno a microondas". Boletín de divulgación Técnica, 88, 1-11.
- **Raymond Pineda, A. N., & Zamora Mejía, C. G.** (2.021). "Obtención de purín de ortiga (*Urtica urens*) por maceración para el desarrollo de biofertilizante, biocida y fungicida para aplicación en cultivos hortícolas, en la ciudad de Guayaquil". (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química).
- **Ruffo, M. L., & Parsons, A.** (2.004). "Cultivos de cobertura en sistemas agrícolas". Informaciones agronómicas del cono sur, 21(1), 13-15.
- **Soubannier, J. L.** (1.985). "Riego y drenaje". EUNED. 14 p.
- **Terranova Rocha, D. P.** (2.014). "Comportamiento agronómico del cultivo de remolacha (*Beta vulgaris* L.), variedad "tall top early wonder AGF" sembrada en diferentes distanciamientos, en la zona de Babahoyo". (Bachelor's thesis, Babahoyo: UTB, 2014).
- **Verdile, H.** (2.019). "Guía práctica para la producción artesanal de semillas de cebolla para la agricultura familiar de la zona de la Norpatagonia". EDUCO, 1a ed. Cinco Saltos, Argentina, UNCo.
- **Zadoks, J. C., Chang, T. T., & Konzak, C. F.** (1.974). "A decimal code for the growth stages of cereals". Weed research, 14(6), 415-421.