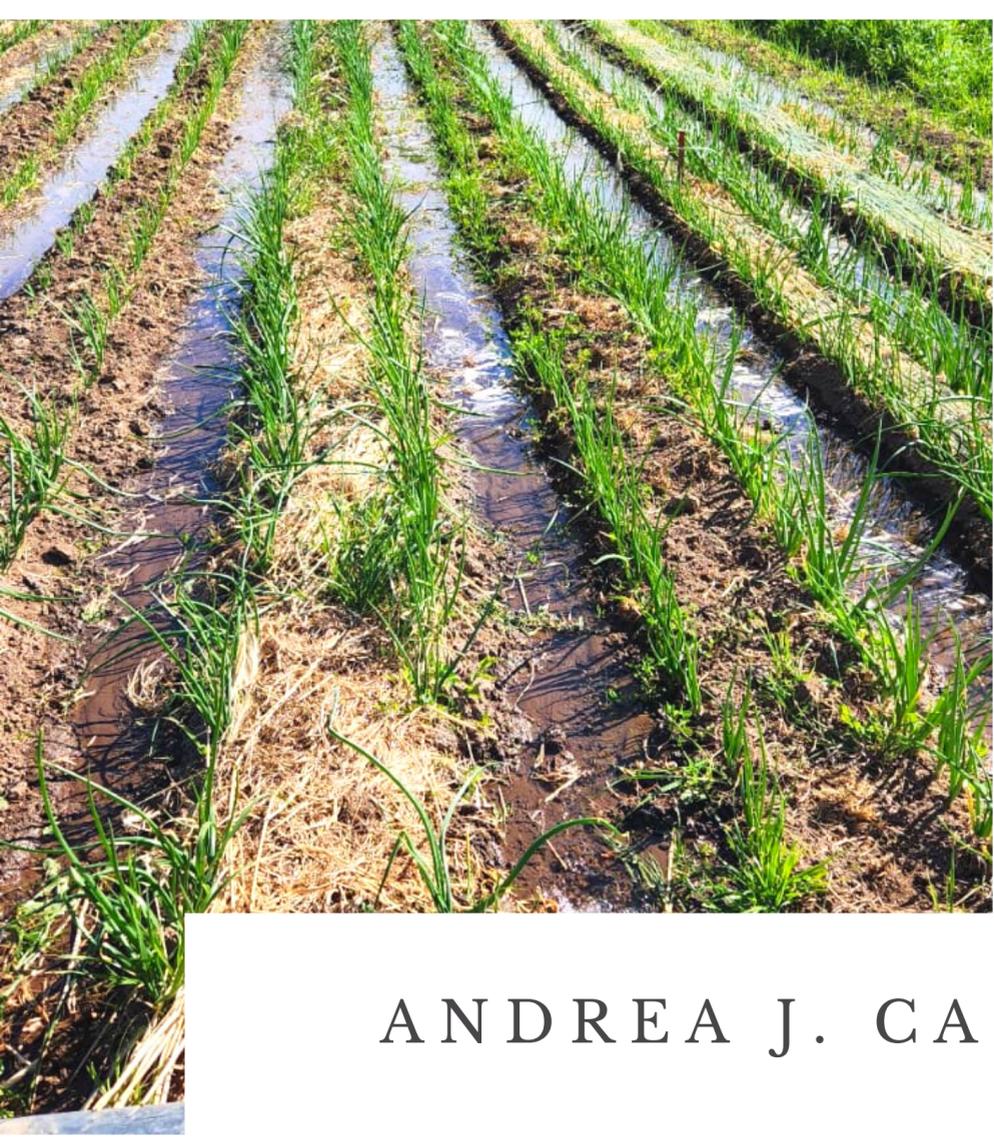




# INFORME FINAL TALLER AGRÍCOLA 2023



ANDREA J. CASTRO CASADO



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL COMAHUE  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN  
CÁTEDRA DE TALLER AGRÍCOLA  
2023

# INFORME FINAL DE LA CÁTEDRA DE TALLER AGRÍCOLA 2023

## Docentes

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

## Alumna

Andrea Julieta Castro Casado



## INDICE

<b>Presentación</b>	_____	<b>Pag. 2</b>
<b>Cultivos</b>		
<b>Centeno-Vicia</b>	_____	<b>Pag. 3 - 19</b>
<b>Cebolla</b>	_____	<b>Pag. 20 - 35</b>
<b>Lechuga y remolacha</b>	_____	<b>Pag. 36 - 46</b>
<b>Zapallito de tronco</b>	_____	<b>Pag. 47 - 51</b>
<b>Petunias</b>	_____	<b>Pag. 52 - 56</b>
<b>Compost</b>	_____	<b>Pag. 57 - 59</b>
<b>El cuaderno de campo</b>	_____	<b>Pag. 60</b>
<b>Bibliografía</b>	_____	<b>Pag. 60-61</b>



## PRESENTACIÓN

Este informe proporciona una visión general de los diversos cultivos que desarrollamos durante el año académico 2023. Destaca el uso de las técnicas implementadas, la maquinaria utilizada y las experiencias que nos permitieron aprender de manera práctica. Todo esto bajo un enfoque que nos prepara para la transición agroecológica que como futuros profesionales deberemos enfrentar.

En línea con ésta mirada agroecológica, veremos también el desarrollo de compost y biopreparados que hemos formulado y utilizado en el transcurso del año como enmiendas para el suelo, biofertilizantes y bioinsecticidas.

La elaboración de un cuaderno de campo fue esencial para tener a mano los datos mas relevantes. Esta experiencia evolucionó a medida que avanzaba el curso, permitiéndonos seleccionar y registrar de manera mas eficiente la información necesaria para tomar decisiones.

Además, el desarrollo de la cátedra promovió una forma de trabajo colaborativa, lo que requirió organización, trabajo en equipo, planificación y comunicación efectiva. Los resultados obtenidos al final de la cursada y la manera en que el grupo, al comprender los beneficios del trabajo colaborativo fue sorteando los diferentes escollos no dejó dudas de que éste es el camino.

Para complementar la experiencia de amplio espectro que ofrece la cátedra, fuimos floricultores por un rato y vivenciamos además de los aspectos productivos, la comercialización de lo producido, analizando costos, beneficios y estrategias de venta y producción.

*“Individualmente, somos una gota. Juntos, somos un océano”.*  
*Ryunosuke Satoro*

## CULTIVOS

### CENTENO-VICIA



## INTRODUCCIÓN

Este informe detalla el desarrollo de un cultivo de Centeno (*Secale cereale* L.) consociado con Vicia Villosa (*Vicia* L.), llevado a cabo en el cuadro 8 b de la chacra experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNCOMA, Departamento de Producción, Cátedra de Taller Agrícola, guiados por el Ing. Agr. Horacio O. Verdile, el Ing. Agr. Waldemar Sticker y el Ing. Agr. Pablo Delucchi.

Durante el desarrollo de este cultivo de invierno, tuvimos que planificar y tomar decisiones influenciadas tanto por el cronograma de la cátedra como por las condiciones climáticas y edáficas. Estos factores, principalmente en la etapa inicial, moldearon las posibilidades de las labores culturales que podíamos llevar a cabo.

Calculamos densidad de siembra, realizamos el seguimiento de precipitaciones, temperatura del suelo, evolución del estado fenológico, observación de presencia de plagas y/o enfermedades, densidad de plantas obtenidas, calculo la materia seca obtenida e intercambiamos ideas sobre las posibilidades que nos otorgaba el producto obtenido.

Además, utilizamos una sección de la parcela cultivada como abono verde, donde cultivamos diversas hortalizas.

## CARACTERÍSTICAS

### Especies cultivadas:

- **Centeno (*Secale cereale* L.) y Vicia Villosa (*Vicia* L.)**

### **Descripción:**

*Secale cereale* L., conocido comúnmente como centeno, es una gramínea de porte erecto, anual, de clima frío, de grano. *S. cereale* tiene un sistema radicular fasciculado y tallos huecos, alcanza alturas de 2 m. Las hojas azules verdosas nacen en macollas, soportadas por sistemas radiculares largos que se extienden hasta 2 m en el suelo. Las espigas dan origen a cabezuelas de grano oblongo, marrón claro. ( Brink, M., 2006).

El centeno es un cultivo multipropósito, *S. cereale* puede servir como abono verde, cultivo de cobertura, cultivo de grano, especie forrajera o especie para heno de prado. ( Brink, M., 2006).

### Condiciones bióticas:

1. Competencia con otras plantas por luz solar, agua y nutrientes.
2. Interacción con organismos como insectos, hongos, bacterias y virus que pueden causar enfermedades o plagas.
3. Polinización por insectos y otros animales para la reproducción.

### Condiciones abióticas:

1. Temperatura: El centeno puede crecer en climas fríos y tolera temperaturas bajas.
2. Luz solar: Requiere una cantidad adecuada de luz solar para realizar la fotosíntesis.
3. Suelo: Prefiere suelos bien drenados y fértiles con un pH entre 5.5 y 7.
4. Agua: Requiere una cantidad suficiente de agua para su crecimiento, pero también necesita un buen drenaje para evitar el encharcamiento.

El centeno presenta una condición alelopática, es decir, tiene la capacidad de liberar sustancias químicas llamadas aleloquímicos en el suelo. Estos compuestos pueden afectar el crecimiento y desarrollo de otras plantas cercanas. Los aleloquímicos pueden inhibir la germinación de semillas, retrasar el crecimiento de las plántulas o incluso causar la muerte de otras plantas. Esta condición puede ayudar al centeno a competir por recursos y reducir la competencia de otras especies vegetales en su entorno.

- **Vicia Villosa**

Vicia Villosa es una leguminosa anual trepadora que puede alcanzar alturas de hasta 1 metro. Presenta tallos delgados y flexibles, y hojas compuestas por folíolos alargados y estrechos. Las flores son pequeñas y de color blanco o violeta pálido, agrupadas en racimos.

Son numerosos los usos que se puede dar al cultivo de vicia, tales como pastoreo directo, heno, ensilaje, cobertura de suelos, abonos verdes o suplemento proteico (Baigorria, Tomas., et. Al.).

Cumple funciones importantes como cobertura en sistemas de siembra directa, entre las que se incluyen:

a) fijación de nitrógeno (N) atmosférico (el cual puede ser utilizado por el cultivo subsiguiente en la rotación),

b) control de malezas invernales-estivales, las primeras por competencia y las segundas por el residuo dejado en superficie,

c) reducción de la erosión del suelo, ya que protegen al suelo del impacto de la gota de lluvia, generando un menor escurrimiento superficial, en tanto que las raíces generan canales que mejoran la infiltración,

d) mejorar la eficiencia del uso del agua, a través de la reducción de las pérdidas del sistema, comparándolo con el barbecho convencional (Clark et al., 2007; Carfagno, 2008).

Las condiciones bióticas para Vicia villosa incluyen la presencia de otros organismos, como polinizadores y microorganismos simbióticos. Las condiciones abióticas incluyen la disponibilidad de luz solar, temperatura adecuada, suelo bien drenado y suficiente agua.

## UBICACIÓN

Cuadro 8 b de la chacra experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias UNCOMA.

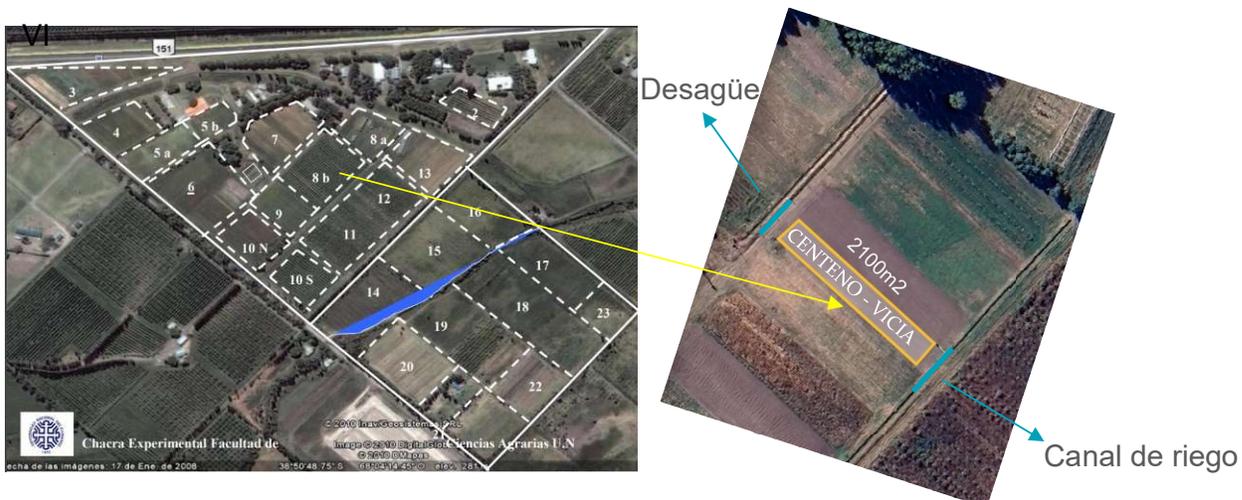


Imagen 1 – Ubicación del cuadro 8 b – Fuente: Pedco.

Imagen 2 – Ubicación del cultivo – Fuente: google maps.

Superficie asignada al cultivo consociado de centeno-Vicia Villosa : 2100 m<sup>2</sup>.

**Tipo de suelo con el que contamos:** franco – arcilloso con tendencia a arcilloso.

## MANEJO DEL CULTIVO

Para comenzar se **niveló** el terreno y realizamos un **riego de comprobación** para asegurar una distribución uniforme y eficiente del agua.

Luego se realizó una labranza de tipo extraordinaria con **subsolador con topo** con el cual se removió el suelo por debajo de la capa arable (aprox. 60 cm prof.) y se realizaron canales de drenaje subterráneo.



Imagen 3 - Subsolador con topo y canales de drenaje – Fuente: propia.

**Herramienta:** subsolador con topo.

**Tipo de labranza:** extraordinaria.

**Objetivo:** disgregar piso de arado (recomponer porosidad del suelo) y realizar canales de drenaje.

**Operación básica:** estallamiento (subsolador) y cierta compactación (topo- pared canales).

La semana siguiente se trabajó el suelo con arado de cincel y vibrocultivador.

Primero se realizó la preparación de cama de raíces con **arado de cincel** de 5 cuerpos, profundidad del objetivo 20-25 cm.



Imagen 4 - Arado de cincel – Fuente: propia.

**Herramienta:** arado de cincel.

**Tipo de labranza:** ordinaria, primaria.

**Objetivo:** preparación cama de raíces.

**Operación básica:** estallamiento.

Luego se realizó la preparación de la cama de semilla o de siembra con **vibrocultivador**, este manejo del suelo se puede repetir una segunda y tercera vez hasta obtener una estructura adecuada, una cama bien mullida para recibir la semilla. Se observa que esta herramienta utiliza una reja más pequeña que la del cincel.



Imagen 5 - Vibrocultivador – Fuente: propia.

**Herramienta:** Vibrocultivador.

**Tipo de Labranza:** ordinaria, secundaria.

**Objetivo:** desterronar para preparar cama de semilla.

**Operación básica:** estallamiento.

Éstas dos últimas labranzas realizadas comparten la misma operación básica, pero tienen distintos objetivos y el suelo, en cuanto a humedad debe estar en condición friable para que se produzca ese estallamiento que se busca.

Por último, este día se armaron las estructuras de riego: bordos, que son los que delimitan las melgas. Se armó la cabecera de riego que consta de un tambor que colecta agua del canal y mediante dos compuertas se permite el llenado de la manga de riego que contiene boquillas que se pueden abrir y cerrar para ir modulando el riego que es de tipo gravitacional por pulsos.

Necesidad de agua aproximada para nuestro lote:  $2100 \text{ m}^2 \times 0,05\text{m} = 105 \text{ m}^3 \times 1000\text{l} = 105.000\text{l}$ .



Imagen 6 - Armado de estructuras de riego – Fuente: propia.

**Herramienta:** Bordeadora.

**Objetivo:** Realizar los bordos para delimitar las melgas.

**Operación básica:** corte oblicuo y desplazamiento de suelo.

### Calidad de semilla

Comprobamos la calidad de las semillas con las que contamos:

#### **CENTENO**

Pureza: 97%

Poder germinativo: 75%



Imagen 7 - Etiqueta semilla Centeno – Fuente: propia.

#### **VICIA VILLOSA**

Pureza: 96%

Poder germinativo: 80%



Imagen 8 - Etiqueta semilla Vicia Villosa – Fuente: propia.



Imagen 9 - Semillas de Centeno – Fuente: propia.



Imagen 10 - Ensayos de poder germinativo (Centeno- Triticale y Cebada) – Fuente: propia.



Imagen 11 - Semillas de Vicia Villosa – Fuente: propia.

El día 04-04-2023 no pudimos sembrar porque el suelo se encontraba muy húmedo, **plástico**, como para restituir la cama de siembra con vibrocultivador, recordar que el nivel de humedad del suelo óptimo para esta herramienta es friable.

**11-04-2023 – ☀ día de siembra ☀**

Se determinó que para la densidad de siembra buscada los kg de semilla a sembrar en el cuadro serán:

Centeno: 9 kg total

Vicia: 2,4 kg total

Resultados obtenidos a partir de la fórmula de cálculo de densidad de siembra:

$$[1] \text{ Kg ha}^{-1} = \frac{\text{pl ha}^{-1} \times \text{P}1000 \%}{\text{P} \times \% \text{PG} \times \text{Logro}}$$

P 1000= peso de 1000 semillas %

P = Porcentaje de pureza %

PG = Poder germinativo %

Logro = Porcentaje de logro

Imagen 12 – Cálculo de densidad de siembra en kg/ha – Fuente: apuntes de la cátedra de Taller agrícola.

Los totales de semillas se prepararon en 3 baldes con 3kg de semillas de centeno y 800 gr de vicia cada uno y se mezclan bien para luego sembrar al voleo.

Antes de realizar la siembra se pasó vibrocultivador para restituir la cama de semillas, el suelo se encontraba con la humedad adecuada para realizar esta labor cultural.



Imagen 13 – Preparación de cama de siembra con vibrocultivador – Fuente: propia.

**Siembra al voleo.** Cómo contábamos con el total de las semillas dividido en 3 baldes, para lograr una buena cobertura, dividimos la superficie en 3 partes iguales y aportamos 1 balde de mezcla de semillas a cada tercio del cuadro.



Imagen 14 – Siembra al voleo – Fuente: propia.

Luego se pasó **rastra de clavos o dientes** con el objetivo de tapar las semillas.



Imagen 15 – Rastra de clavos – Fuente: propia.

**Herramienta:** rastra de clavos.

**Tipo de labranza:** ordinaria, primaria.

**Objetivo:** terminación de cama de siembra (tapamos las semillas).

**Operación básica:** pequeña compactación por rearrreglo de partículas.

### Registro de temperaturas del suelo , estado fenológico y observaciones

- **11-04-23** \_\_\_\_\_

**Temperaturas suelo:** 13,4 °C / 16,2°C / 14,4°C / 13,5°C, **promedio = 14,4°C**

- **18-04-23 (a 7 días de la siembra)** \_\_\_\_\_



Imagen 16 – Estado fenológico de los 3 cultivos consociados con Vicia Villosa : Centeno, Cebada y Triticale. – Fuente: propia.

**Temperaturas suelo:** 13,2°C/ 13°C / 13,6°C, **promedio = 13,3 °C**

**Estado fenológico: Z05.**

- **24-04-23 (a 13 días de la siembra)** \_\_\_\_\_

**Temperaturas suelo:** 18,6°C/ 19,1°C / 17,6°C, **promedio = 18,4 °C**



Imagen 17 – Estado del verdeo – Fuente: propia.



Imagen 18 – Estado fenológico de Vicia Villosa – Centeno y Triticale – Fuente: propia.

### Estado fenológico: Z10 y Z11

- 02-05-23

Temperaturas suelo: 17,1°C / 16,8°C / 14,9°C, promedio = 16,3 °C



Imagen 18 – Estado del verdeo – Fuente: propia.

- 23-05-23 (a 42 días de la siembra)

Se observan verdeos cortados y guano de oveja, lo que da cuenta de que este verdeo es tentador para dicho animal en este estadio.

**Temperaturas suelo:** 15,3°C / 15,1°C / 14,2°C, **promedio = 14,8 °C**



Imagen 19 – Estado fenológico de Centeno y Vicia Villosa a 42 días de la siembra – Fuente: propia.

**Estado fenológico: Z22 (inicio macollaje)**



Imagen 20 – Presencia de pulgón negro en Centeno– Fuente: propia.

Si bien se observa presencia de pulgón negro en Centeno, la población de este áfido no representó una amenaza para el cultivo por lo cual no tuvo que tomarse ninguna medida de control.

• **09-08-23 (a 120 días de la siembra)** \_\_\_\_\_

**Temperaturas suelo:** 6,1°C / 6,5°C / 5,9°C, **promedio = 14,8 °C** (día nublado y fresco).

Estado fenológico Z25 (1 vástago principal y 5 macollos).



Imagen 21 – Estado fenológico Z25 Centeno– Fuente: propia.

- **30-08-23 (a 141 días de la siembra)** \_\_\_\_\_

**Temperatura suelo: 15,2 °C.**

Se observa que el Centeno está más alto que la cebada y el Triticale. Si bien la cebada y el Triticale son más bajos, desarrollaron más macollos que el Centeno.

Estado fenológico Centeno Z 28(1 vástago principal y 8 macollos).

Estado fenológico Cebada Z 29 (1 vástago principal y 14 macollos).

Estado fenológico Triticale Z 29 (1 vástago principal y 36 macollos).



Imagen 22 – Comparativa desarrollo fenológico Centeno (1), Cebada (2) y Triticale (3)– Fuente: propia.

- **05-09-23 (a 147 días de la siembra)** \_\_\_\_\_

Estado fenológico Z34/Z35 (3-4 entrenudos) – encañazón.



Imagen 23- Encañazón Centeno– Fuente: propia.

### **Relevamiento de densidad de plantas por m2 (25-07-23):**

Procedimiento: con una cuarta que representa  $\frac{1}{4}$  de m2 se realizan mediciones con muestreo al azar, se lanza la cuarta sin seleccionar el lugar y sin mirar y donde cae se miden los individuos que quedan dentro de la cuarta. En nuestro caso realizamos 5 mediciones.

	Número de plantas		
	Centeno	Vicia V.	Arvenses
	5	3	2
	21	8	3
	19	3	2
	12	3	6
	17	2	4
TOTAL	74	19	17
PROMEDIO	14,8	3,8	3,4
<b>PLANTAS X m2</b>	<b>59</b>	<b>15</b>	<b>14</b>

Tabla 1 – Plantas por m2 – Fuente: propia.

Se observó que en una zona del cuadro de Centeno-Vicia no crecieron muchas plantas, se presume que es una zona que quedó más alta cuando se niveló, por lo que no se regó bien.

### **Arvenses encontradas en el cuadro de Centeno-Vicia:**



Imagen 24- Crepis Vesicaria– Fuente: propia.



Imagen 25- Lamium amplexicaule– Fuente: propia.

Además, se observó la presencia espontánea de Vicia Sativa.



Imagen 26 – Vicia Sativa (Izq.) y Vicia Villosa (Der.) – Fuente: propia.

**Precipitación anual acumulada hasta el 09-08-23: 64,4mm.**

**Determinación de materia seca:**

	Peso de la muestra fresca en Gramos	Peso 1 en Gr. (1,5 'Micro.)	Peso 2 en Gr. (1,5 'Micro.)	Peso 3 en Gr. (1,5 'Micro.)	Peso 4 en Gr. (1,5 'Micro.)	Peso 5 en Gr. (1,5 'Micro.)	Peso 6 en Gr. (1,5 'Micro.)	Peso 7 en Gr. (1,5 'Micro.)	Peso 8 en Gr. (1,5 'Micro.)	% MATERIA SECA
CENTENO	78	66	52	40	30	22	20	20	20	25,64
CEBADA	60	54	38	24	16	14	12	12	12	20
TRITICALE	84	76	62	50	38	28	20	18	18	21,43

Tabla 2 – Determinación de porcentaje materia seca – Fuente: propia.

Para la determinación del porcentaje de materia seca se tomaron muestras frescas de 1 m2 de cada uno de los verdes y se colocó por separado dentro de un microondas de 1000W de potencia durante 1,5 minutos por vez y se fue registrando el peso de la muestra hasta que se repetía el último peso, lo que indicaba que la muestra ya había perdido toda el agua y contábamos con el material seco.

	% MATERIA SECA	Peso muestra fresca kg/m <sup>2</sup>	Materia seca en kg/m <sup>2</sup>	Materia seca en kg/ha
CENTENO	25,64	1,298	0,3328	3328
CEBADA	20	0,752	0,1504	1504
TRITICALE	21,43	1,378	0,2953	2953

Tabla 3 – Determinación de kg/ha de materia seca – Fuente: propia.

**El Centeno arroja como resultado de materia seca: 3.328 kg/ha.**

## CONCLUSIONES

Es evidente la importancia de enfocarse en la selección de semillas y tener un conocimiento completo de su calidad. Las semillas son el punto de partida de nuestro cultivo y tienen un impacto económico significativo tanto en su adquisición, debido a su costo, como en los resultados obtenidos, ya sea éxito o fracaso.

Al momento de la siembra, es crucial considerar diversos factores, como el valor cultural, la densidad de plantas por superficie y el coeficiente de logro. Este coeficiente depende del clima, el tipo de siembra (en línea, al voleo o con máquina), las condiciones bióticas (como la presencia de pájaros que puedan comerse las semillas), la estacionalidad y la latitud del lugar, entre otros.

El recurso más limitante en nuestro cultivo es el agua. En el valle, el suministro de agua deja de estar disponible el 1° de mayo y vuelve a estarlo a mediados de agosto. Por lo tanto, es crucial pensar detenidamente en el diseño del sistema de riego para asegurar un suministro adecuado de agua durante todo el ciclo de cultivo.

Como vimos en la determinación de materia seca, las plantas contienen alrededor de un 75-80% de agua.

Es de suma importancia conocer la historia del potrero antes de implantar un nuevo cultivo. Los agroecosistemas son sistemas complejos en los que ocurren múltiples interacciones, por lo que es necesario estar preparados para tomar decisiones sobre la marcha. Tener un amplio conocimiento de los requerimientos y dificultades de los cultivos predecesores nos permitirá tomar decisiones informadas para futuros ciclos de cultivo y anticiparnos a posibles problemas heredados de esos cultivos.

Siempre es importante relacionar la labranza con la condición de humedad del suelo para seleccionar la herramienta adecuada y lograr los objetivos propuestos.

La mezcla de centeno y vicia aporta una cantidad elevada de nitrógeno al suelo y contribuye a una biomasa radicular abundante.



Es esencial aprovechar la capacidad alelopática del centeno, que inhibe el crecimiento de ciertas especies de malezas. En particular, en nuestra zona de cultivo, esto nos permite controlar la presencia de sorgo de Alepo (*Sorghum halepense*). Por lo tanto, el centeno es una excelente opción como cobertura verde.

La inclusión de cultivos de cobertura en lugar del barbecho convencional puede generar cambios químicos, físicos y biológicos muy significativos en el suelo. Estos cambios tienen una gran relevancia desde el punto de vista económico y ambiental, ya que contribuyen al aporte de nitrógeno, controlan las malezas, aportan materia orgánica, mejoran la eficiencia del uso del agua, reducen el escurrimiento superficial y permiten el ahorro de herbicidas y fertilizantes. Todos estos factores mejoran la calidad del suelo y optimizan el uso de recursos.

El centeno como cobertura verde produce una mayor cantidad de materia seca en comparación con la Cebada y el Triticale bajo las mismas condiciones y además es más precoz en su desarrollo que éstos últimos.

Finalidades que se le pueden dar al verdeo trabajado: forraje diferido (podrían cubrir el bache estacional de forraje entre mayo y agosto), como cultivo de cobertura, abono verde o para producción de alimentos.

## CEBOLLA



### INTRODUCCIÓN

Este informe detalla el desarrollo de un cultivo de Cebolla (*Allium cepa*) con la finalidad de cosechar las hojas como cebolla de verdeo. El desarrollo de plantines se realizó bajo dos modalidades: con protección climática y sin protección climática en el cuadro 7 de la chacra experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNCOMA, Departamento de Producción, Cátedra de Taller Agrícola, guiados por el Ing. Agr. Horacio O. Verdile, el Ing. Agr. Waldemar Stickar y el Ing. Agr. Pablo Delucchi y luego se trasplantaron los plantines al cuadro 8b.

### CARACTERÍSTICAS

*Allium cepa*, comúnmente conocida como **cebolla**, es una planta herbácea bional perteneciente a la familia de las amarilidáceas.

En cuanto a su morfología, la cebolla presenta un sistema radicular formado por numerosas raicillas fasciculadas, de color blanquecino, poco profundas, que salen a partir de un tallo a modo de disco, o disco caulinar. Las hojas tienen dos partes claramente diferenciadas: una basal, formada por las vainas foliares engrosadas como consecuencia de la acumulación de sustancias de reserva, y otra terminal, formada por el «filodio», que es la parte verde (puede variar en los tonos) y activa de la planta. Las vainas foliares engrosadas forman las "túnicas" del bulbo, siendo las más exteriores de naturaleza apergamada y con una función protectora, dando al bulbo el color característico de la variedad. Los filodios presentan los márgenes foliares soldados, dando una apariencia de hoja hueca. Las hojas se disponen de manera alterna.

En el primer año de cultivo tiene lugar la «bulbificación» o formación del bulbo



El segundo año, al producirse unas condiciones ambientales favorables, tiene lugar la fase reproductiva.

### **REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMATICOS DE LA CEBOLLA**

**Climas** templados no extremosos (González, 1984).

**Altitud:** 0-2800 m (Benacchio, 1982).

**Fotoperíodo:** Es una especie de día neutro, pero hay cultivares que se dan mejor en días cortos y otros que se dan mejor en días largos (Benacchio, 1982).

**Radiación(luz):** Exige mucha insolación (Benacchio, 1982).

**Temperatura:** Los mejores rendimientos se logran en regiones donde las máximas no superan los 26°C. En general se prefieren temperaturas más bajas en la fase inicial del cultivo y más altas hacia la maduración. Al inicio de la formación de bulbos se requieren temperaturas de entre 15.6 y 25°C (Benacchio, 1982). La temperatura crítica de helada es -2°C. Durante la formación del bulbo se requieren temperaturas entre 18 y 25°C con una máxima no mayor a 35°C (Santibáñez, 1994). La mínima umbral está entre 2 y 5°C (Brewster, 1982). La iniciación floral ocurre a 9-13°C. El crecimiento de las hojas es óptimo a 23-25°C y el mayor número de hojas se obtiene a 25°C (Huerres y Caraballo, 1988).

**Humedad relativa:** Requiere una atmósfera seca (Benacchio, 1982). Durante el crecimiento del bulbo requiere una humedad relativa inferior al 70%, para la obtención de máximos rendimientos (Santibáñez, 1994).

**Profundidad del suelo:** No requiere suelos profundos (Benacchio, 1982), siendo suficientes 40-60 cm de suelo, siempre y cuando exista buen drenaje. En general, el 100% de absorción de agua tiene lugar en la primera capa de suelo de 0.3 a 0.5 m de profundidad (Doorenbos y Kassam, 1979).

**Textura:** Prefiere suelos francos, francos arenosos, franco- arcillo-limosos (Benacchio, 1982). Requiere suelos de textura media (Doorenbos y Kassam, 1979).

**Drenaje:** Requiere suelos bien drenados (Doorenbos y Kassam, 1979).

pH: Su rango de pH va de 4.3 a 8.3, siendo el óptimo alrededor de 6.4 (FAO, 1994).

**Salinidad/sodicidad:** Se considera un cultivo sensible a la salinidad, siendo la disminución del rendimiento para diferentes niveles de salinidad, la siguiente: 0% para una conductividad eléctrica de 1.2 dS m-1; 10% para 1.8 dS m-1; 25% para 2.8 dS m-1; 50% para 4.3 dS m-1 y 100% para 7.4 dS m-1 (Doorenbos y Kassam, 1979).

**Resistencia a sequía:** La cebolla es un cultivo sensible al estrés hídrico, aunque éste no sea muy severo (Eticha, 2008).

**Tolerancia a altas temperaturas:** No se considera un cultivo tolerante a altas temperaturas. Más bien se adapta a ambientes templados y semifríos, donde las temperaturas máximas generalmente no rebasan los 30°C.

### DESARROLLO DEL CULTIVO

18-04-23 Comenzamos por realizar la prueba de germinación, como ya había mencionado, la calidad de las semillas debe ser siempre el punto de partida de nuestro cultivo y un aspecto que nunca debemos descuidar.

Para realizar la prueba esterilizamos 2 placas de Petri de forma térmica y colocamos algodón embebido en agua desionizada. Se necesitan al menos 100 semillas para una prueba precisa. Luego colocamos 50 semillas por placa y dejamos en germinador a 20°C.



Imagen 1 – Prueba de germinación – Fuente: propia.

Luego realizamos el conteo el 6to día y el 10mo día, siendo los resultados:

➤ Sexto día 24-04-23

Muestra A: 47/50 (semillas que germinaron / total semillas).



Imagen 2 – Semillas muestra A de cebolla al sexto día de la prueba de germinación – Fuente: propia.

Muestra B: 49/50 (semillas que germinaron / total semillas).



Imagen 3 – Semillas muestra B de cebolla al sexto día de la prueba de germinación – Fuente: propia.

➤ Décimo día 24-04-23

Muestra A: 47/50 (semillas que germinaron / total semillas).



Imagen 4 – Semillas muestra A de cebolla al décimo día de la prueba de germinación – Fuente: Ficca E.

Muestra B: 49/50 (semillas que germinaron / total semillas).

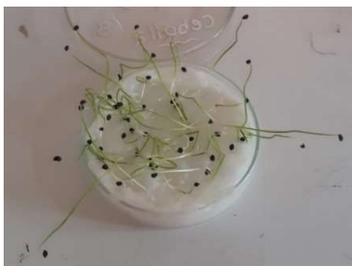


Imagen 5 – Semillas muestra B de cebolla al décimo día de la prueba de germinación – Fuente: Ficca E.

De 100 semillas germinaron 96, por lo tanto, el poder germinativo es del 96%.

El **peso de 1000 semillas** es de **4gr.**

El día 02-05-23 comenzamos con la preparación de los almácigos, un almácigo tendrá cierta protección climática y el otro quedará descubierto.



Imagen 6 – Confección de almácigos, preparación de suelo- Fuente: Propia

Descripción de tareas de preparación de almácigos según imagen 6:

- 1) Delimitamos los almácigos: el cubierto quedó de 12 m x 1m, el descubierto de 13 m x 1m. Ambos almácigos se orientan mirando hacia el N, esto es muy importante ya que permitirá un máximo aprovechamiento de la luz solar, nos aseguramos de que todas las plantas reciban la misma cantidad de luz .
- 2) Preparamos cama de raíces (objetivo) con pala, la operación básica de esta herramienta es corte e inversión total, similar a lo que haría un arado de reja y vertedera.
- 3) Luego con azada comenzamos a preparar la cama de semilla (objetivo), la operación básica de esta herramienta es corte, desterronamiento y mezcla.
- 4) Luego con rastrillo dejamos lista la cama de siembra (objetivo) y la operación básica de esta herramienta es reordenamiento de partículas, similar a lo que haría una rastra de clavos.
- 5) Colocamos una mezcla de compost y arena lavada de río como anticostra (se utilizaron 200 m<sup>3</sup> de compost por almácigo). El uso de anticostra en la cama de siembra es muy beneficioso para las plantas, especialmente si el suelo es arcilloso como en nuestro caso y se expone a la lluvia o al riego, la costra que se forma puede dificultar la germinación de las semillas, ya que las plantas jóvenes pueden tener dificultad para atravesarla. El anticostra ayuda a prevenir la formación de esa capa dura, permitiendo que las plántulas emerjan más fácilmente. También puede mejorar la retención de agua en el suelo.
- 6) Rastrillamos para distribuir uniformemente el anticostra sobre la cama de siembra.
- 7) Regamos con regadera: 1 regadera de 10 l x m<sup>2</sup>.
- 8) Suelo de los almácigos preparado!

09-05-2023  Día de siembra 

Este día utilizamos un motocultivador para romper la costra que se formó por el riego, el motocultivador es un arado rotativo, produce un desmenuzamiento , el objetivo es lograr un mullimiento de la cama de siembra, hay que tener cuidado en su uso porque puede desestructurar el suelo. La cama de semilla es de aproximadamente 10 cm de profundidad.

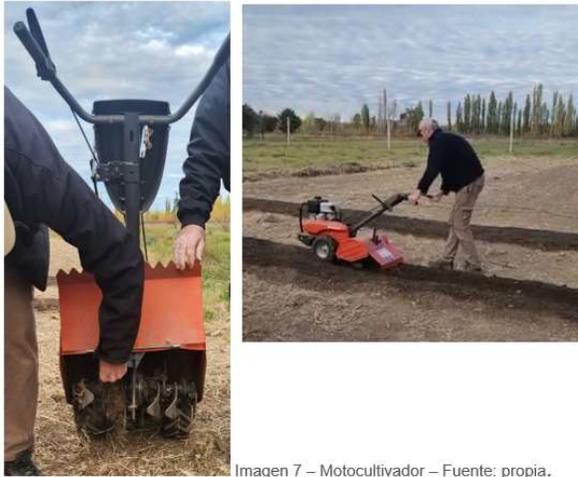


Imagen 7 – Motocultivador – Fuente: propia.



Imagen 8 – Marcación de surcos y siembra – Fuente: propia.

En la imagen 8 se observa cómo se usa una parrilla de madera como marcador, las hileras tienen una separación de 7cm, el almácigo que luego quedará cubierto se sembró de forma manual colocando 1 gr (250 semillas) por surco. A cada alumno le correspondieron 14 surcos (1 m<sup>2</sup>).

El almácigo descubierto se sembró con sembradora a chorrillo artesanal.



Imagen 9 – Marcación de surcos y siembra – Fuente: propia.

En la imagen 9 se observa cómo se cubren las semillas con anticostra y luego se realiza una pequeña compactación con el lomo del rastrillo.



Imagen 10 – Armado de tunel bajo – Fuente: propia.

En la imagen 10 se observa cómo realizamos el armado del túnel bajo para protección climática del almácigo, en primer lugar, se colocan las estructuras portantes de alambre galvanizado de 4mm (al ser galvanizado no se oxida, esto es importante ya que el óxido ataca el polietileno). Luego se coloca el polietileno y se fija con hilo de nylon.

El segundo almácigo queda descubierto con la finalidad de hacer una comparativa en el desarrollo, solo se coloca una protección contra animales.

### **Protección climática y manejo del túnel bajo**

La protección climática que brinda el túnel es fundamental para proporcionar las condiciones óptimas para el crecimiento y desarrollo saludable de las plántulas de cebolla, se debe tener en cuenta:

- 1) Control de temperatura: es importante llevar un control de la temperatura dentro del túnel para favorecer el crecimiento de los plantines de cebolla, la temperatura óptima oscila entre los 15°C y 25°C.
- 2) Control de humedad: la humedad es esencial para el crecimiento de los plantines, se debe evitar la deshidratación pero también el exceso ya que son sensibles a éste parámetro.

El fenómeno de inercia térmica en el túnel bajo es el encargado de mantener una temperatura mas estable, durante el día se acumula la energía del sol que ingresa a

través del polietileno en forma de calor y durante la noche el polietileno refleja parte de la radiación infrarroja manteniendo el calor dentro del plantinero.

El riego del almácigo descubierto queda determinada por la evapotranspiración, por ejemplo si la evapotranspiración del día anterior fue de 1mm debo entregar al cultivo 1 l/m<sup>2</sup> de agua, en el túnel bajo al estar protegido se reduce la evapotranspiración, por lo que el aporte de agua debe analizarse en cada ocasión, según mis registros el aporte de agua en el almácigo en tunel bajo representó entre el 50-70% del aporte de agua en el almácigo descubierto.

Apertura y cierre del túnel: como las temperaturas óptimas están entre los 15°C y 25°C se debe abrir por la mañana antes de que se alcancen temperaturas superiores y luego cerrar por la tarde antes de que descienda mucho la temperatura. En días nublados y si las temperaturas no son altas puede mantenerse cerrado. Para esta tarea que implica apertura y cierre diario nos organizamos en guardias semanales con la premisa de comunicarnos en caso de que alguien no pudiera asistir para conseguir un reemplazo.

Se debe desmalezar constantemente para evitar competencia.

### **Registro de temperaturas del suelo, estado fenológico y observaciones**

16-05-23 Temperatura del suelo en el almácigo descubierto: 17°C.

23-05-23 Temperatura del suelo en almácigo descubierto: 13,2°C.

Temperatura del suelo en el túnel bajo: 17,2°C.

Estado fenológico almácigo descubierto: no se observa germinación.

Estado fenológico en túnel bajo: gancho.



Imagen 11 – Estado fenológico túnel bajo: gancho – Fuente: propia

A 14 días de la siembra.



Imagen 12 – Comparativa germinación túnel bajo (Izq) y almácigo descubierto (der.) – Fuente: propia.

16-06-23 Estado fenológico almácigo descubierto: Gancho (24 días después que almácigo con protección climática y además se ven muy pocas plántulas germinadas.)

Estado fenológico túnel bajo: bandera.

27-06-23 Estado fenológico túnel bajo: 1° hoja.

22-07-23 Estado fenológico almácigo descubierto: bandera (36 días después que almácigo con protección climática.)

09-08-23 Estado fenológico túnel bajo: 3° hoja.



Imagen 13 - Estado fenológico túnel bajo a 90 días de siembra – Fuente: propia.

29-08-23 Estado fenológico túnel bajo: en algunos plantines comienza a crecer 4° hoja.



Cuando el cuello del plantín tiene este diámetro (8-10 mm) ya está listo para ser transplantado.

Imagen 14 - Plantines de cebolla listos para trasplante – Fuente: propia.

30-08-23 Se releva la cantidad de plantas de cebolla por fila en túnel bajo:



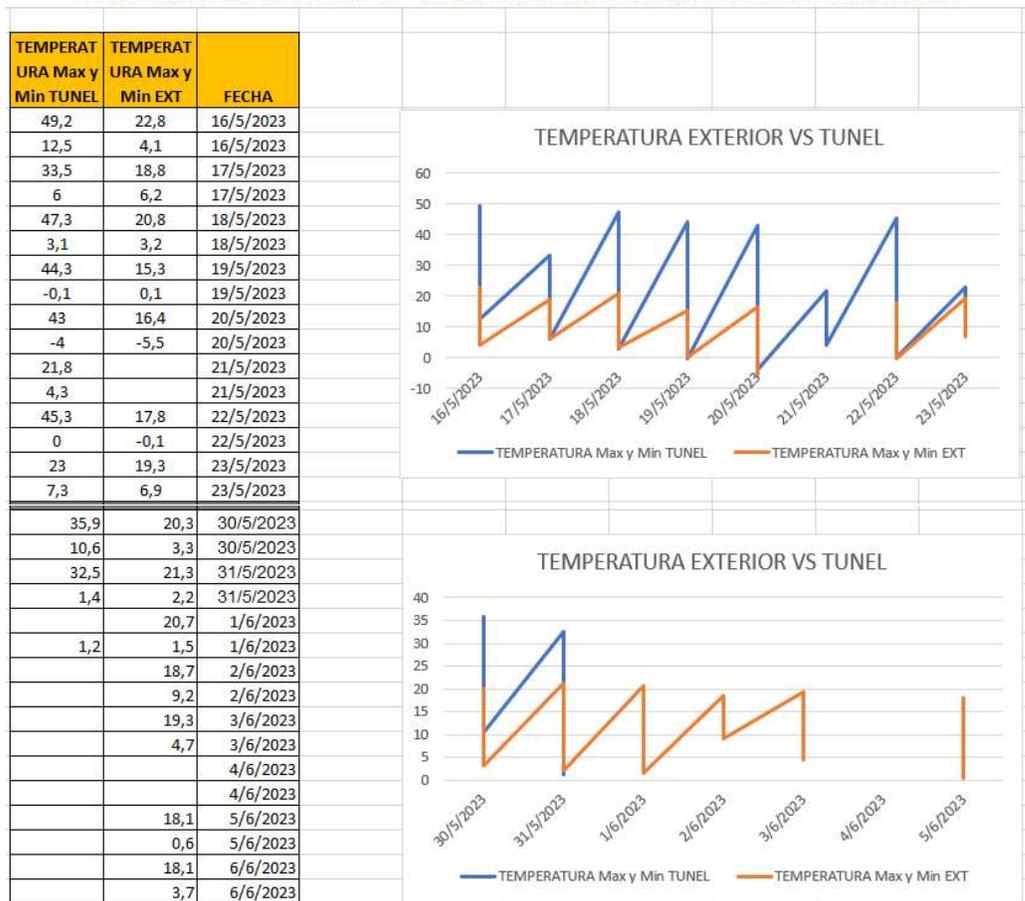
	Fila A (cantidad)	Fila B (Cantidad)	Fila C (Cantidad)	Promedio de plantines por fila	Total semillas
Plantines	52	49	76	59	250

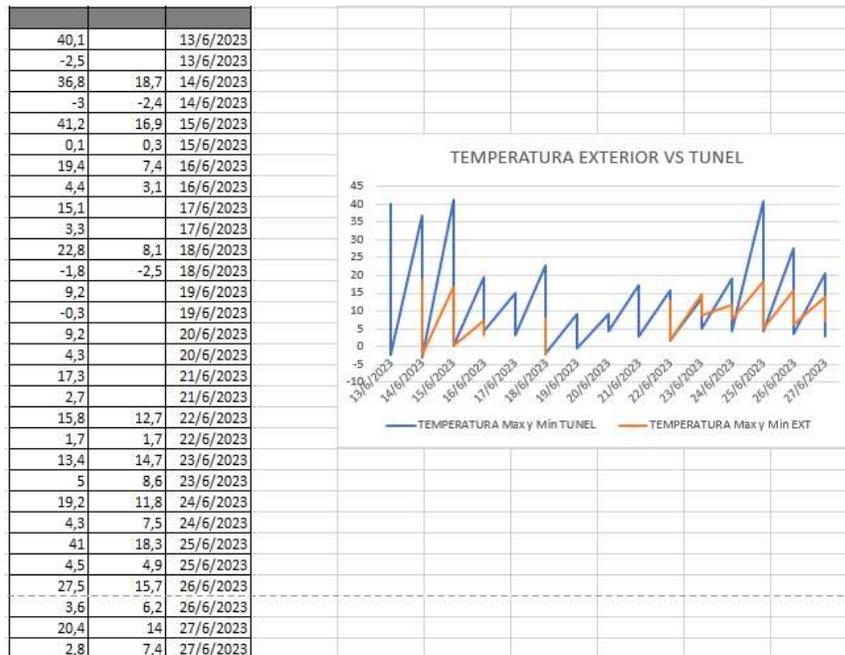
En promedio 23,6% de las semillas germinaron, si bien el poder germinativo fue del 96%, el vigor germinativo de las semillas fue mucho menor. El vigor de la semilla es un parámetro muy importante puesto que permite identificar las diferencias entre la germinación y la emergencia en campo, principalmente cuando las condiciones del campo pueden ocasionar estrés.

	Plantin de 4 hojas	Plantin de 3 hojas	Plantin de 2 hojas
Promedio del diámetro cuello plantines en mm.	5,25	3,66	2,3

12-09-23 aplicamos te de compost al 20% con regadera en almácigo de cebolla. El té de compost es un biofertilizante.

### TEMPERATURAS TUNEL VS TEMPERATURAS ALMÁCIGO DESCUBIERTO





En las gráficas se puede observar los efectos del fenómeno de inercia térmica que se da dentro del túnel bajo.

También podemos ver que hay picos de temperatura que exceden los 40 °C, esto debe evitarse, tratando de lograr un máximo de 35 °C, para lograrlo se debería abrir el túnel más temprano.

En azul las temperaturas dentro del túnel y en rojo las temperaturas exteriores.

## TRASPLANTE



La preparación del suelo para recibir los plantines de cebolla requirió en primer lugar del uso de desbrozadora y luego el aporcador/surcador para realizar las estructuras.

El 19-09-2023 se realizó el transplante por implantación directa de los plantines de cebolla que ya contaban, en su mayoría con el diámetro de cuello indicado para tal fin. Con una pala se fueron levantando los plantines y se iban separando, quedando a raíz descubierta se colocaban en un balde con agua para el traslado hasta el cuadro 8 b. Probamos con 2 formas de transplante, una fue con el plantin entero tal cual lo sacabamos del plantinero y la otra forma fue podando raices y hojas.



Imagen 15 - Plantines de cebolla sin podar y podados – Fuente: propia.

Este día nos costó muchísimo realizar el transplante que constó en hacer hoyos pequeños y luego introducir las raíces hasta el cuello y tapar, ya que el suelo se encontraba muy seco y duro. Al día siguiente lo que hicimos primero fue regar las zonas a implantar y luego realizar los hoyos, esto favoreció la tarea.

Los plantines debían tener una separación entre sí de aproximadamente 3 dedos y de 4 dedos aproximadamente al borde del camellón, esto es importante ya que cuando se pasa el aporcador, los plantines que están muy al borde pueden sufrir daños.

La poca separación entre plantas se debe a que no buscamos el desarrollo de los bulbos sino de las hojas.

Comprobamos que es mucho más sencillo transplantar los plantines podados que los enteros, pero en cuanto a desarrollo notamos que si bien al principio los que estaban enteros sufrieron mucho más el transplante, con el paso de los días se iban reponiendo, es decir recobrando turgencia y finalmente el desarrollo de éstos fue mayor que el de los plantines podados.

Si bien la forma de siembra fue diferente al de la lechuga y remolacha, las labores post implantación a realizar son las mismas:

Las **3 labores post implantación** realizadas durante el desarrollo del cultivo fueron:

- **Carpida**

- Objetivo: reestablecer la porosidad del suelo.
- Operación básica: estallamiento.
- **Escardillada**
  - Objetivo: control mecánico de malezas.
  - Operación básica: corte horizontal.
- **Aporque**
  - Objetivo: puede ser hacer estructura para riego por ej. o como labor cultural para tapar y proteger bulbos y raíces
  - Operación básica: corte horizontal.

Siempre que las malas hierbas estén presentes será necesaria su eliminación, pues estos cultivos no admiten competencia con ellas.

Luego de realizar un buen desmalezado con escardillo manual utilicé centeno como mulching orgánico para evitar el crecimiento de arvenses, en un primer momento no había desmalezado bien con escardillo, sino que había realizado un corte superficial de la maleza, pero crecía muy rápidamente a pesar del mulching, luego realicé un nuevo desmalezado mas profundo, tratando de quitar raíces de arvenses y coloqué mulching nuevamente.



Imagen 16 - Camellón desmalezado sin mulching (izq) y camellón con mulching (der) – Fuente: propia.

El 18-10 -23 Colocamos Purín de ortiga (repelente de insectos, remineralizante y fertilizante) a los camellones de Gaby, Valentina y Fatima.

31-10-23 Labores: Escardillado y aporque.

21-11- 23 Labores: Carpida y aporque.

Se observa que en dos camellones (Flor y Estefi) la tierra al momento del trasplante estaba más blanda y luego el desarrollo de las cebollas fue mayor que en resto del cuadro, siendo que se partieron de las mismas condiciones y se realizó e mismo manejo se concluyó que esos camellones caen sobre lo que fue un bordo que dividía la cebada del triticale por lo que además de desbrozadora y surcador por allí también trabajó la bordeadora por lo que ese suelo fue mas trabajado, siendo quizás éste el motivo.

En cuanto al riego se realizó semanalmente de forma gravitacional por pulsos.



## CONCLUSIONES

Se debe tener especial cuidado en el manejo de las estructuras de protección climática en cuanto a los horarios de apertura y cierre para poder sostener las condiciones óptimas para el cultivo dentro del túnel .

Otra fenómeno negativo que se debe evitar es el de inversión térmica, es decir que la temperatura en el interior de la protección térmica sea menor que la exterior.

Los materiales utilizados para protección climática deben:

- **Ser fotoestables** (para mantener sus propiedades durante largos períodos de exposición al sol).
- **Tener máxima transparencia a la radiación solar visible** (onda corta) – Fotosíntesis.
- **Tener máxima capacidad de retención de calor** (opacidad a la radiación de onda larga- infrarroja), para evitar la pérdida de calor por radiación durante la noche.
- **Ser hidrófilo**, para evitar condensación de agua.

**El uso de protección climática nos permite:**

**-Aumentar la calidad y la producción** por unidad de superficie.



- Conseguir producciones **en zonas donde el clima no lo permite**, al aire libre, en condiciones comerciales.

Conseguir producciones **en épocas distintas a la habitual** para una zona con el fin de obtener ventajas de mercado por tener productos fuera de temporada.

**Acortar los ciclos de las plantas** permitiendo mayor número de ciclos por campaña.

Cuando se realiza un plantinero luego se pueden seleccionar los mejores individuos para el trasplante.

Debido al cambio climático el uso de cultivos protegidos representa una de las principales estrategias para afrontar la creciente demanda global de alimentos: seguridad alimentaria.

El desarrollo de plantines enteros es mayor que el de los plantines podados en el trasplante.

## HORTALIZAS (LECHUGA Y REMOLACHA)



### INTRODUCCIÓN

Este informe detalla el desarrollo de un cultivo de Lechuga roja y Remolacha Borgoña, llevado a cabo en el cuadro 8 b de la chacra experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNCOMA, Departamento de Producción, Cátedra de Taller Agrícola, guiados por el Ing. Agr. Horacio O. Verdile, el Ing. Agr. Waldemar Stickar y el Ing. Agr. Pablo Delucchi.

El cultivo se desarrolló sobre el cuadro cubierto por los verdeos de invierno que fueron utilizados como abono verde.

### REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS.

#### LECHUGA

**Temperatura.** La temperatura óptima de germinación oscila entre 18-20°C. Durante la fase de crecimiento del cultivo se requieren temperaturas entre 14-18°C por el día y 5-8°C por la noche, pues la lechuga exige que haya diferencia de temperaturas entre el día y la noche. Durante el acogollado se requieren temperaturas en torno a los 12°C por el día y 3-5°C por la noche.

Este cultivo soporta peor las temperaturas elevadas que las bajas, ya que como temperatura máxima puede soportar hasta los 30 °C y como mínima temperaturas de hasta -6 °C.

**Humedad relativa.** El sistema radicular de la lechuga es muy reducido en comparación con la parte aérea, por lo que es muy sensible a la falta de humedad y soporta mal un periodo de sequía, aunque éste sea muy breve.

La humedad relativa conveniente para la lechuga es del 60 al 80%, aunque en determinados momentos agradece menos del 60%.

**Suelo.** Los suelos preferidos por la lechuga son los ligeros, arenoso-limosos, con buen drenaje, situando el [pH](#) óptimo entre 6,7 y 7,4.

En los suelos húmidos, la lechuga vegeta bien, pero si son excesivamente ácidos será necesario encalar.

Este cultivo, en ningún caso admite la sequía, aunque la superficie del suelo es conveniente que esté seca para evitar en todo lo posible la aparición de podredumbres de cuello.

## REMOLACHA

La remolacha es una planta que se adapta a una variedad de condiciones climáticas y de suelo, pero hay ciertos factores que pueden optimizar su crecimiento:

**Clima:** La remolacha prefiere un clima templado, con temperaturas entre 15 y 25 grados Celsius. No tolera bien el calor extremo, y las heladas pueden dañar las hojas, aunque la raíz puede sobrevivir a temperaturas más bajas.

**Luz:** La remolacha necesita al menos 5 horas de luz solar directa cada día para crecer bien. Sin embargo, también puede tolerar la sombra parcial.

**Suelo:** Prefiere un suelo bien drenado, rico en materia orgánica y con un pH entre 6.0 y 7.5. Los suelos arcillosos o arenosos pueden ser adecuados si se mejoran con compost o estiércol.

**Riego:** La remolacha necesita un riego regular para mantener el suelo húmedo, pero no empapado. Un riego insuficiente puede hacer que las raíces se vuelvan leñosas.

**Nutrientes:** La remolacha necesita una buena cantidad de potasio y fósforo para un crecimiento saludable. También puede beneficiarse de un fertilizante equilibrado aplicado al inicio de la temporada de crecimiento.

## Manejo de ambos cultivos

La primera labor agrícola que demandan estos cultivos es la preparación del suelo, el objetivo es generar las condiciones físicas necesarias para recibir la semillas y permitir el desarrollo de las plantas. Se busca que el suelo quede con una aireación adecuada y una cama de siembra nivelada y afinada.

29-08-23 – Incorporación de abono verde



Imagen 1 – Incorporación de abono verde al suelo – Fuente: propia

Como se observa en la imagen 1 comenzamos con el paso de la desbrozadora, lo que nos va a permitir alivianar el trabajo para preparar las estructuras de riego y la incorporación del abono verde.

**Estructuras de riego:** camellón, melga y bordo.

Luego utilizamos la rastra de disco para incorporar el cultivo anterior en la zona arable del perfil de manera de aprovechar sus nutrientes.

**Herramienta:** Rastra de discos.

**Tipo de labranza:** ordinaria, secundaria.

**Objetivo:** preparar cama de siembra (incorporamos el abono verde.).

**Operación básica:** corte, desterronamiento y mezcla.



Imagen 2 – Paso del vibrocultivador – Fuente: propia

**Herramienta:** Vibrocultivador.

**Tipo de Labranza:** ordinaria, secundaria.

**Objetivo:** desterronar para preparar cama de semilla.

**Operación básica:** estallamiento.



Imagen 3 – Aporcador/surcador para realizar estructuras de riego – Fuente: propia

**Herramienta:** Aporcador/surcador.

**Objetivo:** realizar estructura de riego, surco.

**Operación básica:** corte y movimiento a corta distancia.



Las rejas del aporcador/surcador para realizar las estructuras (camellones) deben colocarse a una distancia que sea múltiplo de 1,74 m que es la trocha del tractor con las ruedas hortícolas, en este caso se colocan estas ruedas para hacer la tarea inicial ya que se necesita mayor tracción.

Las rejas se dispusieron a 0,87 cm de distancia por lo que este determinará el ancho de los camellones que tendrán un largo de 20 m c/u.



Imagen 4 – Bordeadora – Fuente: propia

**Herramienta:** Bordeadora.

**Objetivo:** Realizar los bordos para delimitar las melgas.

**Operación básica:** corte oblicuo y desplazamiento de suelo.

Imagen 5 – Determinación del pelo de humedad – Fuente: propia

El 05-09 realizamos un riego de comprobación y determinación de pelo de humedad, repetimos el riego una semana después.

Calculamos el caudal de riego aproximado en 0,21L/seg, lo cual significa 756 L/hora, esto por surco, para los 13 surcos serían 9828 L/hora.



Imagen 6 – Preparación cama de siembra – Fuente: propia

Decapitación de camellón, preparación de cama de siembra con rastrillo.



Imagen 7 – Siembra remolacha – Sembradora a chorrillo – Fuente: propia



Imagen 8 – Siembra lechuga – Sembradora monogolpe – Fuente: propia

20-09 se realiza la siembra de remolacha y lechuga.

Sembradora, primero realiza un corte vertical (apertura de surco), deposita la semilla, realiza un movimiento de suelo a corta distancia (tapa semilla) y por último leve compactación con rueda.

La remolacha se siembra con sembradora con sistema de siembra a chorrillo en este caso con sistema planet (imagen 7). El peso de 1000 semillas de remolacha es de 12,5 gr. En 20 giros de rueda de 97 cm (serían los 20 m del camellón) caen aproximadamente **6 gr**. Esto va a implicar luego un raleo de la planta más desarrollada.

La lechuga se siembra con sembradora mono golpe con sistema de cangilones, por cada golpe una semilla, pero no es de precisión.

Una vuelta de rueda son 12 golpes. 1000 semillas de lechuga pesan 1 gr, en 20 metros que es el largo del camellón caen 3500 semillas aproximadamente, por lo tanto, se necesitaron **3,5 gr** de semillas por camellón.

Si utilizara una sembradora de precisión tengo que tener semillas de alta calidad.



Imagen 9 - Emergencia lechuga a 7 días de la siembra (27-09-23)- Fuente propia.



Imagen 10 - Emergencia remolacha a 14 días de la siembra (04-10-23)- Fuente propia.

Se observa un 80% de germinación en lechuga y un 70% en remolacha.



Imagen 11 – Estado lechuga y remolacha a 27 días de siembra y desmalezado (17-10-23) – Fuente: propia



Se observó presencia de pulgones en lechuga, población importante que podría significar un riesgo para el cultivo, se decide actuar con biopreparados.

Imagen 12 – Presencia de pulgones en lechuga – Fuente: propia



En la imagen se observa aporte de biopreparados:

- Microorganismo local (biofertilizante) en filas 1/2/3/4 (fila 1 corresponde a Majo)- Al 20%- Aplicación foliar.
- Purín de ortiga al 30% (Repelente de insectos, remineralizante y fertilizante) en filas 5/6/7/8. Blanco: la planta.
- Se dejaron 2 filas testigo, sin ningún biopreparado, filas 9 y 10.
- En fila 11 se colocaron 2 biopreparados: purín y microorganismos.

Imagen 13 – Aporte de biopreparados (18-10-23) – Fuente: propia

El microorganismo local tiene que ser activado para su uso, para ello se colocan 5 kg en 200 lts de agua no clorificada, con 5 kg de melaza, azúcar común, residuos de la extracción de la miel o azúcar mascabo. Se aplica en forma foliar diluido al 20 %. También se puede aplicar sobre suelo, diluido al 50% en agua durante la etapa de preparación de la cama de siembra.

24-10 23 Raleamos. Esta labor es necesaria para eliminar plantas del cultivo que excedan la densidad óptima (sacando algunas y dejando otras), con el fin de reducir la competencia entre ellas. De esta manera se favorece el crecimiento y desarrollo del cultivo, aumentando los rendimientos.

25-10-23 Aplicamos 2 biopreparados a los cultivos:

- 1) Macerado de cebolla: 1 litro de biopreparado en 9 litros de agua.

2) jabón potásico + aceite de neem, la dosis va de 1 a 10 cc/l, usamos 10 cc por litro de agua de cada uno. Son dos pesticidas/insecticidas que ofrecen una alternativa natural y se recomienda usarlos juntos.

Ambos se aplican con mochila con aspersor con núcleo tipo cono lleno ya que el blanco es la planta.

Buscamos controlar la población de pulgón.

31-10-23 Realizamos escardillado y aporque.

07-11-23 Aplicamos nuevamente jabón potásico y aceite de neem, con la dosis más alta, en 10 litros colocamos 100cc de cada uno, preparamos 20 litros en total. Recordemos que nuestro banco en este caso es la planta y lo que estamos tratando de controlar es el ataque de pulgón.

Al realizar aplicaciones de productos se tiene que tener en cuenta las condiciones climáticas, que no llueva y se lave el producto antes de ser asimilado, que no haya viento para que no se produzca dispersión, que no haga demasiado calor, son algunos de los puntos a tener en cuenta.



Imagen 14 – Escardillado y aporque (31-10-23)– Fuente: propia



Imagen 15– Carpida y aporque (21-11-23)– Fuente: propia

Las **3 labores post implantación** realizadas durante el desarrollo del cultivo fueron:

- **Carpida**
  - Objetivo: reestablecer la porosidad del suelo.
  - Operación básica: estallamiento.
- **Escardillada**
  - Objetivo: control mecánico de malezas.
  - Operación básica: corte horizontal.
- **Aporque**
  - Objetivo: puede ser hacer estructura para riego por ej. o como labor cultural para tapar y proteger bulbos y raíces
  - Operación básica: corte horizontal.

Siempre que las malas hierbas estén presentes será necesaria su eliminación, pues estos cultivos no admiten competencia con ellas.

Los riegos se realizaron con una frecuencia de 1 vez por semana y se realizan de forma gravitacional por pulsos. Se debe evitar que el nivel de agua suba demasiado al camellón, para prevenir podredumbres del cuello y de la vegetación que toma contacto con el suelo. En las zonas de los camellones donde se necesitaba subir el pelo de humedad se realizan tabiques temporales que se van abriendo para dar paso al agua hasta el próximo tabique o hasta llegar al final del camellón con el nivel necesario.



Imagen 16 – Riego con tabiques - Fuente: propia

Con Simón nos hubiera gustado realizar un corredor biológico con Tajete Pátula, Caléndula y Allysum como refugio y alimentación en los períodos en que la fauna benéfica como predadores o pequeños insectos no encuentran alimento en el cultivo y sí pueden encontrarlo en las especies del corredor, pero si bien estamos realizando los plantines en el invernadero, no lo planificamos adecuadamente para poder implementarlo en el tiempo correspondiente.

## CONCLUSIONES

Es una buena opción cultivar lechuga y remolacha después de Centeno y Vicia / Cebada y Vicia.

Se debe siempre diseñar un plan, una estrategia, tener claro el objetivo y en base a eso planificar el año agrícola (cultivos y finalidades, enmiendas, maquinaria disponible, labores, etc.).

Se debe tener como premisa realizar las mínimas labores posibles que me permitan cumplir los objetivos sin poner en riesgo el sistema.

La condición óptima para las labranzas es el suelo friable (terrones se disgregan fácilmente al presionarlos) o semifriables (un poco menos húmedos que el anterior), se debe evitar el sobre laboreo ya que genera compactación y altos costos. Si se trabaja el suelo en condiciones de excesiva humedad se perjudica su estructura lo que provoca problemas de falta de aireación, compactación o pie de arado.

Resulta fundamental conocer las necesidades nutricionales de las plantas para poder proveer las condiciones necesarias que les permitan desarrollarse sanas, bien nutridas y vigorosas y así evitar que se den condiciones favorables para ser atacadas por insectos y parásitos. Teoría de trofobiosis.

Se observó que el uso de biopreparados para control de población de pulgón en lechuga resultó efectivo, si bien se siguieron observando, la población disminuyó considerablemente y también se observó la presencia de muchos ejemplares de vaquitas de san Antonio, enemigo natural del pulgón, y que éstos no resultaron afectados con las aplicaciones.

## ZAPALLITO DE TRONCO



### INTRODUCCIÓN

El presente informe describe el desarrollo de un cultivo de zapallito de tronco (*Cucurbita máxima* var. zapallito) en la chacra experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNCOMA.

### CARACTERÍSTICAS

**Planta:** La planta de zapallito es una enredadera vigorosa que puede crecer hasta varios metros de largo. Tiene hojas grandes y lobuladas, de color verde intenso, que ayudan a captar la luz solar para la fotosíntesis.

**Fruto:** Los zapallitos tienen frutos redondos u ovalados, de tamaño pequeño a mediano, con una piel suave y brillante. El color de la piel puede variar entre verde claro y amarillo. La pulpa es tierna, de textura suave y de sabor delicado.

**Ciclo de cultivo:** El zapallito es una planta anual que se cultiva durante la temporada de verano. El tiempo desde la siembra hasta la cosecha varía, pero generalmente oscila entre 60 y 90 días, dependiendo de las condiciones de crecimiento y la variedad específica.

**Requerimientos de luz y temperatura:** Los zapallitos requieren de pleno sol para un crecimiento óptimo. Prefieren temperaturas cálidas, entre 20 y 30 grados Celsius, y **no toleran las heladas**.

**Requerimientos de suelo:** Para un buen desarrollo, los zapallitos necesitan un suelo bien drenado y fértil, rico en materia orgánica. Prefieren un pH ligeramente ácido a neutro, alrededor de 6.0 a 7.0.

**Riego:** Los zapallitos requieren un riego regular para mantener el suelo húmedo, especialmente durante los períodos de sequía. Es importante evitar el encharcamiento, ya que el exceso de humedad puede favorecer el desarrollo de enfermedades.

Plagas y enfermedades: Al igual que otras cucurbitáceas, los zapallitos pueden ser susceptibles a plagas como pulgones, ácaros y trips, así como a enfermedades fúngicas como el mildiú veloso y el oídio.

Se clasifica como "hortaliza de estación" ya que no se puede almacenar, es de alta perecibilidad y por eso su cultivo está restringido a los cinturones verdes y en general a las cercanías de los lugares de consumo.

Índice de cosecha: se determina principalmente por el tamaño y la firmeza del fruto. Se busca un tamaño adecuado y una consistencia firme pero no dura. En cuanto al color debe ser verde claro y brillante. En general se cosecha a los 7 días de cuajado el fruto.

## DESARROLLO DEL CULTIVO

### Zapallo Veronés

En primer lugar realizamos la extracción de semillas de frutos maduros.

Realizamos 2 pruebas de germinación, una con semillas de zapallo simplemente extraídas del fruto maduro y lavadas y a otras las dejamos fermentado 72 hs, éstas segundas luego se lavan y se dejan secar. Esto lo hicimos para evaluar si había diferencias entre la germinación del primer grupo y de las fermentadas pero no percibimos diferencias, por lo menos en éste ensayo.

Los plantines de zapallo se realizan en macetas biodegradables de papel de diario para luego llevar al plantinero en este recipiente ya que el zapallo no genera raíces adventicias. Recordar que el proceso de transplante produce estrés o shock de transplante.

30-08-23

Para las macetas de los plantines de zapallo utilizamos 80% de suelo y 20% de perlita, en total preparamos 25 litros de sustrato y colocamos aproximadamente 4 semillas por maceta.



Imagen 1- Macetas biodegradables – Fuente: propia

Una vez germinadas se ralea dejando el mejor ejemplar en cada maceta.



Imagen 2- Plantines de zapallitos sin ralear – Fuente: propia



Imagen 3 – Plantines de zapallito a los 25 días de la siembra – Fuente: propia

El desarrollo de estos plantines se realiza en el invernadero de la chacra experimental de la facultad.

El día 25-09-23 Se reacondicionan los almácigos donde estuvieron los plantines de cebolla para recibir los plantines de zapallito, además se agrega compost y se rastrilla.

El 26-09-23, 27 días después de la siembra se instala el riego por goteo con cintas perforadas que quedará luego automatizado, se intalan las estructuras portantes del polietileno para el almácigo que tendrá protección climática y se instala además el mulching plástico que se colocará a la mitad de ambos almácigos con la finalidad de observar los diferentes resultados.

Finalmente se realiza el transplante de los zapallitos con su maceta biodegradable al almácigo.



Imagen 4 – Almácigos con riego por goteo – Fuente: propia



Imagen 5 – Almácigo con protección climática arriba y sin protección abajo. – Fuente: propia



El manejo del túnel se realizó de la misma manera que para los plantines de cebolla con protección climática, abriendo por la mañana para evitar temperaturas elevadas dentro del túnel y cerrando luego para proteger de las bajas temperaturas.

El zapallito por debajo de los 12°C grados sufre y a partir de los 8°C empieza a morir.

El 18-10-23 aplicamos el biopreparado de microorganismo local.

La fecha estimada de la última helada es el 15-10-23.

A partir de ésta fecha se levanta la protección climática y se debe prestar atención a las predicciones de heladas informadas por la AIC (<http://www.aic.gov.ar/sitio/extendido?a=1053&z=47974769>). De estar pronosticada una helada se volverá a cerrar el túnel mientras dure la helada.

### **ALGUNAS CONCLUSIONES**

El mulching plástico reduce la competencia interespecífica pero se debe tener cuidado del contacto del plástico con la planta ya que levanta mucha temperatura y puede quemar hojas, reduciendo su capacidad de fotosíntesis.

Sin protección climática es imposible tener zapallito en ésta época, en ésta zona.

Si con éste manejo un productor logra tener zapallitos a fines de noviembre, eso se traduciría en ganancia ya que en ésta zona recién en enero tenemos zapallitos.

Para lograr el éxito, como siempre una buena planificación, conocimiento del cultivo, selección adecuada del sustrato, riego y tener un buen manejo de la protección climática para lograr estar dentro de los rangos óptimos de temperatura del cultivo.

## PETUNIAS



### INTRODUCCIÓN

Las petunias son flores populares y coloridas que alegran los jardines con su belleza, en este informe intentaré detallar el desarrollo de éste cultivo durante la cursada, desde la preparación del sustrato adecuado, los repiques, el riego y los cuidados en cuanto al manejo del invernadero situado en la chacra experimental de la Facultad de Ciencias Agrarias, UNCOMA. Por otra parte, veremos algunos aspectos a tener en cuenta para su comercialización.

### CARACTERÍSTICAS

La petunia es una planta acidófila por lo que requiere suelos con pH entre 6 y 6,5.

Una temperatura por debajo de 5°C resulta letal para esta planta.

Temperatura mínima biológica: 10°C.

Temperatura de crecimiento óptima: 16-25°C

El control de altura de desarrollo de la planta es uno de los puntos clave en la producción de especies ornamentales, lo que se busca es una planta arrocetada.

La intensidad de un cultivo tiene que ver con la sensibilidad, el cultivo de petunias es por lo tanto de tipo intensivo, requiere de control diario.

### DESARROLLO DEL CULTIVO

El sustrato que van a requerir las petunias debe tener un pH entre 5,5 y 6,8.

Medimos el pH del compost realizado en la facultad y tiene un pH de 7,8, por lo tanto necesitamos acidificarlo para poder utilizarlo como sustrato para las petunias.

Para lograr esto lo que hacemos es incorporar azufre micronizado al compost que con humedad y temperatura y mediante un proceso bacteriano producirá ácido sulfúrico, éste proceso tiene una duración de aproximadamente 2 meses.

Preparamos 3 dosis :

- 2gr/ litro
- 4 gr/litro
- 6 gr/litro

Al finalizar el proceso medimos cual es la que resultó mas favorable para el fin que lo necesitamos que es como sustrato para petunias.

Se debe tener cuidado ya que con este procedimiento se baja el pH pero se aumenta la conductividad. Necesitamos una conductividad menor a 1dS/m.

Finalmente preparamos:

- 60 litros con la dosis de 2 gr/l, es decir con 120 gr de azufre micronizado.
- 60 litros con la dosis de 4 gr/l, es decir con 240g r de azufre micronizado.
- 60 litros con la dosis de 6 gr/l, es decir con 360g r de azufre micronizado.

Luego de 2 meses el compost con la dosis de 6gr/litro arrojó un pH de 6,3.

06-06-23 Preparación de sustrato.

Analizamos 3 tipos de sustrato:

- 1) Compost
- 2) Mezcla comercial (turba)
- 3) Mezcla 70% mezcla comercial y 30% perlita (la perlita agrega porosidad).

Luego del análisis de los 3 sustratos en laboratorio siendo estos los resultados obtenidos:

	DENSIDAD	PT	P/S	CRA%	EA	pH	CE dS/m
TURBA	0,26	65%	1,85	27,4%	37,6	6,3	0,364
COMPOST	0,524	57%	1,35	34,8%	22,7	7,8	0,412
MEZCLA	0,174	76%	3,16	37%	39%	6,1	0,228

Concluimos que la Mezcla 70/30 es la mejor opción como sustrato para el primer repique.

27-06-23 Primer repique.

Éste es un procedimiento que para la plántula es estresante. La planta para protegerse cierra sus estomas, no puede fotosintetizar, comienza a usar sus reservas que son muy pocas, todo lo que tiene lo envía al meristema apical. Lo primero que observamos en

este caso es un amarillamiento de las hojas ya que lo primero que se mueve es el nitrógeno.

Utilizamos en total 56 litros de sustrato (mezcla 70/30), 4 litros por bandeja y llenamos 14 bandejas.

pH del sustrato = 6,1.



Imagen 1 – Primer repique de petunias – Fuente: propia.

Para riego necesitamos un pH entre 5,5 a 5,8, el agua de la canilla tiene un pH de 7,9. Para regar se preparará un bidón de 5 litros de agua de la canilla con 7,5 cc de vinagre, esta solución arroja un pH de 5,4.

El riego será por capilaridad, colocando las bandejas en una batea que lleva 20 litros.

Las bandejas permanecen sobre mesadas calefaccionadas (24-25°C).

Dentro de un tunnel que se encuentra dentro de un invernadero.

Como habíamos comentado este es un cultivo de cuidado intensivo para lo que nos organizamos para cumplir con los requerimientos de manejo de la protección climática y riego.

El tunnel contaba en su interior con un termómetro con registro de máxima y mínima y en el invernadero había otro termómetro digital.

Colocamos planillas para llevar un control de temperaturas máximas y mínimas, riego y novedades.

~PETUNIAS~				TALLER AGRÍCOLA 2023	
FECHA	NOMBRE	INTERIOR TUNEL		INTERIOR INVERNADERO	OBSERVACIONES /RIEGO
		TEMP. MIN °C	TEMP. MAX. °C	TEMP. (DIGITAL)	

Los riegos se realizaban aproximadamente cada 3 días, pero debía analizarse en cada ocasión la necesidad o no de riego.

La temperatura mínima promedio fue de 12°C y la máxima promedio de 34 °C para el tunel donde se encontraban las petunias.

01-08-23 Segundo repique.

Preparamos 300 litros de sustrato para el segundo repique de las petunias, en esta ocasión cada contenedor/maceta tiene una capacidad de 0,5 litros.

Es un volúmen de sustrato importante pensando en términos de costos, por eso buscamos utilizar materiales que tuvieramos y modificarlo para que nos sirva (compost c/ azufre micronizado).

El sustrato para segundo repique quedó conformado por:

- 180 l de compost modificado (60%)
- 30 l de perlita (10 %)
- 90 l de suelo (30%)

Cada alumno cuenta con 50 macetas.

Resultados de las mediciones de pH y CE del sustrato preparado:

- Muestra 1 = 6,8 pH – 0,4 dS/m
- Muestra 2 = 6,9 pH – 0,45 dS/m

Ahora el agua para riego lleva 7 gotas de ácido fosfórico en 5 litros de agua. El ácido fosfórico se usa como fertilizante para corregir las deficiencias de fósforo del suelo y para mejorar el crecimiento y el rendimiento de las plantas.

Se continúa con los cuidados de manejo de tunel e invernadero y se realizan cortes de las floraciones para promover el crecimiento vegetativo.

12-09-23 Regamos utilizando te de lombricompuesto como biofertilizante.



Imagen 2 – Petunia en flor – Fuente: propia.



Imagen 3 – Plantas de petunias con menor desarrollo (izq), plantas petuñas con tamaño comercial en flor – Fuente: propia

Una semana antes del comienzo de la primavera ya se contaba con gran parte del lote de plantas de petunia en tamaño comercial y con bastante floración. Se decidió comenzar con la comercialización dada la época justa para la venta. Hubo un lote, aproximadamente el 25% de las plantas que tuvieron un desarrollo mucho mas lento, por lo que la estrategia comercial fue esperar al día de la madre que es la fecha de mayor venta de plantas ornamentales. En éste punto un productor floricultor debe hacer un analisis de costo-beneficio ya que lo mejor es vender cuanto antes y tener lugar disponible para producir otra cosa.

27-09-23 aplicamos fertilizante en el riego, Cerbero 20-20-20 + microelementos (Abono mineral hidrosoluble NPK 20.20.20 para fertirrigación.), 1 gr/litro y con 7 gotas de ácido fosfórico ph queda en 5,7.

02-10-23 aplicamos fertilizante en el riego, Cerbero 20-20-20 + microelementos (Abono mineral hidrosoluble NPK 20.20.20 para fertirrigación.), 1 gr/litro y con 7 gotas de ácido fosfórico ph queda en 5,7.

## CONCLUSIONES

El cultivo de petunias es muy interesante, si bien necesita de cuidado intensivo es muy gratificante su producción por su belleza y por la gran demanda a la hora de comercializarlas.

El sustrato juega un papel fundamental en el desarrollo de este cultivo.

Habría que planificar las fertilizaciones, quizás desde el primer repique con biopreparados.

## PILA DE COMPOST



## INTRODUCCIÓN

El compostaje juega un papel crucial en los procesos agrícolas ya que su utilización mejora la calidad del suelo. El compost es rico en nutrientes y puede mejorar la fertilidad del suelo, lo que a su vez puede aumentar el rendimiento de los cultivos. También mejora la estructura del suelo, lo que puede mejorar la retención de agua y hacer que el suelo sea más resistente a la erosión.

## DESARROLLO

El 3 de octubre realizamos una pila de compost de 10 m de largo x 2 m de ancho. El compost será utilizado por la cátedra 2024 así como nosotros utilizamos un compost elaborado en 2022.





Imagen 1 – Proceso de armado de la pila de compost. – Fuente: propia.

Pila:

- 🌱 Ramas - Aire
- 🌱 Hojas secas - C/N >
- 🌱 Riego
- 🌱 Materia verde - C/N <
- 🌱 Riego
- 🌱 Heno - C/N >
- 🌱 Riego
- 🌱 Guano oveja 6 palas C/N tractor
- 🌱 Riego
- 🌱 Suelo -inòculo ( microorganismos) 3 palas
- 🌱 Riego

Luego se repite desde las hojas secas las mismas capas hasta 1,2mts siempre regando las capas



Imagen 2 – Descripción de las capas de la pila de compost. – Fuente: propia.

Es muy importante tener en cuenta la relación C/N al seleccionar los materiales para el compostaje y ajustar la proporción si es necesario.

El equilibrio carbono/nitrogeno (C/N) es un factor clave en el compostaje y tiene una gran importancia en la calidad y eficiencia del proceso, ya que proporciona el ambiente óptimo para la actividad microbiana. Los microorganismos descomponedores necesitan una relación equilibrada de carbono y nitrógeno para llevar a cabo la descomposición de manera eficiente. Una alta relación C/N puede ralentizar la descomposición, mientras que un alto contenido de N puede generar olores desagradables.

Un compost con buena relación C/N produce un producto final de mejor calidad.

La pila se deja con riego por aspersión automático.

Se colocan chimeneas para mejorar la circulación de aire en la pila.

### Registro de temperaturas

	4/10/2023 - 1 día	8/10/23- 5 días	18/10/23 - 15 días	8/11/23 - 36 días	14/11/23 - 41 días	21/11/23 - 48 días
Temperatura 1 - °C	34,7	22	54,8	40,4	V O D L E P T I E L L O A A	42,1
Temperatura 2 - °C	39,2	62,6	42,3	20,6		42
Temperatura 3 - °C	43,2	61,2	34,2	28,2		33
Temperatura 4 - °C	36,5	30,3	56,5	25,2		32,3
Temperatura 5 - °C	45		54			30,7
Etapa	Fase mesofila I	Fase termófila	Fase termófila	Fase mesófila II		Comienza otra fase termófila

El 14/11/23 realizamos el volteo de la pila para mejorar el proceso de descomposición (aireación), para ello utilizamos el tractor con pala, palas, azadas y horquillas.



Imagen 3 – Volteo de la pila de compost – Fuente: propia.

### CONCLUSIONES

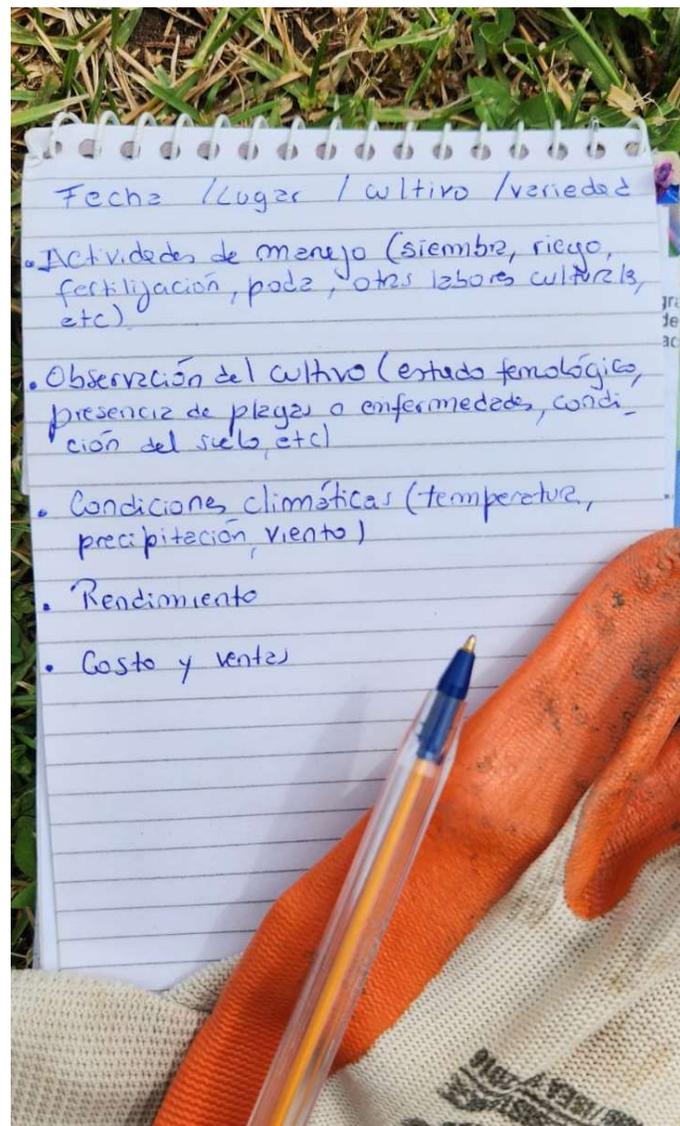
En línea con migrar hacia procesos agroecológicos y de respeto hacia el medio ambiente, compostar permite a los agricultores reciclar los residuos orgánicos de sus chacras. Esto no es solo beneficioso para el medio ambiente, sino que también puede ahorrar dinero en costos de eliminación de residuos.

El compostaje es una práctica sostenible que puede ayudar a los agricultores a reducir su huella de carbono y contribuir además en la mitigación del cambio climático.

Sería importante planificar esta etapa de compostaje dentro del proceso productivo que uno maneje, conociendo los desechos que se generan, destinando un espacio adecuado para su almacenaje y posterior proceso de descomposición.

## CUADERNO DE CAMPO

Este es un recordatorio para mi yo futuro de lo que no dejaría de anotar en mi cuaderno de campo, ya que cuando inicié el taller y al no tener mucho conocimiento agronómico previo, no tenía claro cuales eran los datos relevantes y que iba a necesitar tener a mano para luego sacar conclusiones y tomar decisiones:





### **BIBLIOGRAFÍA:**

- 1) Godano, M. C., Balbo, R., Barquinero, G. I., Senn, A. C., Carreras, J. J. D. C., & Allende, M. J. Calidad de semillas genética almacenada perteneciente a la Colección de garbanzo (*Cicer arietinum* L) de la FCA-UNC.
- 2) INTA - Baigorria, Tomás; Gómez, Dionisio; Cazorla, Cristian ; Lardone, Andrea ; Bojanich, Marcos ; Aimetta, Bethania ; Bertolla, Ariel ; Cagliero, Marcos ; Vilches, Dario ; Rinaudo, Diego . Canale, Alejandra. () “Bases para el manejo de Vicia como antecesor del cultivo de maíz.”
- 3) <https://www.echocommunity.org/es/resources/63b597c4-3bd0-4c34-84b5-b19ce9852079>
- 4) <https://elfield.com.mx/blog/requerimientos-edafoclimaticos-de-la-cebolla>
- 5) Técnicas Para Evaluar Germinación, Vigor y Calidad Fisiológica de Semillas Sometidas a Dosis de Nanopartículas 1 Josué Israel García-López, 2Norma Angélica Ruiz-Torres, 3Ricardo Hugo Lira-Saldivar, 4 Ilena Vera-Reyes y 5Bulmaro Méndez-Argüello
- 6) Manual de compostaje del agricultor - Pilar Román María M. Martínez Alberto Pantoja.
- 7) Cultivos bajo forzado- Ing. Agr. Silva – Cátedra de horticultura, FAYA-UNSE 2003.
- 8) Sistemas de semiforzado- El huerto de CRM.
- 9) Suelo y Clima – Facultad de Ciencias Agrarias- Univ. Belgrano- Ing.Agr. M. SC. Rafael H. Hurtado.
- 10) Materiales de cubierta para invernaderos – Enrique Espi.