



## **TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN: MODALIDAD PASANTÍA**

Título: “Seguimiento de la cadena productiva de plantines de tomate injertado”.

Alumno: Martínez, Juan Andrés

Asesor: Romero, Edgar Gonzalo.

Lugar de trabajo: Brest & Brest S.R.L

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar agradecer a mi familia, amigos y pareja por la contención y el apoyo brindados durante este periodo y en toda la carrera. También a la Facultad de Ciencias Agrarias, por darnos la posibilidad de transitar esta hermosa experiencia educativa. Mencionar también a mis compañeros de estudio que he tenido en cada examen final y parcial. A la empresa Brest & Brest por la oportunidad de realizar este trabajo y por abrirme las puertas a la primera experiencia laboral de mi carrera. Por último y no menos importante, quiero reconocer a mis compañeros de trabajo por el tiempo compartido en la empresa, incluyendo aquí a mi asesor.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>LUGAR DE REALIZACION .....</b>	<b>8</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>9</b>
<b>TAREAS REALIZADAS .....</b>	<b>10</b>
<b>MÓDULO DE SIEMBRA .....</b>	<b>10</b>
<b>INVERNADERO DE CRIANZA .....</b>	<b>12</b>
<b>SALA DE INJERTACIÓN .....</b>	<b>14</b>
<b>INVERNADERO DE RUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>15</b>
<b>ENTREGA AL PRODUCTOR.....</b>	<b>16</b>
<b>CONCLUSIÓN.....</b>	<b>18</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>19</b>

## INTRODUCCIÓN

Actualmente existe una controversia sobre el nombre científico que le corresponde al tomate. Desde el año 1881, Philip Millar lo ubicó en el género *Lycopersicon* y lo denominó *Lycopersicon esculentum*. Sin embargo, en 1753 Carlos Linneo, científico, naturalista y botánico, ya había colocado al tomate en el género *Solanum* asignando el nombre científico de *Solanum lycopersicum* L.

Hoy en día, la evidencia genética muestra que Linneo estaba en lo correcto al ubicar al tomate en dicho género, por lo tanto utilizaremos el nombre *Solanum lycopersicum* a lo largo de este trabajo para referirnos al mismo (Peralta & Spooner, 2001).

El tomate (*Solanum lycopersicum* L.), por su valor alimenticio, es una de las hortalizas más importantes en todo el mundo; su preferencia radica en su alto valor nutritivo y económico. Otro gran atributo del tomate como alimento es su plasticidad culinaria, se lo puede consumir fresco en ensaladas, como también cocido en diversas preparaciones. El fruto es fuente de vitaminas A, B1, B2, B6, C y E, y de minerales como fósforo, potasio, magnesio, manganeso, zinc, cobre, sodio, hierro y calcio. Tiene un importante valor nutricional ya que incluye proteínas, hidratos de carbono, fibra, ácido fólico, ácido tartárico, ácido succínico y ácido salicílico (Cámara de Comercio de Bogotá, 2015)

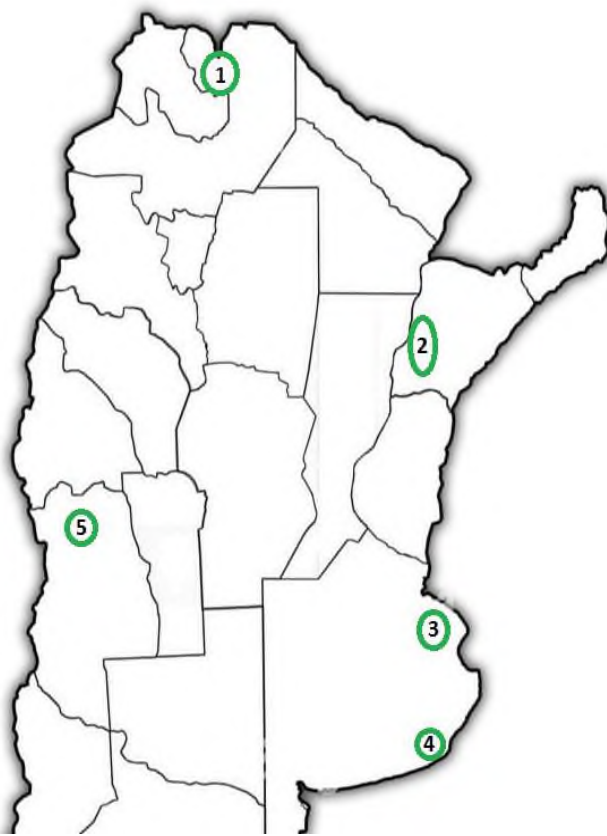


El tomate es una planta perenne cultivada como anual de porte arbustivo; se desarrolla de forma rastrera semierecta o erecta. Según el hábito de crecimiento, las variedades se dividen en determinadas e indeterminadas. En las variedades determinadas el crecimiento es limitado, de tipo arbustivo, bajo, compacto y la producción de fruto se concentra en un periodo relativamente corto. Las indeterminadas presentan inflorescencias laterales y su crecimiento vegetativo es continuo. Los tipos de tomate más utilizados en el NEA son: redondo larga vida, cherry y tipo industrial o perita.

A la planta de tomate le favorece el clima cálido. La temperatura influye sobre la velocidad de la producción de los azúcares en la fotosíntesis y su transformación en la respiración. A una temperatura de 5° C o menos cesan estos procesos, los cuales alcanzan su valor óptimo entre 18 y 20° C y disminuyen a su nivel más bajo entre 35 y 40° C. La temperatura óptima de las raíces para su crecimiento es de 22-25° C. Bajo condiciones de invernadero la humedad relativa deberá oscilar entre el 60- 80%. Otro factor climático importante es la luminosidad, se estima que para que esta especie no sufra restricciones fotosintéticas, debe ocurrir una radiación incidente fuera del invernadero del orden de 14 a 16 MJ m<sup>2</sup> día (Villasana J., 2001 ).

La producción mundial total de tomate fresco alcanzó las 180.766.329 toneladas abarcando un área cosechada de 5.030.545 hectáreas. Los principales países productores son China, India y Turquía, sin embargo los principales exportadores (en valores) de tomates frescos son México, Países Bajos y España, mientras que entre los importadores se destacan EE.UU, Alemania y Francia. El mercado exportador de tomate para industria es liderado por Italia, China, España y

EE.UU. Los compradores más relevantes de tomate para industria son Reino Unido, Alemania, Japón y Francia (Dirección de Producción Agrícola, 2020)



*Núcleos productivos de tomates*

El mercado de tomate se divide principalmente en mercado fresco y tomate para industria. La producción promedio anual de tomate argentino de los últimos años se ubica en torno a 1.100.000 toneladas y 17.000 hectáreas productivas, aproximadamente un 60-70 % se destina a mercado para consumo en fresco y un 30-40 % para industria.

Nuestro país posee distintas regiones donde se desarrolla la actividad productiva asegurando un aprovisionamiento continuo del mercado doméstico en fresco, pudiendo recurrirse a importaciones desde países limítrofes en algunos momentos del año o ante situaciones climáticas desfavorables. Argentina exporta pequeñas cantidades de tomate para consumo en fresco, siendo Paraguay el destino principal. Las zonas o núcleos de producción en Argentina son: cinturón hortícola de NOA (1), NEA (2), La Plata (3), Mar del Plata (4), Mendoza (5).

La producción de plántulas es una de las primeras etapas en la producción de tomate bajo invernadero (sistema productivo más utilizado en el NEA). Dicha etapa incluye la selección y propagación del material vegetal. Actualmente, los materiales más utilizados para cultivo bajo cubierta son híbridos de crecimiento indeterminado con alto potencial productivo (Escobar H. y Lee R., 2009).

Una buena plántula para trasplante debe ser vigorosa, verde, libre de plagas y enfermedades, con buen desarrollo radicular. Una vez trasplantada, debe tolerar los cambios ambientales y de manejo para lograr un óptimo desarrollo (Kokalis-Burelle N., 2002).

En la actualidad, la producción de plántulas es una actividad especializada que incluye el uso de estructuras sólidas capaces de proteger el valor del material vegetal, sistemas de fertirrigación, uso de contenedores (bandejas de propagación) y sustratos especiales para la siembra de las semillas. Según el tamaño de la explotación, se hace necesario el uso de nuevos equipos y desarrollos tecnológicos específicos de dicha actividad (Escobar H. y Lee R., 2009).

Con el pasar de los años, los viveristas fueron perfeccionando técnicas para lograr ciertas cualidades en ese material de partida. Una de esas tantas prácticas es la injertación, proceso que abordaremos en este trabajo.

El injerto en plantas leñosas fue conocido por los chinos desde 1000 años A. C. En Japón esta técnica comenzó a practicarse con hortalizas hacia el año 1920, donde las sandías eran injertadas buscando la resistencia al *Fusarium* spp. con tal de reutilizar lotes año a año; *Cucurbita moschata* era la especie utilizada como patrón en aquel entonces (Lee, 2003). Tanto en tomate como en otras hortalizas cultivadas bajo cobertura, la difusión explosiva de la injertación se asocia con la prohibición del Bromuro de metilo, desinfectante de suelo más empleado en esa época (De Miguel A., 2009).

El injerto es la unión de dos porciones de tejido vegetal vivo, de tal manera que se ligan y se desarrollan como una sola planta. En el injerto completo las dos partes se comportan como una unidad, no solo para el flujo de agua y minerales en la planta, si no para el transporte de hormonas para la coordinación entre la raíz y la parte aérea (De Miguel A., 2009). Para que el injerto entre dos plantas tenga éxito, estas plantas deben ser compatibles o afines, aunque sean de diferente especie, debe haber una coincidencia de los tejidos próximos a la capa del cambium que produce un borde, producto de la cicatrización llamado callo. Se ponen en contacto los tejidos de la variedad y el portainjerto, de manera que las regiones del cambium coincidan y se mantengan estrechamente unidas mediante una pinza de silicón hasta lograr la cicatrización (Godoy y Castellanos, 2009). El desarrollo de un injerto compatible comprende tres procesos: cohesión del portainjerto y la variedad; proliferación del callo en la unión y diferenciación vascular entre ambas partes (Villasana J., 2001)

La injertación en tomate facilita el manejo y control de enfermedades, utilizando patrones con cierta resistencia a enfermedades que se desarrollan en el suelo, lo que permite mantener plantas sanas y vigorosas durante más tiempo, además, aumenta la producción del cultivo. Por otro lado, se registran incrementos en la producción y calidad mediante el uso de patrones tolerantes a condiciones de estrés, como la salinidad. Las principales limitaciones del uso de injertos en la producción de tomate son el costo adicional del patrón y la mano de obra requerida. En Nuestra zona las adversidades de suelo que se superan con esta técnica son:

- Amarillamiento generalizado (*Fusarium oxysporium*); hay patrones que otorgan resistencia.
- Marchitamiento bacteriano (*Ralstonia solanacearum*); hay patrones con tolerancia.
- Nematodos (*Meloidogyne* spp., *Nocobbus* spp.); hay patrones con mayor vigor que dan una buena producción aun cuando la planta está infectada.

Algunos productores en la zona NEA, eligen la planta injertada solo por seguridad de cosecha, ya que les garantiza un periodo de cosecha más prolongado con rendimientos uniformes durante el año. Esto se debe a que el patrón tiene un rango de temperaturas más amplio para la absorción de nutrientes comparado con el sistema radicular franco; esto sumado a la exploración radical y el vigor vegetativo nos da como resultado una estructura de planta que, con un buen manejo, deriva en producciones que alcanzan altos rendimientos.

## OBJETIVOS

### Generales:

- Analizar el proceso productivo del vivero para la obtención de plantines de tomate injertados.
- Complementar el contenido teórico desarrollado en clases con el ejercicio práctico de las actividades.
- Aprender, observar y escuchar a técnicos, ingenieros y productores con los que tenga el beneficio de interactuar.

### Específicos:

- Entender cada eslabón de la cadena productiva, mencionando sus condiciones y exigencias.
- Observar y describir la técnica de injertación.
- Conocer los tratamientos para enfermedades y plagas del cultivo que son llevados a cabo en la empresa.
- Atender los aspectos nutricionales y el abastecimiento de agua.
- Realizar ensayos en los cuales se implementen productos que puedan reemplazar a los ya empleados.
- Prestar servicio en la tarea que la empresa lo precise.



## LUGAR DE REALIZACION

Este trabajo de pasantía fue realizado en la empresa “Brest & Brest S.R.L.”. Esta es una entidad que tiene sus comienzos en la década de los 90 como una empresa familiar en la localidad de Lavalle, Corrientes. La misma fue creciendo hasta convertirse, hoy en día, en una firma nacional con 4 unidades de producción de plantines hortícolas en los núcleos de NOA, NEA, Cuyo y Mar del Plata. La unidad productiva frecuentada para este fin fue la ubicada en Lavalle, Corrientes (NEA), más precisamente en la Ruta Provincial N°27 km 113.



Adaptado de Google, s.f. <https://www.google.com/maps/@-29.033009,-59.1806491,1456m/data=!3m1!1e3?hl=es>



## MATERIALES Y MÉTODOS

### Infraestructura

El vivero contaba con 15 invernaderos metálicos de 9m x 100m, eran estructuras de origen español, dos galpones de material, uno de siembra y otro era la sala de inyección; una estación de bombeo; dos cámaras de temperatura controlada; y por último, una red de caminos internos y canales sistematizados.

### Maquinaria

Para la siembra la empresa disponía de un equipo sembrador neumático con mezclador de sustrato (modelo Atlantic Man); en la estación de bombeo una bomba electrosumergible de 25hp (65m<sup>3</sup>/h) y dos bombas centrífugas periféricas (30m<sup>3</sup>/h); para la cámara de cicatrización se contaba con 30 casillas equipadas con luces Full Spectrum Led (rojo/azul) con capacidad para 72 speedlings cada una.

### Material vegetal

Se citarán a continuación los híbridos comerciales más utilizados por el vivero durante el periodo del trabajo.

Copas (F1): Elpida, Perseo, SVTH 2900.

Portainjertos (F1): Multifort, Gumgang, Shield.



*Galpón de siembra y tareas administrativas.*



*Invernaderos parabólicos de estructura metálica (origen español).*

## TAREAS REALIZADAS

MÓDULO DE SIEMBRA	Control de calidad de semilla
	Preparación del sustrato
	Siembra
	Germinación de semillas
<i>Traslado a invernadero de crianza</i>	
INVERNADERO DE CRIANZA	Fertirriego
	Monitoreo
	Aplicación de fitosanitarios
	Ensayo de enraizadores
<i>Traslado a la sala de injertación</i>	
SALA INJERTACIÓN	Corte y unión
	Acondicionado
	Cicatrización
	Aclimatación
<i>Traslado a invernadero nuevamente</i>	
INVERNADERO DE RUSTIFICACIÓN	Riego
	Aplicación de fitosanitarios
	Rustificación
<i>Entrega al productor</i>	

### MÓDULO DE SIEMBRA

**CONTROL DE CALIDAD DE LA SEMILLA:** esta tarea consistió en analizar los lotes de cada una de las semillas que se sembraron, para esto hicimos pruebas de poder germinativo, y energía germinativa; que fueron llevadas a cabo dentro de una cámara de temperatura y humedad controlada en una caja de Petri con algodón. Con resultados muy alejados del porcentaje expresado en el marbete del envase de la semilla, se procedió a repetir la prueba o contactar al proveedor de dicha semilla.

**PREPARACIÓN DEL SUSTRATO:** el material usado para rellenar las celdas fue una mezcla de cascarilla de arroz carbonizada y turba rubia, en este paso lo más importante fue que las proporciones sean correctas. Para este caso y para esta especie (*S. lycopersicum*) la relación que usamos fue 2:1 de turba y cascarilla respectivamente, con esta se logró una buena retención y aireación.

**SIEMBRA:** la misma se realizó con una sembradora NEUMÁTICA en speedling de 162 celdas de 17cc cada una. Al contar con un equipo tan moderno las actividades aquí se limitaron al control del correcto funcionamiento de este, su correspondiente limpieza y mantenimiento.

La máquina de dos entradas (una para las bandejas y en la otra el sustrato) posteriormente se ocupó de una serie de funciones en cadena: cargar de sustrato la bandeja (mediante un tornillo sinfín), formar hoyos donde caerá la semilla (con un rodillo con dedos), poner la semilla en la

cavidad formada (rodillo de succión y vacío), tapar la semilla con perlita o vermiculita (rodillo dotado de canaletas), y por último regar la bandeja (caño de pvc perforado que suministra 400 cc de agua a cada bandeja).

**GERMINACIÓN:** las bandejas ya sembradas fueron a la cámara de germinación, donde permanecieron, en condiciones controladas (22°C Y 85%HR) aproximadamente 2 días hasta que la radícula empezó a asomarse. El monitoreo de la temperatura y humedad dentro de la cámara se realizó cada 2 horas. Una vez emergida la semilla, se trasladaron las bandejas al invernadero de crianza.



*Maquina sembradora neumática Atlantic Man*



*Cilindro hoyador y cilindro sembrador*



*Bandeja de 162 alveolos sembrada*



*Cámara de germinación*



## INVERNADERO DE CRIANZA

**FERTIRRIEGO:** para la nutrición de los plantines se emplearon fertilizantes solubles y enraizadores aplicados por riego. El sistema constó de una estación de bombeo, 4 tanques de 2000 litros y barriles de riego. La frecuencia del riego estuvo en función a la temperatura, y la cantidad de pasadas del barril por cada riego en función de la fase vegetativa de la planta manifestada por la cantidad de hojas. Los niveles óptimos de fertilización en el sustrato para la producción de plántulas de tomate fueron los siguientes:

ppm ( $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ )

pH	N	P	K	Ca	Mg	S	Fe	Cu	Zn	Mn	B	Mo
5,8-6,5	100-120	20-30	150-180	60-100	30-60	80-120	3,5	2,3	0,7	2,5	0,4	0,2

Método: en extracto de saturación (SME).

**PREVENCIÓN Y MANEJO DE ENFERMEDADES:** La mejor forma de controlar las enfermedades de las plántulas fue a través de medidas sanitarias preventivas y un adecuado manejo de las condiciones ambientales dentro del invernadero. Prácticas más recomendadas para prevenir enfermedades:

- Controlar las malezas dentro y en los alrededores del invernadero.
- Desinfectar las bandejas de siembra cuando éstas son reutilizadas.
- Ventilar el invernadero promoviendo la circulación de aire alrededor de las plántulas.
- No excederse en el riego y utilizar sustrato de buena calidad.
- Colocar malla antiafida en cada una de las puertas y ventilaciones.
- Restringir la entrada de personas solo al personal autorizado e indispensable.



Plántulas de tomate listas para injertar: copa (izquierda) pie (derecha)

**MONITOREO:** esta práctica consistió en controlar cómo vienen los lotes de bandejas sembradas, se expresaron porcentajes de celdas sin nacimientos, plantas perdedoras (nacieron tarde y no son capaces de captar luz), y con esto obtuvimos el porcentaje de plantas útiles para injertar. Parte del monitoreo también fue la detección de enfermedades y plagas para realizar las aplicaciones fitosanitarias que se explicaron a continuación; recordemos que al tratarse de un vivero los umbrales son muy bajos, al detectarse presencia se procede a aplicar.

APLICACIÓN DE FITOSANITARIOS: el procedimiento del uso de los mismos varió según se trate de herbicidas, insecticidas o fungicidas.

- Herbicidas: fueron empleados únicamente en precampaña, es decir cuando el invernadero no tenía plantas para evitar alguna quemadura por fitotoxicidad. Se utilizaron tanto dentro como en los alrededores de las naves.
- Fungicidas: el esquema contra enfermedades fúngicas y bacterianas comprendió la aplicación de productos preventivos. Los que se usaron con más frecuencia fueron el oxiclورو de cobre (multisitio inorgánico) y mancozeb (multisitio orgánico); fueron aplicados con regularidad 1 o 2 veces a la semana, ya que no tienen peligro de generar resistencia. Según se detecten enfermedades se aplican: Cyprodynil+Fludioxonil (SWITCH; *Botrytis cinerea*), Fosetil Aluminio (ALIETTE; para *Phytophthora capsici*), Boscalid+Pyraclostrobin (BELLIS; para *Stemphylium solani*, *Leveillula taurica*).
- Insecticidas: de acuerdo los resultados obtenidos en el monitoreo, los productos aplicados para cada plaga fueron los siguientes:
  - Polilla de tomate (*Tuta absoluta*): Benzoato de Emamectina (PROCLAIM FORTE), cyantraniliprole (BENEVIA), Indoxacarb (AVAUNT). Para la detección de presencia de esta plaga se utilizaron bandas adhesivas de color negro.
  - Mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*; *Bemisia tabaci*): Clorantiraniliprole+Thiametoxam (VOLIAM FLEXI), Pymetrozine (CHESS), Spyrotetramat (MOVENTO). Para alertarnos de la presencia de moscas se utilizaron bandas adhesivas color amarillo.
  - Trip (*Frankliniella occidentalis*): Imidacloprid (CONFIDOR); Thiametoxam (LUPARA). En la detección de trips empleamos bandas adhesivas color azul.

ENSAYO DE ENRAIZADORES: como se aclaró en el apartado de fertirriego, además del uso de fertilizantes también se emplearon enraizadores, que son sustancias promotoras de crecimiento que pueden contener aminoácidos, hormonas (auxinas), entre otros. El producto que se usó (Inicium) tenía dos desventajas: su alto costo y la obstrucción de cañerías por la precipitación de materia orgánica quelatada con el hierro del fertilizante. Por esto, se procedió a realizar un ensayo que nos mostrase otras opciones de este producto tan importante en el riego de las plántulas. Los productos comparados fueron:

- Testigo: Inicium (Nitrógeno total 6%; Nitrógeno orgánico 6%; aminoácidos libres 18%; materia orgánica 38%)
- Astarté (Nitrógeno total 6%; Fósforo 1,54%; aminoácidos vegetales 37,4%)
- Megaraiz (Nitrógeno total 5%; Fosforo 2,6%; aminoácidos libres 10%; materia orgánica 43%)

La prueba consistió en emplear estos promotores en lotes de 21 bandejas de 162 durante 3 semanas desde la aparición de la primera hoja verdadera. Las aplicaciones se realizaron 3 veces por semana aproximadamente y la concentración utilizada fue la indicada en el marbete. Transcurrido el periodo de riego antes mencionado, se realizó una estimación visual de como habrían sido los resultados y luego se tomaron 10 muestras (destrutivo) de las raíces de 5 plántulas, en cada tratamiento, para determinar su peso fresco en una balanza de precisión. El patrón utilizado en la toma de muestras fue sistemático, logrando tomar plantas del centro y de la periferia de la bandeja. Los resultados fueron los siguientes:

Tratamientos	Inicium (100cc/100l)	Astarté (100cc/100l)	Megaraiz (100cc/100l)
Promedio de peso de	6.35g	7.18g	6.50g





*Apreciación visual de raíces y pesaje en fresco.*

Conclusión del ensayo: se decidió cambiar “Inicium” por “Astarte”. La decisión fue tomada en base a los valores arrojados en el pesaje de la masa radical en fresco. También cabe aclarar que los dos productos nuevos no tenían el inconveniente de la precipitación de materia orgánica.

### SALA DE INJERTACIÓN

El injerto de un plantín (copa) con otro (pie), proceso muy delicado generador de mucho stress en ambos individuos, requirió que los plantines, para someterse a dicho proceso debieron reunir las siguientes características:

- Estar en condiciones sanitarias perfectas
- Estar bien hidratadas (celdas en CC) al momento de entrar a la sala de injerto
- Existir concordancia de diámetro de tallo y edad de los tejidos entre el pie y la copa
- El diámetro delo tallo de 4 mm
- Presentar un buen sistema radicular en pies y copas (celda totalmente colonizada por raicillas de color blanco); indicador de un buen sistema vascular.

**CORTE Y UNIÓN:** el tipo de corte que se practicó sobre el tallo fue total a 45°, la angulación fue la misma al cortar la copa y el pie, esto permitió una soldadura correcta y casi imperceptible en el plantín terminado. Para sostener ambas partes mientras se produjo el ligamiento se usaron pinzas de silicona acompañadas de un tutor de plástico. La mesa donde el personal especializado injertó, fue desinfectada constantemente (cada vez que la injertadora terminaba una bandeja), así también como la navaja utilizada que debió sumergirse en desinfectante posterior a cada corte.



*Corte de injerto a 45°*

**CICATRIZACIÓN:** posteriormente los plantines fueron a la cámara de cicatrización con temperatura controlada (25°C) y permanecieron aquí por 6 días. En esta etapa los plantines debieron contar con un ambiente con HR cercana al 90% que se logró pulverizando agua unas 4 veces al día. Recibieron luz artificial (Full Spectrum) con el siguiente plan de intermitencia:

1er día: 24 hs de oscuridad.

2do al 6to día: se le suministró 8hs de luz en 2 intervalos de 4 hs.

ACLIMATACIÓN: al 7mo día, con el corte ya soldado, los plantines fueron expuestos a la luz natural con una media sombra del 50% preparándose para ir al invernáculo de rusificación.

### INVERNADERO DE RUSTIFICACIÓN

En esta área las tareas estuvieron orientadas a la adaptación del plantín a las condiciones de campo luego del trasplante, sin dejar de tener en cuenta las cualidades nutricionales y sanitarias para que el plantín proporcione un buen arranque al ciclo productivo.

RIEGO: se realizó el mismo sistema antes mencionado, sin embargo en esta etapa el abastecimiento fue más restringido, siempre cuidando que la planta no llegue a sufrir periodos de estrés hídricos prolongados.

APLICACIÓN DE FITOSANITARIOS: se realizó el manejo similar con los mismos umbrales que en los plantines de pie y copa previo a la injertación.

RUSTIFICACIÓN: si bien en las tareas antes mencionadas ya se realizaron manejos que conducen a la rustificación de tejidos, en este apartado agregamos dos prácticas más que contribuyen a este proceso: prolongamos el tiempo de apertura de media sombra, aplicamos de oxiclورو de cobre al 0,3% y cloruro de cloromequat al 0,2-0,4%. El cloruro de cloromequat es un regulador del crecimiento bien absorbido por vía foliar y radical. Impide la elongación de las células, ejerciendo una acción enanizante: acortando los tallos, y produciendo plantas más robustas. Impide temporalmente la biosíntesis de las giberelinas naturales con lo que se produce la detención de la elongación celular de los órganos vegetativos y una más precisa utilización de las sustancias nutritivas por parte de los órganos productivos. Puede también incrementar la producción de clorofila y el desarrollo de las raíces. Este regulador junto al oxiclورو nos permitieron obtener una planta apta para ser trasplantada en época de verano en la zona del nea.



Cámara de cicatrización



Speedling iluminado con luces Full Spectrum



*Plantines de tomates injertado.*



*Plantin injertado listo para entrega*

### ENTREGA AL PRODUCTOR

El último eslabón de esta cadena fue la entrega de la planta al productor. Las características que debían tener las plántulas al momento de la entrega eran:

- Un sistema radicular abundante, joven y sano.
- La parte aérea con al menos 3 hojas desplegadas, libre de enfermedades y sin manifestación de deficiencias.
- La soldadura de la copa con el pie debía ser casi invisible, con un callo discreto, esto indica que la vascularización entre las partes fue exitosa.
- Debido a nuestra época de plantación (febrero-marzo) la planta que se entregó requería rusticidad, sus tejidos firmes.

En esta última etapa se le brindó recomendaciones para la tarea de plantación a cada productor, con el fin de garantizar un buen arranque, ya que el injerto es una tecnología que a campo requiere otros manejos que un tomate común.

Algunas recomendaciones:

- Comenzar la plantación lo más pronto posible desde el retiro, en caso de tener que almacenar nunca dejarlas sin agua ni en la sombra (se conservan bajo media sombra, controlando humedad).
- Realizar un tratamiento a la bandeja, sumergiendola en un caldo con un promotor radicular, un fungicida y un insecticida.
- El plantín debe plantarse sin cubrir la cicatriz del injerto, esto evita que la copa emita raíces adventicias y conserva las características brindadas por el patrón.
- Por ultimo realizar un riego de asiento, este consiste en un turno de goteo prolongado que propicie el contacto entre el cepellón y el suelo.





*Plantin injertado ya en suelo de chacra.*



*Marcelo De Lavalle (productor) retirando sus plantines*

## CONCLUSIÓN

Este trabajo fue un proceso enriquecedor e integrador de conocimientos, me permitió entender la profesión viviéndola en primera persona, logrando todos los objetivos propuestos. El aprendizaje fue continuo, día a día, tanto en generalidades como así también en los detalles. Complementé lo fijado en la facultad con vivencias que me dejaron una mínima experiencia en el manejo del personal, el trabajo dentro de un cuerpo de profesionales, la atención al cliente que en este caso fueron productores, entre otras. Incorporé condiciones necesarias para un trabajo en equipo como la puntualidad, eficiencia y aporte de ideas o perspectivas nuevas que puedan llegar a resolver un problema. Así mismo afiancé valores como el respeto, la lealtad y la solidaridad.

El proceso productivo de la empresa, me demostró que cualquier tarea debe pensarse como parte de ese proceso, y que cada etapa es consecuencia de los errores y aciertos de etapas previas. En un vivero hortícola el margen de error está muy limitado, no solo se trabaja en beneficio de la propia empresa sino también en beneficio de la comunidad de productores que confían en ella.

Por último, cabe mencionar que fue una experiencia increíble con un ambiente laboral excelente repleto de profesionales con impecable trayectoria en el sector.



## BIBLIOGRAFÍA

- Peralta I. y Spooner D. (2001). Granule-bound starch synthase (GBSSI) gene phylogeny of wild tomatoes (*Solanum* L. section *Lycopersicon* [Mill.] Wettst. subsection *Lycopersicon*). *American Journal of Botany*, 88 (10). <https://doi.org/10.2307/3558365>.
- Escobar, H. y Lee, R. (2009). *Manual de producción de tomate bajo invernadero*. Tadeo lozano.
- Cámara de Comercio de Bogotá (2015). *Manual de tomate*. Biblioteca digital de la CCB. <https://bibliotecadigital.ccb.org.co/bitstream/handle/11520/14307/Tomate.pdf>
- Dirección Nacional de Agricultura Subsecretaría de Agricultura Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca (2020). Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca, Argentina. *Producción de tomate en Argentina*. <https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/produccion-tomate-argentina-diciembre-2020.pdf>
- Kokalis-Burelle, N., Vavrina, C. S., Roskopf, E. N., & Shelby, R. A. (2002). Field evaluation of plant growth-promoting rhizobacteria amended transplant mixes and soil solarization for tomato and pepper production in Florida. *Plant and Soil*, 238, 257-266. <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1014464716261>
- Mitidieri M. y Polak L. (2012). *Guía de monitoreo y reconocimiento de plagas, enfermedades y enemigos naturales de tomate y pimiento*. Ediciones INTA. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-intasp\\_guia\\_de\\_monitoreo\\_2012bdt22.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-intasp_guia_de_monitoreo_2012bdt22.pdf)
- CASAFE (Cámara de Seguridad Agropecuaria y Fertilizantes) (2022). *Guía online de Productos Fitosanitarios*. <https://guiaonline.casafe.org/>
- Páez, A., Paz, V., & López, J. C. (2000). Growth and physiological responses of tomato plants cv. Río Grande during may to july season. Effect of shading. *Revista de la Facultad de Agronomía, Universidad del Zulia*, 17(2), 173-184. <https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20003038042>
- De Miguel, A. (2009). Evolución del injerto de hortalizas en España. Injertos, alternativas a los desinfectantes. *Horticultura internacional*, (72), 10-16. <https://redivia.gva.es/handle/20.500.11939/7776>
- Villasana Rojas, J. (2001). *Efecto del injerto en la producción de tomate (Lycopersicon esculentum Mill) bajo condiciones de invernadero en Nuevo León* (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Godoy Hernández, H., Castellanos Ramos, J. Z., Alcántar González, G., Sandoval Villa, M., & Muñoz Ramos, J. D. J. (2009). Efecto del injerto y nutrición de tomate sobre rendimiento, materia seca y extracción de nutrimentos. *Terra Latinoamericana*, 27(1), 01-09. [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-57792009000100001&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0187-57792009000100001&script=sci_arttext)