

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. ANTECEDENTES

La vid (*Vitis vinífera* L.) es un cultivo de alta importancia y de gran demanda en el mercado interno y nacional. La vid fue una de las primeras plantas que cultivo el hombre. Es un cultivo perenne que es desarrollado a través de planta injertada en portainjertos resistentes, estará libre de plagas y enfermedades.

La viticultura en el mundo se ha iniciado con plantas francas, es decir plantas producidas a partir de sarmientos enraizados, sin embargo, con la llegada la Filoxera (*Dactylosphaera vitifoliae*) a Europa, la viticultura ha sufrido grandes pérdidas.

La filoxera es un insecto, parásito de la vid, clasificado por Jules Emile Planchon en 1868 nombrándolo *Phylloxera vastratix*, y nombrado en 1869 por Asa Fitch *Dactylosphaera vitifoli*. Tiene la siguiente cronología de dispersión en el mundo: En 1863 se registra su primera aparición en Europa en Pujaut (Gard – Francia) y en un invernadero donde fue controlado de Hammersmith, cerca de Londres (Gran Bretaña). Desde ese momento hasta 1995 se ha dispersado en casi todo el mundo provocando cuantiosas pérdidas en la viticultura. Entre los años 1870 – 1910 un gran número de investigadores europeos especialmente franceses, realizaron la tarea de seleccionar, hibridar y evaluar una gran cantidad de Portainjertos resistente a la filoxera.

La producción de plantas de vid de forma tradicional, es decir, en la que las condiciones de suelo y clima tienen una ocurrencia natural, está sujeta a cambios en cada uno de los elementos que en ella intervienen como ser: suelo, temperatura, radiación solar, viento, humedad y composición atmosférica. Mientras que el proceso mismo de producción de plantas cuando dichas condiciones es más o menos estable o moderado, la generación de nuevas plantas en los invernaderos, es también más o menos regular o satisfactoria.

No obstante que los sitios de producción de plantas son ubicados en lugares próximos a una fuente de agua, a veces ésta es escaso o falta definitivamente en determinado momento tornándose las situaciones críticas. Por otro lado hay algún periodo de sequía prolongado que limita la producción de plantas. En ese sentido, la producción de plantines requiere tomar previsiones, muy a pesar que la mayoría de invernaderos son ubicados con cierto resguardo respecto a la sombra y fuente de agua la posibilidad de controlar uniformidad de condiciones edafoclimáticas no es constante.

Durante el día registra una temperatura y otra por la noche. Y, cuando se registran temperaturas extremas no es posible evitar su incidencia en el proceso productivo.

El uso de bioestimulantes en el sistema radical, puede ser tan importante como la manipulación de procesos aéreos (brotación, crecimiento, injertación, etc.), los bioestimulantes son producto que está elaborado a base de un complejo hormonal con vitaminas y nutrientes que aplicado a raíces, actúa estimulando la formación de nuevas raíces y promoviendo el crecimiento de todas las raíces presentes.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Se justifica la realización del presente trabajo de investigación por que en nuestro medio, no se tiene experiencias en el manejo de nuevos bioestimulantes, o si se aplicó son datos muy reservados que tienen algunas empresas. Por este motivo la presente tesis servirá como punto de partida para la realización de futuras investigaciones que se podrán realizar y de esta manera ayudar al productor de uva de mesa y de vinificación.

El uso de un Biostimulante es importante en la propagación de los plantines de vid porque inciden positivamente en una u otra forma en la fisiología de la planta, toda vez que hay antecedentes sobre propagación con productos de estas características.

En el Departamento de Tarija, contamos con condiciones edafoclimáticas muy especiales para desarrollar del cultivo de la vid, estas condiciones permiten obtener

buenos rendimientos y por ello la expansión de este cultivo mediante la propagación de plantas injertadas.

En la agricultura tradicional, especialmente la que se desarrolla a campo abierto, hay muchos factores que no podemos controlar, entre los que se ha mencionado: clima, insectos, entre otros. He aquí la razón del uso de los invernaderos, en los invernaderos se mejora y se minimiza además el riesgo por el clima: lluvia, viento, heladas, en fin, permite control total del clima. Reduce también la posibilidad de perder el cultivo por acción de insectos y virus.

Sin embargo es necesario conocer ampliamente o lo suficiente para aprovechar cada una de las ventajas que se pueden dar a las jóvenes plantines en condiciones controladas de su proceso productivo. Optimizar y aprovechar cada espacio de la infraestructura a utilizar, debido a los costos que demanda este tipo de ambientes y equipos para su funcionamiento.

El solo hecho de colocar la protección ó las plantas dentro del invernadero tiene desde ese momento un ambiente distinto del exterior que influye en la fisiología del cultivo, modificándola, acelerándola o retardándola. Pese a que este tipo de estructura permite una optimización de la producción, es tan solo una herramienta, por lo cual el productor debe diseñar su proyecto antes de plantearse la construcción de un invernadero.

1.3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El uso de bioestimulantes mejorara la producción de plantas de vid injertadas en condiciones naturales de este cultivo.

1.4. HIPÓTESIS

- Existen diferentes comportamientos entre los portainjertos y el uso de bioestimulantes en la variedad Italia en cuanto a la productividad en condiciones de invernadero.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo General

- Evaluar el comportamiento de la producción de plantas de vid de la variedad Italia en tres porta injertos con el empleo de bioestimulantes bajo condiciones de invernadero.

1.5.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el comportamiento de los bioestimulantes en los porta injertos, SO4, Paulsen 1103 y Ruggery 140.
- Determinar la mejor respuesta de tres portas injertos bajo condiciones de invernadero.
- Evaluar el efecto de los Bioestimulantes en el incremento de raíces y brotación en los portainjertos.
- Evaluar la mejor interacción entre portainjerto y Biostimulante.

CAPÍTULO II
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

CAPÍTULO II

REVISION BIBLIOGRÁFICA

2.1. ORIGEN DEL CULTIVO DE LA VID

La vid es una de las primeras plantas que cultivó el hombre, motivo por el cual ha jugado un papel trascendental en la economía de las antiguas civilizaciones. Tras la mitificación del vino por parte del cristianismo, el cultivo de la vid experimentó un gran auge que ha perdurado hasta nuestros días. De hecho, la mayor parte de la producción de uva se destina a la elaboración de los distintos tipos de vino (blanco, rosado y tinto), licores, destilados (mosto, mistelas, moscato).

Los botánicos sitúan el origen de la uva cultivada en Europa en la región asiática del Mar Caspio, en Asia Menor (Península Anatolia), desde donde las semillas se dispersaron hacia el oeste por toda la cuenca mediterránea. Los antiguos griegos y romanos cultivaban la vid y ambas civilizaciones desarrollaron en gran medida la viticultura. En los últimos años continuaron con esta práctica y extendieron el cultivo de vides por todo su territorio colonial. A partir del año 1.800 comienza el cultivo de vides protegidas con vidrio en los países fríos, de manera que aumentó notablemente la calidad de las uvas producidas (CHAUVET M. 1984).

Pero con la explotación de este cultivo sufrió la contaminación de un insecto americano llamado Filoxera esto casi ocasiona que este cultivo desaparezca, lo que obligo adoptar las vides americanas resistentes a la plaga, como portainjertos de la vid europeo y por hibridación se obtuvieron variedades resistentes (CHAUVET M. 1984).

En 30 años se propagó la plaga por todos los viñedos y éstos estuvieron a punto de desaparecer. Hoy en día, la vid se cultiva en las regiones templada - cálidas de todo el mundo, siendo los mayores productores: los países de Europa (Italia, Francia, España, Portugal, Turquía y Grecia) y en el continente americano, los mejores viñedos se encuentran en, Argentina, Chile, Brasil y Bolivia (CARDENAS G. 1999).

2.2. EL CULTIVO DE LA VID EN EL DEPARTAMENTO DE TARIJA

El cultivo de la vid en el Departamento de Tarija se encuentra implantado en terrenos aluviales, aluvio - coluviales y zonas de terrazas altas. Es uno de los rubros de mayor importancia alcanzando una superficie estimada de 2480 Ha cultivadas, llegando a un rendimiento de 17 y 20 Tm/Ha (CENAVIT 2014).

El sistema de conducción más común de la vid es en espaldera con 2 a 3 alambres. Las labores culturales se realizan algunas con maquinaria o de forma artesanal con mano de obra local o tracción animal, la poda es indispensable por el sistema de conducción y producción.

En el Departamento de Tarija se cultivan diferentes variedades, siendo la principal la Moscatel de Alejandría, ocupando un 70% de la superficie cultivada, variedad de doble propósito como uva de mesa para el mercado nacional y para la elaboración de vinos y singanis. El 30% restante es cultivado con diferentes variedades tanto de mesa como de vinificación, Ribier, Cardinal, Italia, Moscatel de Hamburgo, Red globe, Chenin, Pinot, Cabernet Sauvignon, Merlot, Shyra , etc.

Los tratamientos fitosanitarios son necesarios especialmente para controlar las plagas y enfermedades como: arañuela, Mildiu, Oidium, Botrytis, etc.

La superficie cultivada en el Departamento va en aumento, a consecuencia de la introducción de nuevas variedades de mesa y viníferas, empleando tecnología moderna en el sistema de conducción, poda, plantas injertadas, detección de enfermedades criptogámicas como la utilización de las alarmas agrícolas y prácticas culturales (TORDOYA O. 2006).

El sector vitivinícola es muy importante para la región del Valle Central de Tarija dado que emplea en forma directa e indirecta a más de 20 mil personas y más de 3500 familias dependen del sector ya que es su principal medio de subsistencia.

2.3. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Las vides que se cultivan pertenecen a la especie de *Vitis vinífera*, es una de las integrantes de la familia de la vitácea. La clasificación sistemática es la siguiente:

Reino	Vegetal
Tipo	Fanerogamas
Sub Tipo	Angiosperma
Clase	Dicotiledóneas
Sub Clase	Dialipetalas
Orden	Ramales
Familia	Vitaceae
Genero	Vitis
Especie	Vitis vinifera

Fuente: Herbario de la U.A.J.M.S

2.4. CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICA

La uva pertenece al género *Vitis*, cuyos miembros se caracterizan por ser arbustos trepadores, que se fijan mediante zarcillos (parte de la planta que sirve para sostenerla). Este género comprende más de 60 especies pero las más importantes para la obtención de híbridos son *Vitis berlandieri*, *Vitis rupestris*, *Vitis labrusca*, *Vitis vinífera* (MONTROYA A.2009).

2.4.1. Sistema Radicular

El sistema radicular de la vid es ramificado y las raíces se extienden en un área amplia, penetrando al suelo a una considerable profundidad, en una faja de 60 a 150 cm y se extiende lateralmente por todo el espacio disponible entre una cepa y otra y en suelos de textura favorable, se encuentran raíces a más de 4 m. De profundidad (WINKLER A. 1976).

Las funciones primarias de las raíces son:

- a) Absorción de agua y nutrientes minerales.
- b) Almacenamiento de reservas.
- c) Anclaje.

En condiciones favorables, los tejidos de las raíces acumulan altas concentraciones de almidón al final del verano y en el otoño, y esto les sirve como material alimenticio para el año siguiente.

2.4.2. Tallo

El tallo es tortuoso con corteza leñosa y una vez formado crece en diámetro pero no en altura. Los brazos son tallos gruesos que salen directamente del tronco y traen cargadores, que producirán la próxima cosecha, las ramas son los crecimientos que provienen de la yema y se llaman sarmientos cuando son nuevas (TORDOYA O. 2008).

2.4.3. Hojas

La hoja se forma en el ápice de la yema terminal, donde se la puede observar en estado de primordio foliar y luego esbozo foliar. Las primeras hojas que aparecen, y que estén situadas en la base del ramo, se han iniciado en la yema latente en el curso del ciclo vegetativo precedente. (REYNER A. 1995).

Son alternas pecioladas, generalmente pentalobuladas, con senos marcados, perímetro dentado y nervaduras notorias (DELGADO W.1998).

Las funciones más importantes de las hojas son:

1. La transpiración, que corresponde a la difusión del vapor de agua que se realiza por los estomas.
2. La fotosíntesis, la vid es una planta autótrofa capaz de fabricar su propia materia orgánica por el proceso de fotosíntesis utilizando agua, sales minerales, dióxido de carbono (CO₂) y la energía luminosa.
3. Respiración, este proceso se traduce en consumir O₂ y expulsar CO₂.

2.4.4. Flor

Las flores de la Vid son pequeñas y de color verde, son hermafroditas agrupadas en racimos. Tienen 5 sépalos, 5 pétalos, 5 estambres, y un ovario con dos cavidades que contienen cada uno de los óvulos. Las flores se auto polinizan, pero hay flores que son estériles y fértiles según su especie (DELGADO W.1998).

2.4.5. La Inflorescencia

Es un racimo compuesto cuya dimensión y ramificación dependen de la especie, la variedad de la posición en el pámpano y del vigor ya sea pequeña y compacta, largas y ramificadas la inflorescencia comprende un eje principal que parten las ramificaciones secundarias que pueden ramificarse a su vez para determinar en un ramillete de dos o cinco flores (DELGADO W.1998).

2.4.6. Las Yemas

Una yema de vid, está constituida generalmente por tres brotes parcialmente desarrollados con hojas rudimentarias o bien con hojas y racimos florales cubiertos con escamas impregnadas con suberina y revestidas con pelillos que protegen la parte contra el secamiento.

A las yemas podemos clasificar de la siguiente manera:

- a) Vegetativas o de hoja, que producen solamente hojas.
- b) Fructíferas que producen hojas y racimos florales, los cuales se colocan en posición opuesta a la hoja.
- c) Axilares las que normalmente salen de las axilas de las hojas.
- d) Laterales son yemas axilares que por alguna razón permanecen inactivas. (TORDOYA O. 2008).

2.4.7. Fruto

El fruto es una baya carnosa, succulenta de diferente sabor, color, de acuerdo a la variedad contiene de una a cuatro semillas, aunque hay variedades sin semillas, la

cascara está cubierta de una capa de células cerosas llamada pruina protege al fruto de los de insectos (FERRANO O. 1983).

2.5. EXIGENCIAS CLIMÁTICAS

Las más adecuadas son las de clima templado, luminoso, de escasa o media nubosidad, de verano largo y de invierno no excesivamente riguroso. Las temperaturas óptimas para el cultivo de la vid en sus distintas etapas de desarrollo son:

- Apertura de yemas 9- 10 °C.
- Brotación 10 – 11°C.
- Floración 18 – 22° C.
- De floración a cambio de color 22- 26°C.
- De cambio de color a maduración 20- 24 °C.
- Vendimia 18- 22°C (TORDOYA O. 2008).
- La luminosidad se sitúa entre 1500 a 1600 horas luz durante el año y 1200 en el periodo vegetativo (FERRANO O. 1983).

2.6. REQUERIMIENTO DEL SUELO DE LA VID

La vid se adapta a muchísimos terrenos, prefiere los suelos ricos, sueltos, con abundancia de nutrientes y cal. Prospera bien en suelos de Pizarras y en conglomerados aluviales.

Además hay una cierta gama de portainjertos que permite adaptarse a las más variadas exigencias. Los componentes más importantes del suelo son:

1. La materia orgánica: Un contenido del 1 % de materia orgánica indica un estado pobre, mucho más grave en un terreno arcilloso.
2. El pH indica la reacción del terreno y es de fundamental importancia para la reacción del portainjerto, el pH alcalino determina clorosis, la presencia de un pH elevado en ausencia de caliza total puede indicar presencia de salinidad en los suelos o en el agua de riego (CARDENAS G. 1999).

2.6.1.- Absorción de los Principales Elementos

La vid absorbe rápidamente nitrógeno y ácido fosfórico entre la fase de brotamiento y la fase de floración. La absorción del nitrógeno es algo más lenta entre el periodo comprendido entre la floración y el envero de los frutos, siendo aún más lenta la absorción del fósforo en iguales fases.

Con respecto a la absorción de potasio, su ritmo es regularmente uniforme entre el brotamiento y la maduración de los frutos.

La vid extrae del suelo considerables cantidades de nutrientes que se distribuyen en la madera, partes de las plantas y en el fruto (MARRO M. 1989).

2.7.CARACTERÍSTICAS ESPECIALES DE LAS VARIETADES AMERICANAS

La gran mayoría de las especies de portainjertos utilizados actualmente en la gran mayoría de los países del mundo, descienden de algunas de las especies americanas puras, como son las especies de: **Vitis riparia**, **Vitis rupestris**, **Vitis berlandieri**, **Vitis candicans**, **Vitis solonis o Nova mexicana (acerifolia)**, y otras de menor importancia (*Vitis cordifolia*, *Vitis labrusca*, *Vitis rotundifolia*).

Estas especies han demostrado condiciones de resistencia a la filoxera, adaptación al medio, vigor, influencia en la productividad, etc. La que le convertido en la base del uso de portainjertos y posteriormente urgidos mediante la hibridación especialmente de los tres primeros nombrados, con viníferas, entre ellas, tratando siempre de buscar mediante hibridación características particulares para su uso en determinadas variedades, suelos, parásitos, etc. (TORDOYA O. 2008).

2.8. PROPAGACIÓN DE LA VID

La vid puede multiplicarse, como así todas las plantas por vía sexual y asexual o vegetativa.

2.8.1. Vía Sexual

En este caso, estamos ante la fecundación, la maduración del fruto y la semilla. Normalmente, las nuevas plantas de vid nacidas de semilla difieren marcadamente de la planta madre y entre sí.

Con muchas de las plántulas del almácigo semillero son inferiores a las plantas maternas, tanto en vigor, productividad y calidad del fruto, la propagación de vides por semilla es impracticable para viñedos. Las semillas, sin embargo, son útiles para producir nuevas variedades resistentes (ALCOBA H. 2010).

2.8.2. Vía Asexual o Vegetativa

La vía asexual es la más usada para la multiplicación de la vid y se propaga por estaca, acodo, injertos, ya que producen plantas con características idénticas a sus plantas maternas en todo lo que se refiere a características que diferencian una variedad a otra (ALCOBA H. 2010).

2.8.2.1. Estaca o Estaquilla

Son trozos de sarmiento con varias yemas, la diferencia entre estaca y estaquilla es su destino, la estaca produce plantas injertadas y la estaquilla es para planta franca o barbado. La estacas o estaquillas se preparan en la época de reposo vegetativo (finales de otoño - invierno).

La mayor propagación es por estacas ya que es el método más seguro para evitar enfermedades y este método es el más común para la multiplicación de la vid ya que bajo determinadas condiciones controladas podemos obtener el desarrollo de raíces adventicias y brotes, convirtiéndolas aptas para desarrollar óptimamente este cultivo (RODRÍGUEZ M.1985).

2.8.2.2. Acodos

Antes de la poda se selecciona sarmiento bien conformado y de una longitud adecuada para arquearlos a una profundidad de 40 cm., anillándolos con un alambre a la mitad del sarmiento que saldrá a la superficie, con la de la madre, con el fin de que

el sarmiento ya cuenta con sus propias raíces y engrose este se estrangule y la madre deje de alimentarlo (HIDALGO F. 1979).

2.8.2.3. Injerto

El injerto de la vid es indispensable para el cultivo de *Vitis vinífera* a causa de la presencia de filoxera en la mayoría de los suelos.

La multiplicación por injerto está basada en poner en contacto dos partes de individuos diferentes se unan y continúen su crecimiento formando un solo individuo (CHAUVET M. 1984).

La nueva planta se genera a partir de una yema, que deberá estar incluida en la porción injertada, cuando las condiciones son propicias para su desarrollo, formándose nuevas brotes que conserven todas las características genéticas de la planta de procedencia (MONTROYA A. 1989).

Por varias razones es que se decide utilizar estos métodos, el aprovechamiento de los beneficios que presentan la utilización de ciertos portainjertos, para cambiar la variedad en plantaciones establecidas (ALCOBA H. 2010).

Este procedimiento de multiplicación vegetativa se aprovecha del fenómeno fisiológico de la callogénesis que permite la soldadura entre portainjerto y la variedad

a. Callogénesis

- **Aparición del Callo**

Un fragmento de entrenudo, colocado en condiciones favorables (aserrín húmedo a 25°C por ejemplo), con o sin yema, es capaz de emitir una masa celular al nivel del corte, llamado callo.

El callo es una masa amamelonada blanco-amarillenta, más o menos voluminosa, formada por un tejido indiferenciado cuyas células son tanto más grandes y con paredes más delgadas cuanto más rápida es su formación. El callo resulta de la proliferación del cambium y de las células internas del floema, que reaccionan al

nivel de los cortes produciendo un tejido cicatricial. La localización del callo está en relación con la actividad del cambium (HIDALGO F.1983).

- **Mecanismo de la Soldadura**

La soldadura se realiza por la proliferación de los callos al nivel de las secciones del portainjerto y de la variedad. Las dos zonas cambiales deben coincidir y las secciones deben ser preferentemente oblicuas, de manera que aumenten las superficies de contacto. Las células de los dos callos se entrelazan y después, en cada uno de ellos, se diferencia un cambium neoforado que origina haces liberiano-leñosos. La vasculación entre variedad y portainjerto se establece progresivamente (REYNIER A. 1995).

La humedad es indispensable para la soldadura: los tejidos deben ser ricos en agua (más del 90%) y el medio debe evitar la deshidratación de las células de los callos, de ahí el interés en mantener una fuerte humedad pero evitando el desarrollo de la podredumbre gris.

La temperatura necesaria para la soldadura está comprendida entre 23 y 30°C, por ello las estacas injertadas son colocadas en un local caliente en el caso de injertos de taller; por debajo de 15°C la soldadura es lenta, por encima de 30°C el tejido de soldadura es frágil y tierno.

La oxigenación debe permitir una respiración activa de las células en el curso de su multiplicación y de su diferenciación (REYNIER A. 1995).

2.9. CARACTERÍSTICAS DE UN INJERTO OMEGA

Es un método de injerto relativamente reciente que únicamente se practica con máquina. La púa lleva en su base una ranura en forma de rail cuya sección recuerda a la letra griega omega; el patrón presenta un ahuecamiento de la misma forma. Los dos elementos del injerto así preparados son ensamblados por la máquina. Para obtener una buena soldadura es aconsejable colocar la yema de la púa en el mismo plano que las del patrón, respetando la alternancia, y parafinarlos inmediatamente. Esta técnica

es sencilla, se puede aprender rápidamente porque el ensamble se hace automáticamente (REYNIER A. 1995).

2.9.1. Factores para que Produzcan un Buen Injerto

2.9.1.1. Afinidad y Compatibilidad

Entendemos que existe afinidad o compatibilidad entre el portainjerto y el injerto cuando ambos pueden desarrollar sus caracteres hereditarios en forma independiente, pero llevando en común una vida longeva y productiva, como si se tratara de un solo individuo. La Oficina Internacional de la Uva y del Vino (O.I.V.), define dicha afinidad como **“La armonía necesaria, tanto desde el punto de vista anatómico como fisiológico de dos vides reunidas durante el injerto”**.

En general haciendo una buena elección entre injerto y portainjertos, en el caso de *Vitis vinífera* y especies americanas, puede contarse con una longevidad que oscila alrededor de los 50 a 60 años, comenzando luego a decaer paulatinamente su producción aunque hay que reconocer que existen excepciones notables en vitalidad y productividad (ORTEGA F. 1999).

La falta de afinidad trae una cicatrización incompleta, y por lo tanto menos calidad de vasos libero-leñosos o un estrangulamiento de estos lo que ocasiona una difícil circulación de la savia. Existe una dependencia mutua entre portainjerto e injerto, porque al carecer de algún elemento nutritivo el patrón, existe una trascendencia negativa en el injerto y este no prospera; lo mismo sucede a la inversa, cuando la nutrición del injerto al patrón es deficiente.

La incompatibilidad puede ser motivo de fracasos en la Injertación: injertos débiles o de desarrollo anormal, súper desarrollado en la unión de ambas partes, etc. Son muestras de una defectuosa afinidad, lo que se evidencia luego de algunos años.

Las condiciones fisiológicas para lograr éxito en la Injertación se reducen esquemáticamente a dos: que los calibres de los vasos liberianos y leñosos sean iguales y que la composición de las savias sean análogas (CHAUVET M. 1984).

2.9.1.2. Temperatura

Con temperaturas menores a 10°C el injerto de cicatrización no se produce o lo que hace muy lentamente y en forma imperfecta; entre 25 y 30°C la soldadura es correcta, efectuándose la misma en unos 20 días. Por encima de 30°C la unificación también se produce pero se corre el riesgo de obtener tejidos de poca resistencia, esponjosos, con tendencia a secarse (MARRON M.1989).

2.9.1.3 Humedad

Este es un factor fundamental para la obtención de una íntima unión. La humedad no debe ser excesiva, ya que es muy probable que se pudran las partes heridas; si sucede lo contrario se desecan los cortes y no se forman nuevas células. Para ello, la humedad ambiental debe estar por encima del 75% (PINEDO C. 2001).

2.9.1.4 Aireación

Sin presencia de oxígeno no existe actividad celular vegetativa. De ahí la importancia de una correcta aireación en la injertación, aunque un exceso puede provocar la desecación de los tejidos y la no formación del callo cicatricial (FERRARO R. 1983).

2.9.1.5 Habilidad Manual del Operario

Es de suma importancia que los cortes efectuados por el operario en la yema y pie, sean limpios y planos para lograr una total coincidencia de tejidos en toda la extensión de contacto de manera que no queden intersticios por los cuales puedan penetrar elementos que dificulten una normal y eficiente soldadura. Esto se logra solamente con una gran habilidad manual, la cual es privativa de cada persona. La injertación a máquina facilita mucho la operación de injertar, por su rapidez y perfección en los cortes (CARDENAS G. 1999).

2.9.2 Propósito del Injerto

Las vides se injertan para cualquiera de los propósitos siguientes:

- a) Obtener vides de la variedad deseado sobre cepas resistentes a la filoxera y/o nematodos.

- b) Corregir variedades mezcladas, en un viñedo establecido.
- c) Cambiar la variedad de un viñedo ya establecido.
- d) Restablecer la producción de viñedos debilitados por la edad o mala conducción (MONTTOYA A. 2009).

2.9.3. Requisitos para el Éxito de la Injertación

- Compatibilidad o afinidad entre yema y portainjerto.
- Condiciones favorables de temperatura, humedad y aireación.
- Intimo contacto entre los tejidos del cambium de la variedad y el portainjerto.
- Rigidez a fin de mantener la posición de la estaca de la variedad y el portainjerto hasta lograr su encallamiento y por ende su soldadura (CHAUVET M. 1984).

2.10. PORTAINJERTO

Un portainjerto (también denominado patrón o pie) es la planta a la que se le hace un injerto, en su conjunto, el portainjerto y el injerto constituyen un nuevo individuo, el uso de portainjertos se justifica como medio para neutralizar condiciones desfavorables del suelo o para controlar plagas que se encuentran en el terreno y cuyo ataque, cuando es intenso llega muchas veces a eliminar las plantaciones.

Siempre se deberá tratar de usar portainjertos recomendados para determinadas variedades por su compatibilidad, es por eso que todas las variedades de *Vitis* vinífera se injertan fácilmente entre sí, ya que son variedades de la misma especie botánicas (HIDALGO F. 1989).

2.10.1. Características de Resistencias de los Portainjertos

La elección del portainjerto es uno de los problemas más serios con el que se enfrenta el viticultor. Con un importante trabajo de hibridación, se obtuvieron centenares de portainjertos, los mismos que se redujeron después, tras una selección del genetista y otra selección hecha por el mismo viticultor (HIDALGO F. 1989).

a. Resistencia Filoxérica

Los daños que produce la filoxera dependen del tipo de vid, ya que no participa exclusivamente en su muerte, sino que suelen venir acompañadas de hongos y bacterias.

- Las raíces de la vid europea responden a la filoxera mediante nubosidades y tuberosidades que permiten la entrada a los microorganismos y con ella viene la muerte de la planta.
- La vid americana forma en cantidades pequeñas las nubosidades y tuberosidades por lo que la filoxera se puede alimentar de sus raíces sin provocarles la muerte (HIDALGO L. 1982).

b. Resistencia a los Nematodos

La presencia de nematodos ha venido a complicar la elección del portainjerto, en cuanto a su posible interferencia con la resistencia filoxérica, disponiéndose de una colección siempre resistente, en mayor o menor grado (HIDALGO L. 1982).

c. Resistencia a la Caliza

El contenido de caliza del terreno y específicamente su grado de disgregación, conjuntamente establecido como caliza activa, es factor esencial a tener en cuenta en la elección del portainjerto.

Los caracteres generales de la clorosis se manifiestan por muy diversas causas, es la falta clorofila ya que en definitiva la usencia de cloroplastos y en las hojas produce el amarillamiento de las mismas, los factores que ocasionan esto son:

- Falta de hierro.
- Falta de magnesio y zinc.
- Por qué el suelo no tiene muchos nutrientes y las raíces no pueden absorber óptimamente debido a que están dañadas o poco desarrolladas (HIDALGO F. 1989).

d. Resistencia a la Sequía

Por terrenos secos se entienden aquellos en que el desarrollo radicular se produce en tales condiciones con general limitación de su profundidad, pues en caso de tierras de fondo es normal que puedan variar las circunstancias de disponibilidad de agua.

Debemos hacer notar que cuando se dice que un portainjerto es resistente a la sequía, lo es solamente en cierta medida pues naturalmente tiene necesidad de un mínimo de agua para el desarrollo de sus funciones vitales, que se traduce y detecta inmediatamente por su desarrollo y producción (RODRIGUEZ M. 1985).

e. Resistencia al Exceso de Humedad

Los suelos con exceso de humedad no son favorables al desarrollo y cultivo de la vid, pues se produce una asfixia radicular. Por otra parte la presencia de un nivel de agua demasiado superficial, aún cuando no sea persistente al provocar la destrucción de las raíces profundas, puede dar lugar a una mayor sensibilidad de la vid a la sequía en el período estival, en el que solamente quedan raíces superficiales. Cabe la posibilidad de estimar una relativa resistencia a la humedad, ya que no existe ninguna variedad que prácticamente tenga una adaptación perfecta (ORTEGA F. 1999).

f. Resistencia a la Salinidad

Las vides americanas presentan una mayor sensibilidad al contenido salino del suelo que las variedades viníferas, así por ejemplo las vides americanas: Rupestri de Lot, solo soporta concentraciones de cloruro de sodio del orden de 0,5%; en tanto que las Vitis vinífera resiste concentraciones de hasta 4%.

La salinidad tiene un efecto directo sobre el crecimiento de las vides. La presencia de sales en el agua disminuye su potencial osmótico, ya que el agua es retenida por la sal en el suelo, impidiendo ser absorbida por las raíces (ORTEGA F 1999).

2.10.2 Características de los Portainjertos Utilizados

a) Ruggery 140 Berlandiere Resseguier num 2 – rupestri de lot

Es un patrón muy vigoroso y muy rustico que da buenos resultados en los terrenos calizos y secos. Difícilmente presenta problemas de carencia de magnesio y acumula menores cantidades de potasio y otros.

Resiste a suelos arcillosos- calcáreos o silíceos de compactibilidad media, pero no en los húmedos o ácidos. Tiene un gran vigor pero esto hace que se retrase la época de maduración de la uva, es por lo que se busca injertar para plantaciones tardías.

No utilizarlo en suelos que sean muy fértiles y ni con variedades que presenten una tendencia a natural al corrimiento (www.vitivinicultura.net 2014).

b) Paulsen 1103 Berlandieri – Rupestris

Este porta injerto tiene un gran vigor y buen arraigo después del transplante ya que ofrece un rápido desarrollo de las nuevas plantaciones lo que permite en la mayoría de los casos el poder injertarlas el mismo año de su plantación. Es bueno para terrenos pobres y secos, así como en suelos arcillosos compactados, que se agrietan con la sequía, resistente a la salinidad en el suelo (www.vitivinicultura.net 2014).

c) SO4 Berlandieri – Riparia

Origen: cruzamiento de Vitis Berlandieri y Vitis Riparia

Resistencia a parásitos del suelo: el SO4 tiene su resistencia elevada a la filoxera radiola, igualmente su resistencia a nematodos (*Meloidogyne incógnita*), su resistencia a la sequía es media, presenta una buena compatibilidad con los injertos pero el crecimiento del tronco queda muy limitado para evitar ello hay que ver el diámetro de los porta injertos, la velocidad de desarrollo de las plantas injertadas es acelerada, es muy grande y el vigor que confiere a las plantas este porta injerto se considera fuerte en el transcurso de la primera parte de la vida del viñedo (15 primeros años) permite obtener rendimientos elevados y en los primeros años después de la plantación (www.vitivinicultura.net 2014).

2.11. CARACTERÍSTICAS DE LA VARIEDAD ITALIA

Es una variedad obtenida en el año 1911 por el profesor Pirovano Risalente es el cruzamiento de Bicané por Moscatel de Hamburgo. Es una variedad excelente, apreciada por los consumidores por su carne ligeramente crujiente y su gusto a moscatado.

Sus racimos son grandes, con granos ovoides muy grandes, su color es de amarillo dorado; su poda es larga, consiste en dejar cargadores de 6 a 12 yemas; hay que evitar cultivarla en situaciones de demasiada fertilidad, en las que los racimos se colorean mal y son sensibles a la podredumbre gris (www.raceros.com/es/prodotti/uva-italia.html.2005).

Esta variedad es muy resistente al transporte, también de grandes distancia y es muy atractiva por sus racimos grandes en buenas condiciones de cultivo puede rendir hasta 400 Qm por hectárea además es una variedad que para el aplazamiento de la vendimia es resistente y puede estar en la planta por mucho más tiempo (www.raceros.com/es/prodotti/uva-italia.html.2005).

2.12. INJERTO DE TALLER

2.12.1. Preparación de las Estacas Injertadas

Las maderas de los portainjertos y de las variedades se sacan de lugares de conservación y son rehidratadas por inmersión en agua durante un tiempo variable según las variedades (uno a cuatro días). Después, sufren sucesivamente las operaciones siguientes:

- Las estacas de los portainjertos son divididas en fracciones de 24 a 30 cm de longitud, según la longitud de las plantas que se quieran obtener, y talonadas bajo una yema; se eliminan las yemas y normalmente desinfectadas contra *Botrytis cinérea*.
- Para obtener las yemas se la fracciona una por una para su fácil manejo en la máquina injertadora (MONTROYA A. 2009).

2.12.2. Estratificación de las Estacas Injertadas

Consiste en colocar las estacas injertadas en un medio favorable a la formación del tejido de soldadura. Se ponen en cajas y se meten en un local caliente, donde sea posible regular la temperatura (24 – 30°C), la humedad (estado higrométrico superior al 90%) y renovar el aire.

Existen dos maneras de estratificación de las estacas injertadas:

- Estratificación en aserrín: las estacas injertadas se colocan en cajas de madera cuyas paredes están forradas con una tela de plástico y de una capa de aserrín húmedo; las cajas están en posición oblicua para el llenado; las estacas injertadas se colocan en capas sucesivas, separadas por el aserrín, teniendo cuidado en poner todos los puntos de injertos al mismo nivel y no poniendo aserrín sobre las yemas.
- Estratificación en agua: en cajas de poliestireno estancas, se colocan en el fondo una capa de agua de 10 cm aproximadamente adicionada con 3 g de sulfato de cobre por 100 litros de agua; una lámina de plástico se pone en la parte superior de las estacas injertadas para conservar la humedad; se quita después del desborre de las yemas para reemplazarla por otro film estanco suspendido por encima de las cajas (MONTROYA A. 2009).

Una vez llenas las cajas se colocan en la cámara caliente, donde la temperatura es mantenida a 24-26°C durante una tres semanas; para las cajas cubiertas con una capa de aserrín el calentamiento es forzado durante los primeros días (28-30°), después se mantiene a 26° y luego se reduce progresivamente.

El estado higrométrico debe ser siempre al 90%. En presencia de calor y de fuerte humedad, la *Botrytis cinérea* encuentra condiciones favorables para su desarrollo. Para limitar o evitar los ataques de este parásito es posible tratar o pasar las cajas a invernadero caliente en cuanto aparece el callo.

Se obtienen así, el cabo de tres semanas aproximadamente, estacas injertadas que después tienen que emitir raíces (<http://www.viverosnava.com/portainjertos.html>).

2.13. INVERNADERO PARA LAS ESTACAS INJERTADAS

La temperatura del local debe mantenerse alrededor de los 20 a 25°C y la humedad relativa al 80%. La ventilación del local no hay que descuidar, fundamentalmente cuando la temperatura se eleva demasiado y desciende la humedad. Los riegos oportunos son también imprescindibles; los mismos llevan a cabo por sistema de aspersión (FERRARO O. 1983).

El ambiente creado por la temperatura y humedad mencionadas facilita la proliferación de afecciones fungosas; por lo tanto es indispensable realizar los tratamientos sanitarios correspondientes, fundamentalmente contra *Botrytis*. Los ataques de este hongo sobre las jóvenes brotaciones causan importantes daños; se encarará el control de la podredumbre gris a base de fungicidas específicos. (PFCUVS. 2010).

Con el transcurso de los días no solo se produce la consolidación del callo de cicatrización entre injerto y portainjerto sino que además hay una buena emisión de raíces y brotes.

Cuando se considera que el proceso de forzadura ha culminado (entre 4 a 6 semanas), comienza la etapa de aclimatación de las plantitas. Esto se realiza en forma paulatina, mediante aireaciones diarias; luego se los lleva a umbráculos al aire libre donde se completa el proceso de adaptación (PFCUVS. 2010).

El forzado en invernadero presenta sobre el vivero las siguientes ventajas:

- Para el viverista, el forzado permite una enorme economía de terrenos de vivero, un mayor porcentaje de enraizamiento (90% en lugar del 40%), una rotación más rápida de los capitales, una ganancia de tiempo porque las plantas son entregables al cabo de dos meses en lugar de 1 año y hay menos riesgos de contaminación por las virosis.

Sin embargo, las plantas en macetas son frágiles y es necesario tomar precauciones particulares en la plantación: dejar las raíces largas, y por tanto plantar en un hoyo

bastante ancho, dejar los brotes enteros y regar varias veces, si es necesario, para evitar el marchitamiento (REYNIER A. 1995).

Las condiciones a ser controladas sólo se logran en una infraestructura especial llamada “invernadero”, conocida como aquella estructura cerrada, cubierta por materiales transparentes. Dentro de la cual se alcanzarán condiciones artificiales de microclima útiles para cultivar plantas fuera de estación en muy buenas condiciones. Esta infraestructura es el único sistema de protección que permite el cultivo totalmente fuera de temporada (www.invernaderos.com/formas).

En general, se utilizan invernaderos de pequeñas o medianas dimensiones que permitan el control independiente de la temperatura y humedad, Además, dentro del invernadero deben establecerse líneas de producción divididas en pequeños compartimentos con plástico para lograr un mayor control de la producción y sanidad (www.invernaderos.com/formas).

Por otra parte, la ventilación es necesaria en estas estructuras, para dar movimiento al aire y su intercambio con el exterior, como una ayuda para controlar la temperatura y humedad (<http://epsh.unizar.es/~jcasan/viticultura/portainjertos.pdf>)

La presencia de los cristales o el plástico, como se ha anotado anteriormente, impiden el transporte o salida del calor acumulado hacia el exterior por convección mientras que apenas obstruye la salida de radiación infrarroja. Por lo que el efecto neto es el de acumulación de calor y aumento de temperatura del recinto. Por lo que la creencia popular de que la radiación infrarroja escapa en gran medida a través de los cristales no es válida (www.invernaderos.com/formas).

2.13.1. Influencias de los Factores del Invernadero en la Producción de las Planta de Vid

- Temperatura.
- Humedad relativa.
- Iluminación.
- CO₂ (anhídrido carbónico) (www.inver/argentina/.com)

2.14. BIOESTIMULANTES

Son aquellos productos capaces de incrementar el desarrollo, la producción y crecimiento de los vegetales.

Los bioestimulantes son diferentes formaciones de sustancias o con organismos que a pesar de no ser nutrientes, ni plaguicidas, al ser aplicadas en cantidades pequeñas generan un impacto positivo en las germinación, desarrollo crecimiento vegetativo, floración, cuajado y desarrollo de frutos (www.vitivinicultura.net 2014).

Se caracterizan principalmente por ayudar a las plantas a la absorción y utilización de nutrientes, obteniendo plantas más robustas que permiten una mayor producción y mejor calidad de las cosechas. Además son energizantes, reguladores de crecimiento que incrementa a la vez los rendimientos, ayudando a la fotosíntesis, floración, desarrollo de yemas y maduración más temprana (RIBEREAU P. 1980).

Los bioestimulantes orgánicos en pequeñas cantidades son capaces de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de la planta, sirviendo para las siguientes actividades agronómicas: Enraizando (aumenta y fortalece la base radicular) actúa sobre la parte foliar, sobre el prendimiento de vides injertadas, el uso en dosis alteradas se convierte en un problema porque podemos saturar la planta y llegar en casos extremos de muerte de los portainjertos (RIBEREAU P. 1980).

2.14.1. Formulación de los Bioestimulantes

Existen diversos tipos de formulación de bioestimulantes.

Unos químicamente bien definidos como los compuestos por:

- Polisacáridos.
- Aminoácidos.
- Ácidos Fulvicos.
- Polipeptidos.

Los bioestimulantes complejos están formados por:

- Extractos de algas.

- Ácidos húmicos.
- Hongos y bacterias (REYNIER A. 2005).

2.14.2 Fitohormonas

Las fitohormonas son moléculas orgánicas que se producen en la región de la planta y que se trasladan (normalmente) hasta otra región, en la cual se encargan de iniciar, terminar, acelerar, o desacelerar algunos procesos vitales.

Las hormonas de las plantas son reguladores producidos por las mismas plantas que, en bajas concentraciones, regulan los procesos físicos de aquella.

El autor indica además que las hormonas estimulantes de crecimiento son las auxinas, giberelinas, y citoquininas (REYNIER A. 2005).

2.14.3 Auxina

El término auxinas (del griego auxein, incrementar) fue utilizado por primera vez por Fritz Went, quien en 1926 descubrió que era posible, que un compuesto no identificado causara la curvatura de coleoptilo de avena hacia la luz.

Las máximas concentraciones de auxinas se encuentran en los ápices en crecimiento es decir, en la punta de coleoptilo, en las yemas y los ápices en crecimiento de las hojas y de las raíces.

Cabe mencionar, que el propósito de tratar con auxinas en los porta injertos es de mejorar la respuesta en formar raíces, acelerar la iniciación de ellas, aumentar el número y calidad de las raíces y mejorar la uniformidad del enraizamiento (PONCE L. 2001).

2.14.4 Giberelinas

Las giberelinas se sintetizan en todas las partes de la planta, pero especialmente en las hojas jóvenes se pueden encontrar grandes cantidades de giberelinas en los embriones, semillas y frutos.

Su actuación es sobre el ARN (ácido ribonucleico) descomprimiendo genes que en algunos casos se han identificado. A diferencia de las auxinas la acción estimulante del crecimiento se manifiesta en un rango, muy amplio de concentraciones lo cual

parece indica que el número de receptores es muy grande o bien hay una continua síntesis de ellos.

El efecto más sorprendente de las giberelinas en las plantas es la estimulación de crecimiento (ORTEGA F. 1999).

2.14.5 Citoquininas

Se les dio el nombre de citoquininas debido a que provocan la citocinesis y división de la célula (formación de una pared celular), siendo la división del núcleo simultánea o previa a ella.

Dos efectos sorprendentes de la citoquininas son provocar la división celular y regular la diferenciación en los tejidos cortados (ORTEGA F. 1999).

2.14.6 Aminoácidos

Los aminoácidos libres son un factor regulador del crecimiento, y están indicados como vigorizantes y estimulantes de la vegetación en los periodos críticos de los cultivos, como en las plantas recién trasplantadas, plantas jóvenes en fase activa de crecimiento, frutales en pre- floración, cuajado y crecimiento del fruto. También resulta provechosa su aplicación en la recuperación de daños producidos por stress hídrico, heladas, granizo y plagas (ORTEGA F. 1999).

2.14.7. Descripción de los Bioestimulantes

2.14.7.1. Kelpak

Kelpak es un regulador de crecimiento de plantas, promotor radicular proveniente de algas marinas *Ecklonia máxima* obtenida por la ruptura en frío de células por diferencias de presiones.

Es un producto 100% natural, contiene un delicado balance de bioestimulantes que promueven el desarrollo radicular y foliar, mejorando la capacidad de las plantas para prepararlas y sobreponerse a condiciones de estrés maximizando su rendimiento.

Kelpak es un producto con alto contenido de auxinas y relativamente bajo contenido en citoquininas, esta relación produce un efecto sobre la división y la elongación celular aumentando el tamaño de los frutos (mail@daymsa.com).

CUADRO N° 1

Composición Química del Biostimulante Kelpak

Fósforo (P205)	1,7%
Nitrógeno total (N)	0,3%
Potasio en forma de óxido de potasio	6%

Proveedor .kelpak products (Py) Ltd. Origen
Sud Africa Importado y distribuido por Agripac
Boliviana Cia Ltda

CUADRO N° 2

Actividades Biológicas Equivalentes de Kelpak

auxinas	11,0 mg/l
citoquininas	0,03 mg/L
proteínas	3,0 g/l
vitaminas	0,02 g /l

Fuente-. Proveedor .kelpak products (Py) Ltd. Origen Sud Africa
Importado y distribuido por Agripac Boliviana Cia Ltda

a. Forma de Actuación

El contenido en sustancias naturales, promueve tanto el desarrollo radicular primario como secundario, favoreciendo el desarrollo del cultivo a través de la mejora nutricional.

b. Características del Kelpak

- Favorecer el desarrollo radicular en las primeras fases del cultivo, bien en el transplante de cultivos hortícolas y fresa, o bien en la brotación de especies leñosas, o tras una nueva plantación.
- Incrementa la acumulación de reservas en la planta. Mejora la toma de nutrientes por parte del cultivo vía radicular.
- Potencia el desarrollo de los frutos, para obtener cosechas con calibres superiores(mail@daymsa.com).

c. Usos y Dosis de Kelpak

CUADRO N° 3

Usos y dosis de KelpaK

cultivo	Apliaciones y Dosis
Hortícolas:	Aplicar por fertirrigación una dosis de 7 l/ha después del transplante.
Frutales y cítricos:	En parcelas en producción, realizar dos aplicaciones al suelo de 3 l/ha. La primera aplicación en caída de pétalos. La segunda aplicación después del aclareo, separada por lo menos 30 días de la primera.
Uva	Para estacas la aplicación es después de injertar dejando de 16 a 14 hrs 50 ml/ 20 litros de agua

Fuente -. 834/2007 y 889/2008 y NOP (USA) Control Intereco. Control CAAE

Ecológica según el Reglamento

2.14.7.2 Nafusaku Polvo soluble (sp)

Es un regulador del crecimiento de las plantas, estimula y acelera la emisión de raíces en gajos y estacas leñosas. Dependiendo de la concentración de uso, ralea químicamente manzanas y mandarinas e impide la caída prematura de peras y manzanas.

NAFUSAKU tiene como ingrediente activo la sal sódica del ácido alfa naftaleno acético. Efecto general: estimula y acelera la emisión de raíces en gajos y estacas de leñosas (www.andoycia.com.ar).

a) Composición Química del Nafusaku

CUADRO N° 4

Composición Química del Nafusaku

Composición	Cantidad en Gramos
Acido alfa naftalen acetato de sodio	16 g.
inertes c.s.p.	100 g

Fuente-.www.andoycia.com.ar

b) Preparación de Nafusaku

Preparar la solución de NAFUSAKU disolviendo la concentración adecuada para cada uso en una pequeña porción de agua, revolviendo hasta obtener una pasta cremosa, a la que luego se agrega el agua restante indicada.

Cuando se emplea combinado con plaguicidas, estos se agregan una vez que NAFUSAKU esté preparado para su aplicación.

c) Uso para tratamiento de Gajos y Estacas de Leñosas en General

Estacas en general:

Concentración: 1gr en 40 lts. De agua las piezas vegetales se emparejan, se atan en manojos y se colocan con su base en la solución a una profundidad de 2 a 3 cm.

Las estacas deben permanecer en inmersión durante 12 horas. Luego se extraen y se plantan sin demoras, en el almacigo o vivero (www.andoycia.com.ar).

d) Compatibilidad:

Es compatible con la mayoría de los plaguicidas, fertilizantes y fitorreguladores de uso común. No mezclar con sustancias alcalinas, ni con azufre. Las mezclas deben ser usadas inmediatamente (www.andoycia.com.ar).

e) Fitotoxicidad

NAFUSAKU no es fitotóxico a las concentraciones indicadas.

2.15. TIPO DE SUSTRATO UTILIZADO

Para la producción de plantas en contenedor, casi nunca se utiliza como sustrato un único material, lo que se busca generalmente es una mezcla homogénea de materiales con un pH cercano a la neutralidad, con capacidad de oxigenación e infiltración de agua adecuada y una densidad aparente lo más conveniente posible, además deberá de estar libre de patógenos, insectos y semillas de malezas (PINEDO C. 1995).

2.15.1. Preparación de Sustrato

El sustrato adecuado para la vid es suelto, de buen drenaje que permita el buen desarrollo de las raíces. Evitar el uso de sustratos pesados ya que originan la compactación y la humedad no es asimilable con las estacas.

Un sustrato está compuesto por 3 fases: sólida, líquida y gaseosa, cada una de las cuales tiene una función muy definida frente a la planta. La fase sólida constituye el soporte físico del vegetal, La fase líquida permite su aprovechamiento del agua y elementos nutritivos y a fase gaseosa asegura la oxigenación de las raíces.

El sustrato utilizado tiene una mezcla de 2 partes de limo, 1 partes de tierra vegetal 2 partes de arena y ½ parte de estiércol, la preparación se realizó una semana antes

de sacar las estacas de las cámaras bioclimáticas para que este pueda ser una mezcla homogénea, regándola y mezclando todo los días (PINEDO, C 1995).

CAPÍTULO III
MATERIALES Y MÉTODOS

CAPÍTULO III

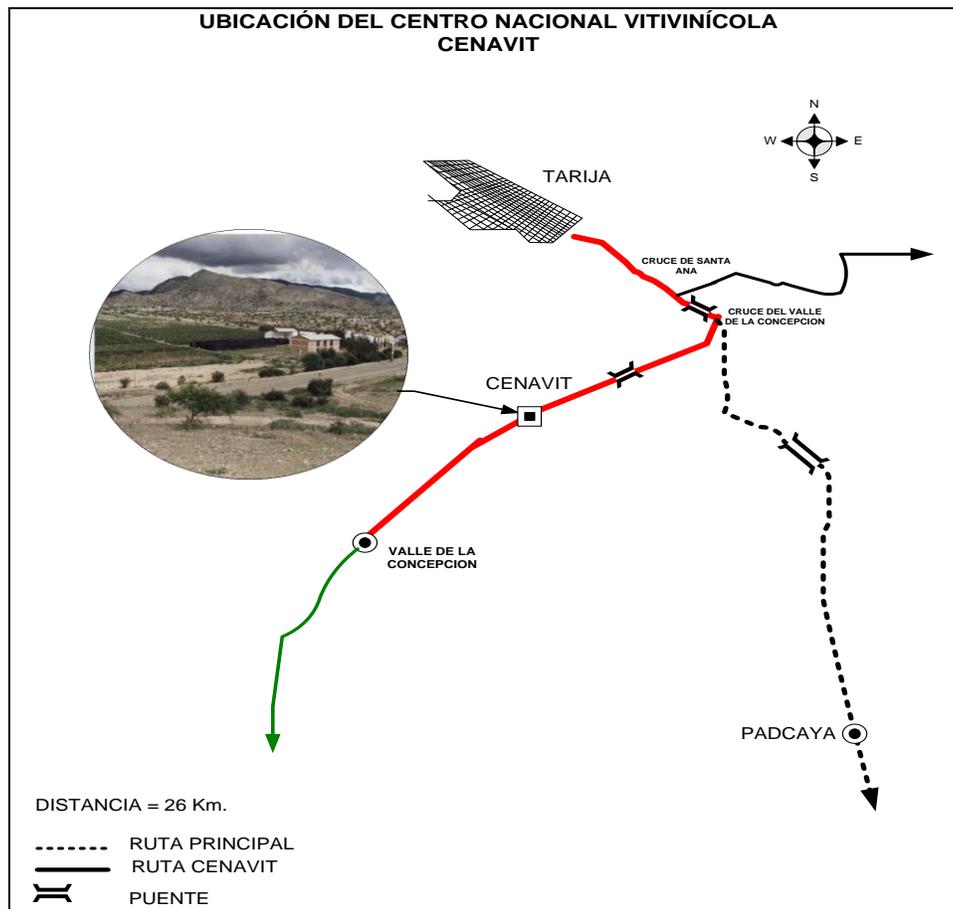
MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.1.1 Ubicación Geográfica

El presente estudio fue realizado en el (CEVITA), Centro Vitivinícola de Tarija que se encuentra ubicado en la Primera Sección de la Provincia Avilés del Departamento de Tarija (Valle de Concepción), a 26 Km de la ciudad capital de Tarija.

Geográficamente se encuentra situado en los paralelos a 21° 42' Latitud Sud y de 64° 37' Longitud Oeste a una altura de 1.715 m.s.n.m.



3.1.2 Vías de Comunicación

Se accede por la carretera Panamericana Tarija-Bermejo, pudiéndose ingresar ya sea a la altura de Santa Ana, tomando el camino provincial hacia Concepción, o por la localidad de Calamuchita.

3.1.3. Características Ecológicas

El mapa ecológico clasifica al Departamento de Tarija en su totalidad dentro de la Gran Región Templada. De acuerdo con esta clasificación, la Primera Sección de la provincia Avilés se encuentra en la región semiárida templada.

3.1.4. Factores Climáticos

3.1.4.1. Temperatura

La temperatura media anual está entre 20,9 y 22,1°C., mientras que la mínima media alrededor de los 9,9 y los 11,6°C. La máxima media oscila entre 28,1 y 30,6°C.

3.1.4.2. Precipitación

Tomando en cuenta los datos de la Estación Termo pluviométrica del CEVITA, (Centro Vitivinícola de Tarija) se tiene una precipitación media anual de 405,4 mm , de los cuales 90% se encuentran en el período de noviembre a marzo. El mes más lluvioso corresponde a enero con 105,9 mm., y el año más lluvioso fue 1990 con 529,7 mm., y el menos lluvioso en 1994 con 415,1 mm. El período de días con lluvia es de 43, en 1990 se alcanzó a los 50 y el menor en 1991 con 36 días.

3.1.4.3. Viento

Los vientos tienen mayor incidencia al finalizar el invierno es decir en el mes de agosto y al comienzo de la primavera pero como no son tan intensos no son provocan erosión eólica.

3.1.5 Vegetación

La vegetación está compuesta por:

CUADRO N° 5

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
vegetación herbácea	
Verdolaga	Portulaca oleracea
Moco moco	Gomphrena sp
Cadillo	Cenchrus miosuroides
Churqui	Vachellia cave
Molle	Schinus molle
Frutales	
Durazno	Prunus pérsica L
Higuera	Ficus carica L
Vid	Vitis vinífera
Cultivos	
Acelga	Beta vulgaris
Cebolla	Allium cepa
Haba	Vicia faba
Lechuga	Lactuca sativa
Maíz	Zea mays L
Papa	Solanum andigenum
Tomate	Lycopersicum sculentum Mill

3.1.6. Superficie Cultivada y Distribución Cultivada

El Centro Vitivinícola Tarija (CEVITA), donde se realizó el presente trabajo de investigación, tiene una extensión de 24 hectáreas de tierra, distribuidas en dos zonas, 20 hectáreas en Pampa Colorada y 4 hectáreas en Pampa La Villa. Del total se

cultivan 12 hectáreas, con viñas de diferentes variedades y pies americanos. En 6 hectáreas están distribuidas 24 variedades de uva para vinificación y de mesa (80% de vinificación y 20% de mesa).

Entre las variedades blancas se tienen: Chardonay, Chenin blanc, Dattier de Beyroyt, Italia, Macabeo viura, Moscatel de Alejandría, Parrellada y Xarello.

Entre las variedades tintas se tienen: Cariñena, Alicante, Cabernet Sauvignon, Cardinal, Pinot negra, Syrah, Merlot, Moscatel de Hamburgo, Tempranillo y Cinsaut.

En 3 hectáreas se encuentran distribuidos 25 portainjertos americanos, introducidos en 1989, detectándose en el año 1996, gracias al estudio realizado por el CEVITA, se conoce que estos pies son los que mejor se adaptan a nuestros suelos y tienen afinidad con las principales variedades de vinificación y de mesa cultivadas en la región del Valle Central.

3.2. MATERIALES

3.2.1. Materiales Vegetales y Descripción

Dentro del material vegetal, se utilizará las siguientes variedades:

Portainjertos (P) Estacas	Variedades (V)
----------------------------------	-----------------------

P₁ = Paulsen 1103

V₁ = Italia

P₂ = Ruggery 140

P₃ = SO4

3.2.1.1. Vitis Berlandieri x Vitis Rupestris

Paulsen 1103

(Berlandieri Reseguire N° 2 x Rupestris de Lot).- Este pie es un híbrido obtenido en Sicilia. Se le atribuye una mayor resistencia a la sequía y sobre todo a la salinidad, estando considerado como el más resistente de los portainjertos en este aspecto. Es también muy vigoroso, por lo que se viene utilizando en plantaciones donde ya hubo anteriormente viñas.

Caracteres Morfológicos:

- Hoja joven: Glabra, verde con reflejos bronceados.
- Hoja adulta: reniformes, involuta, seno peciolar en U muy abierta con base desguarnecida,
- Dientes ojivales muy redondeados, nervios un poco violetas y pubescentes, limbo glabro.
- Pámpano: Acostillado, violáceo, semipubescente en los nudos violáceos.
- Flor: masculina muy ramificado.
- Sarmiento: acostillado, pardo chocolate, ligeramente pubescente en los nudos, entrenudos medios, yemas pequeñas y puntiagudas.

Características Culturales:

- Buena resistencia a la filoxera (grado /20 escala de Ravaz)
- Planta vigorosa.
- Retrasa la época de maduración y adelanta la entrada de producción.
- Enraizamiento en vivero es mediano.
- Buena respuesta al injerto y buena afinidad en campo y taller.
- Adaptación media a la caliza activa (20% caliza activa).
- Resistente bien a la sequía (menos que el 110E y 140 Ruggeri).
- También se ha dado resistencia a la humedad.
- Resiste a los terrenos salinos (1 a 1,5 por 100).
- Terrenos algo compactos.
- A los nematodos endoparásitos tiene tolerancia.

3.2.1.2. Berlandiere Resseguier num 2 – rupestri de lot

Ruggery 140

Es un patrón muy vigoroso y muy rústico que da buenos resultados en los terrenos calizos y secos. Difícilmente presenta problemas de carencia de magnesio y acumula menores cantidades de potasio y otros.

-Caracteres Morfológicos:

- Hoja joven: verde con reflejo bronceado, brillante, trilobulado.
- Hoja adulta: reniformes, verde metálico, plegado, ligeramente abarquillada en el punto de inserción del peciolo. Las hojas de la base están totalmente trilobuladas.
- Pámpano: acostillado, violáceo, ligeramente pubescente.
- Sarmiento: acostillado, de pardo chocolate a rojo oscuro, glabro con algunos pelos lanosos en los nudos, entrenudos medios, yemas pequeñas y puntiagudas.

Características Culturales:

- Resistencia a la filoxera (grado / 20 escala de Ravaz).
- Gran vigor y rusticidad.
- por ser muy vigorosa retrasa la maduración.
- Regular a baja respuesta al estaquillado y enraizado bajo (25 – 40 %).
- Buena respuesta al injerto y buena afinidad (aunque hay reportes de incompatibilidad con la Garnacha y Xarello).
- Tolerancia a la caliza muy buena (40% caliza activa).
- Resistencia media a los suelos compactos y salinos.
- Terrenos secos a medianamente secos.
- Resistente a los nematodos. Endoparásitos.

3.2.1.3. Vitis Berlandieri x Vitis Riparia

SO4 (Selección Oppenheim No. 4).- Este pie resiste bien a la filoxera y a los nematodos. Su adaptación a terrenos calizos es media, su resistencia a terrenos secos es baja, siendo media a terrenos húmedos o compactos. No tolera suelos salinos. Su enraizamiento está a nivel medio y la toma de injerto en campo es excelente (95%), en taller la toma del injerto es considerada medianamente buena.

El vigor de la SO4 es de medio a alto, desarrollándose rápidamente los injertos y favoreciendo la fructificación, avanzando la época de maduración su afinidad con la Vitis vinífera es buena.

Caracteres Morfológicos:

→ Hoja joven: arañosa, bronceada y con frecuencia muy recortada.

→ Hoja adulta: cuneiformes, muy grande, limbo brillante, seno peciolar en V tendiendo a U abierta, punto peciolar rosa, nervios y peciolo pubescentes, dientes ojivales poco salientes y agudos, los tres dientes que terminan bien marcados.

→ Pámpano: apostillado, con nudos violetas, pubescentes sobre todo en los nudos, el zarcillo es fino y prácticamente siempre trifurcado en las plantas adultas.

→ Flor: masculina, siempre estéril.

Características Culturales

→ Resistencia muy buena a la filoxera (grado /20 escala de Ravaz).

→ El vigor es medio a alto, favorece a la fructificación, avanzando la época de maduración y entrada en producción.

→ Buena respuesta al estaquillado y enraizado a nivel medio.

→ Buena respuesta al injerto, buena afinidad, la respuesta al injerto de campo es excelente.

→ Tolerancia a la caliza es media (17% caliza activa).

→ Poco resistente a la sequía y media a los húmedos y compactos.

→ No tolera suelos salinos.

3.2.1.4. Variedad Blanca Italia (Injerto)

La variedad en estudio fue la Italia, esta variedad es vigorosa, su baya es de color amarillo. La pulpa es carnosa, crocante y dulce, se cosecha con un contenido de 16,5°Bx (grados de Azucar)

Es una variedad obtenida por cruzamiento de Bicané por Moscatel de Hamburgo. Es una variedad excelente, apreciada por los consumidores por su carne ligeramente crujiente y su gusto amoscotelado. Sus racimos son grandes, con granos ovoides; se poda con madera larga; gris. (Reynier, A. 1995).

3.2.2. Material Químico

3.2.2.1. Bioestimulantes Nasusaku

Es un regulador del crecimiento de las plantas. NAFUSAKU tiene como ingrediente activo la sal sódica del ácido alfa naftalen acético. Efecto general: estimula y acelera la emisión de raíces en gajos y estacas de leñosas.

3.2.2.2. Biostimulante Kelpak

Kelpak es un regulador de crecimiento de plantas, promotor radicular proveniente de algas marinas *Ecklonia máxima* obtenida por la ruptura en frío de células por diferencias de presiones.

Es un producto 100% natural, contiene un delicado balance de bioestimulantes que promueven el desarrollo radicular y foliar, mejorando la capacidad de las plantas para prepararlas y sobreponerse a condiciones de stress y maximizando su rendimiento.

3.2.3. Materiales de Campo

Los materiales de campo que se utilizó en las diferentes etapas de la producción fueron los siguientes:

- Máquinas de injertas (labradoras de tipo omega).
- Tijera de podar.
- Letreros o tableros.
- Cinta de plástico.
- Regadera.

3.2.4. Insumos y Mano de Obra

- Fungicida preventivo (FOLPAN 80PM).
- Hormona para enraizamiento (NAFUSAKU) y (KELPAK).
- Cera roja.
- Parafina Blanca.
- Fungicida preventivo caldo bordeles .
- Triple –A (acidificante- adherente – ablandador concentrado solubles).

3.2.5. Equipos y Herramientas

- Termómetro.
- Balanza analítica.
- Cocina para encerar.
- Garrafa.
- Valdez de 10 litros.
- Tachos de 20 litros.
- Peachímetro.

3.2.6. Material de Registro

- Máquina fotográfica digital.
- Letreros.
- Tablero.

- Planillas de evaluación.
- Libreta de campo.
- Marcadores.

3.2.7. Material de Estratificación

- Aserrín.
- Chala de arroz.
- Desinfectantes para Botritis.
- Caja de madera.
- Plástico negro.
- Regadera.

3.2.8. Materiales de Gabinete

- ❖ Computadora.
- ❖ Impresoras.
- ❖ Material de escritorio.
- ❖ Máquina de calcular.
- ❖ Marcadores.

3.2.9 Otros Materiales

- Bandejas (tachos, baldes)
- Bolsas de polietileno.
- Arena.
- Materia Orgánica (estiércol).
- Limo.
- Tierra vegetal.

3.6.10. Invernadero

El invernadero que se utilizó para el desarrollo de la investigación es de tipo capilla. Es una estructura con mayor antigüedad en el diseño de invernaderos y es el más

utilizado ya que permite adecuado aprovechamiento de las condiciones climáticas, la pendiente del techo es variable de acuerdo a la radiación, tiene un buen sistema de aireación, permite el paso libre del aire.

3.3. METODOLOGÍA

3.3.1. Diseño Experimental

El ensayo se realizara con el diseño experimental completamente al azar con arreglo factorial (3 x 3) haciendo un total de 9 tratamientos con tres repeticiones en total 27 unidades experimentales.

3.3.1.1. Dimensiones del Diseño

- Número de tratamientos:	9
- Número de bloques (Réplicas):	3
- Número de Unidades Experimentales:	27
- Distancia entre Unidades Experimentales:	0,15 cm
- Número de fila:	4
- Población total de plantas establecidas:	540 estacas
- Área total de parcela establecida en el invernadero:	9 m ²

3.3.1.2. Características del Experimento

Cada uno de los tratamientos y sus niveles respectivos a estudiar se describen a continuación:

Bioestimulantes (B)

Bo= Testigo

B1= Nafusaku

B2= Kelpak

Portainjertos (P)

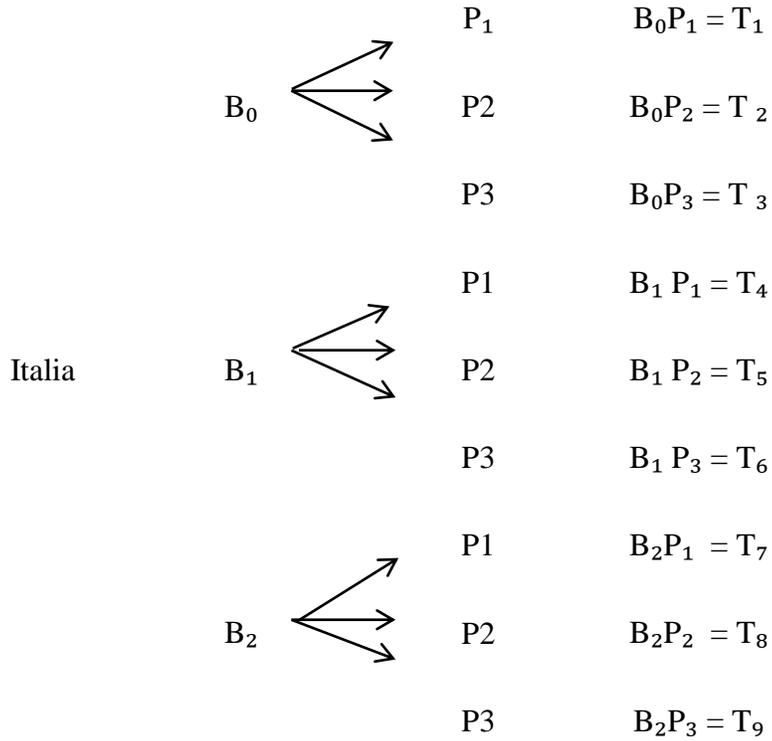
P1= SO4

P2= Paulsen 1103

P3= Ruggery 140

Desarrollo de Tratamientos

Variedad Bioestimulantes Portainjertos Tratamientos

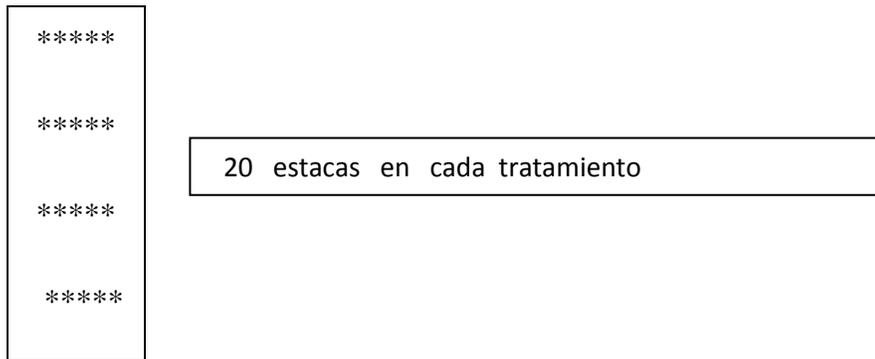
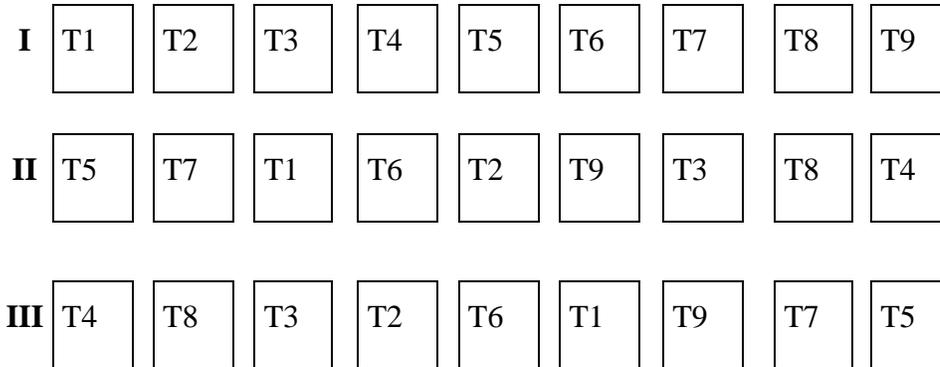


Tratamientos

T₁	=	SO ₄ T	T₆	=	R ₁₄₀ N
T₂	=	P T	T₇	=	SO ₄ K
T₃	=	R ₁₄₀ T	T₈	=	P K
T₄	=	SO ₄ N	T₉	=	R ₁₄₀ K
T₅	=	P N			

3.3.1.3. Diseño de Campo

Cuadro 6. Diseño de Campo



3.3.2. Procedimiento Experimental (Proceso de Injertacion)

El trabajo experimental se realizó de la siguiente manera:

3.3.2.1. Recolección de Material Vegetativo

Se recolectó el material del CEVITA, los portainjertos SO4, Paulsen 1103, Ruggery 140 y las yemas de variedad Italia, se recolecto de viñedos de Colon Norte. Estos no presentaron signos de problemas fitosanitarios, encontrándose totalmente agostados, **en fecha 12 de Agosto del 2016** y se las llevó a la cámara de frio a una temperatura 2 – 4 °C y una humedad Relativa de 85% esto hasta el día de selección y cortado de las estacas.

3.3.2.2. Cortado y Selección de Portainjertos

El cortado y la selección de los portainjertos se realizó en el taller de injertación del CEVITA, para los portainjertos se preparó cada una de las estacas a 32 cm de longitud y de 8 a 12 mm de diámetro. Posteriormente se hizo mazos de 100 unidades de portainjertos y 100 sarmientos para extraer las yemas para injertar. Todo el material preparado en mazos se puso la etiqueta de identificación respectiva, **en fecha 15 de agosto.**

3.3.2.3. Hidratación

La Hidratación se la realiza en tachos de agua por 4 horas aproximadamente, esto después de identificar los mazos, el agua debe cubrir por completo las estacas.

3.3.2.4. Conservación

Cumplido en el tiempo de hidratación el material seleccionado en mazos, se procedió a colocar en bolsas de plástico transparente y se cerró herméticamente y todo el material se colocó en otra bolsa de plástico y fue llevado a la Cámara fría **en fecha 20 de agosto del 2016** a una temperatura aproximada de 2°C y con una Humedad Relativa de 85 % para su óptima conservación.

3.3.2.5. Desyemado

Para realizar la injertación, se procedió a sacar el material de la cámara fría y se desatan los mazos **en fecha 24 de agosto del 2016** y se realiza el desyemado de cada una de las estacas de los porta injertos Paulsen 1103, Ruggery 140 y SO4 dejando la yema basal sin desyemar para que pueda inducir a la emisión de las raíces. Para esta actividad del desyemado se utilizó tijera de podar.

3.3.2.6. Rehidratación y desinfección

Terminado el desyemado, inmediatamente se procede a colocar nuevamente en los tachos los mazos de los portainjertos para rehidratar y desinfectar las estacas, estos tachos contienen una preparación con fungicida preventivo (FOLPAN 80 PM a una dosis de 60g/60 litros de agua).

Las estacas se colocaron en la preparación anterior por el tiempo de 24 horas.

3.3.2.7. Injertacion

La injertacion de mesa o taller se realizó **en fecha 24 de Agosto de 2016**, empleándose el injerto omega. Para el tipo de injerto se efectuó el labrado de las yemas con máquinas de dos golpes que cuenta la institución, en estas primero se introduce la yema posteriormente el pie o patrón.

3.3.2.8. Encerado

El encerado se realizó **en fecha 24 de agosto de 2016**, con una cera de color roja. La temperatura para el encerado fue de 60°C. Esta actividad se realizó en forma ordenada respetando porta injerto e Biostimulantes.

3.3.2.9. Colocado en Bioestimulantes

En fecha 24 de agosto del 2016 procede a colocar los mazos en tachos específicos para bioestimulantes. Se preparó un tacho una cantidad de 50 litros de agua con una dosis de 5 gramos del Biostimulante NAFUSAKU.

Se procede a colocar los mazos en otros tachos específicos para bioestimulantes. Se preparó en un tacho una cantidad de 50 litros de agua con una dosis de 125ml del Biostimulante KELPAK.

Las estacas de los portainjertos 1103-P, Ruggeri 140 y SO4 permanecieron 16 horas en los Biostimulante y cumplido este tiempo, este material está listo para proceder a la cámara Bioclimáticas para que empiece el encallamiento.

3.3.2.10. Estratificación en Cajas y Aserrín

La preparación para la estratificación fue realizada **en fecha 25 de agosto del 2016** con una composición de 80% de aserrín y 20 % de Chala de arroz esto para que la preparación ayude a la retención de humedad, la preparación se desinfecta con CALLICARB (Fungicida líquida Sistémico para la Botritis) y ACARIN –T (Insecticida y Acaricida).

Las estacas injertadas ya con bioestimulantes fueron trasladadas en una caja de madera de 60 x 80 cm x 40 cm de altura, el mismo estuvo cubierto por un plástico de color Blanco para que ayude a la callogénesis.

El encajonado de las estacas fue forma parada dentro de la Cámara Bioclimática del CEVITA, a una temperatura de 24°C. Se completó con aserrín los bordes y se aplicó un riego con Folpan 80PM a una dosis de 1,5gramoa /un litro de agua esta para que no hay ningún peligro de enfermedades y plagas y se tapó con papel periódico caja para que ayude a conservar la humedad.

3.3.2.11. Proceso en la Cámara Bioclimática

El Proceso en cámara Bioclimática desde la injertacion hasta que estuvieron listos para su trasplante al invernadero duro 23 días, sacándolas de la cámara **en fecha 17 de septiembre del 2016**. El riego que fue aplicado cada 4 días para mantener humedad, La temperatura que se registró dentro de la cámara fue la mínima de 24°C y la máxima de 27°C.

3.3.2.12. Parafinado

Previo al trasplante al invernadero de las nuevas plantas, se procedió al parafinado **en fecha 17 de Septiembre del 2016** este parafinado se lo realizo con la finalidad de que las yemas todavía no emitidas no se quemen con el calor del invernadero.

3.3.2.13. Trasplante al Vivero

Concluido el encallecimiento de las estacas fueron trasladadas a bolsas plásticas en **fecha 17 de Septiembre de 2016** estas fueron llenadas con el substrato de una mezcla de proporciones, 2 limo, 2 arena y 1 de tierra vegetal, todo fue puesto bajo un invernadero con un riego por regadera suministrado cada 5 días. Al cabo de 15 días se procedió a medir los datos **en fecha 2 de octubre del 2016** y cada 5 días se tomaron datos para bajar el porcentaje de error.

3.3.2.14. Labores Culturales en Invernadero

En el invernadero se realizó las siguientes labores culturales:

- Riego-. Este se realizó desde el día de transplante 2 días por semana los días martes y sábados hasta concluir la investigación.
- Deshierbes-. Esta labor se realizó 3 veces durante el trabajo de investigación debido a que con el riego frecuente daba lugar al crecimiento de malezas.
- Aplicación de medidas fitosanitarias, para prevenir enfermedades criptogámicas como **botritis**, esta aplicación se la hizo para desinfectar el aserrín en las cámaras de estratificación, para **el mildium** la aplicación se realizó en el invernadero, ya que la humedad y temperatura eran favorables para que esta enfermedad se desarrolle.

3.3.3. Variables a evaluar

3.3.3.1 Encallecimiento en Cámaras Bioclimáticas

En el proceso de estratificación, dentro del material correspondiente a cada unidad experimental, se realizó el conteo de las estacas con presencia de callos, para luego se obtenga el número de estacas con callo que dividiendo entre el número total de estacas, se determinará el porcentaje de encallamiento.

3.3.3.2 Porcentaje de Prendimiento en Vivero

Esta variable se registró al final del ensayo, cuando ya se tenga la brotación en el invernadero de la institución; de tal manera que luego de anotado el prendimiento por unidad experimental, se procederá a obtener el valor dividiendo el número de injertos prendidos entre el número total de injertos expresado el resultado en porcentaje.

3.3.3.3 Longitud de Brote en el Invernadero

Para realizar comparaciones del desarrollo del brote por efecto de cada uno de los factores en el estudio, se realizó la medición de los brotes de cada uno de los injertos prendidos en invernadero para posteriormente promediar este valor y obtener la longitud promedio por unidad experimental, expresado el resultado en cm.

3.10.1 Longitud o Tamaño Radicular

Se registró al final del estudio realizado, cuando las estacas tuvieron 45 días en el invernadero de la institución, se procede a vaciar las bolsas para poder determinar el largo de las raíces, para posteriormente promediar este valor y obtener la longitud promedio por unidad experimental, expresando el resultado en cm.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. EVALUACIÓN EN CAMARA BIOCLIMÁTICA

Registrados los datos dentro de la cámara bioclimática del Centro Vitivinícola Tarija (CEVITA), fueron promediados por unidades experimentales y obtenidas así cada uno de las medidas evaluativas de cada factor en estudio, y los resultados fueron los siguientes:

4.1.1. Porcentaje de Encallamiento en Cámara Bioclimática

Cuadro 6. Porcentaje de Encallamiento en Cámara Bioclimática

Tratamientos	Repetición			Total	X
	I	II	III		
T1 (B ₀ P ₁)	75,0	70,0	80,0	225,0	75,0
T2 (B ₀ P ₂)	95,0	75,0	70,0	240,0	80,0
T3 (B ₀ P ₃)	85,0	80,0	75,0	240,0	80,0
T4 (B ₁ P ₁)	85,0	95,0	75,0	255,0	85,0
T5 (B ₁ P ₂)	90,0	100,0	80,0	270,0	90,0
T6 (B ₁ P ₃)	90,0	80,0	85,0	255,0	85,0
T7 (B ₂ P ₁)	75,0	80,0	70,0	225,0	75,0
T8 (B ₂ P ₂)	80,0	90,0	85,0	255,0	85,0
T9 (B ₂ P ₃)	95,0	75,0	85,0	255,0	85,0
Total	770,0	745,0	705,0	2220,00	

En el cuadro 6 de % de encallamiento se tiene:

El mejor en % de encallamiento es el tratamiento T₅(Nafusaku- Paulsen 1103) con el 90,0% de encallamiento, siguiendo en importancia los tratamientos T₈, T₉, T₆ y T₄ en 85,0% de encallamiento, los tratamientos T₂ y T₃ con 80,0 % de encallamiento y los últimos tratamiento T₁, y T₇, con 75,0 % de encallamiento.

Según (Yurquina W. 2012) para el porcentaje de encallamiento con la utilización de NAFUSAKU, en los portainjertos Paulsen 1103 y SO₄ se tiene un 100 % de encallamiento.

Los resultados del trabajo tiene un encallamiento de 90% en el portainjerto Paulsen 1103 este un poco inferior con 10 % a de la tesis (Yurquina, 2012) y con el portainjerto SO₄ tenemos 85% de encallamiento inferior con 15 % de encallamiento.

Cuadro 7. Porcentaje de Encallamiento Portainjerto y Biostimulante

Biostimulante	Portainjerto			Total	X
	P1	P2	P3		
B₀	225	240	240	705	78,3
B₁	255	270	255	780	86,7
B₂	225	255	255	735	81,7
Total	705	765	750	2220	
X	78,3	85,0	83,3		

En el cuadro 7. % de encallamiento según portainjerto y Biostimulante se tiene:

El comportamiento es el Bioestimulante B₁ (Nafusaku) con el 86.7 % de encallamiento, siguiendo el Biostimulante B₂ (Kelpak) con el 81.7 % de encallamiento y como último el B₀ (Testigo) con el 76.6 % de encallamiento

El mejor comportamiento en los Portainjertos P₂ (1103 Paulsen) con el 85.0% de encallamiento, siguiendo el Portainjerto P₃ (Ruggery 140) con el 83.3% de encallamiento y el de menor porcentaje de encallamiento el Portainjerto P₁ (SO₄) con el 78.3% de encallamiento.

Según (Yurquina Tesis 2012) Con relación al porcentaje de encallamiento, el portainjerto Paulsen 1103 tiene 95 % de encallamiento y con relación a el portainjerto SO₄ tiene 83.3 % de encallamiento.

Comparando con los datos obtenidos, el portainjerto Paulsen 1103 tiene 5 % menos de encallamiento al igual que el portainjerto SO₄ tiene 5 % de diferencia en el porcentaje de encallamiento a comparación del trabajo a comparar.

Realizado el análisis de varianza (ANOVA), se llegó a determinar los siguientes resultados desde el punto de vista estadístico.

Cuadro 8. Análisis de Varianza para (%) de Encallamiento

F. de Variación	GL	SC	CM	FC	Ft5%	Ft1%
Bloque	2	238,9	119,5	0,1 ns	3,63	6,23
Tratamientos	8	617,7	77,2	1,3 ns	2,59	3,89
Biostimulante (A)	2	316,7	158,4	2,6 ns	3,63	6,23
Portainjerto (B)	2	216,7	108,4	1,8 ns	3,63	6,23
Interacción (AxB)	4	83,3	20,8	0,3 ns	3,01	4,77
Error	16	960,4	60			
TOTAL	26	2433,7				

En el cuadro 8. En el análisis de varianza sobre el porcentaje de encallamiento se tiene:

No hay diferencias significativas entre Repeticiones, entre Tratamiento, Factor A, Factor B (Portainjerto), Interacción AB (Biostimulante x portainjerto).

4.2 EVALUACIÓN EN EL INVERNADERO

4.2.1. Porcentaje de Prendimiento en Invernadero

Esta variable fue medida en base al encallamiento, registrado dentro de cada una de las unidades experimentales; ésta medición se refiere solo al porcentaje de prendimiento en las bolsas de polietileno.

Cuadro 9. Porcentaje de Prendimiento en el Invernadero

Tratamientos	Repetición			Total	X
	I	II	III		
T1 (B ₀ P ₁)	25,0	40,0	40,0	105,0	35,0
T2 (B ₀ P ₂)	40,0	30,0	35,0	105,0	35,0
T3 (B ₀ P ₃)	35,0	50,0	30,0	115,0	38,3
T4 (B ₁ P ₁)	55,0	55,0	65,0	175,0	58,3
T5 (B ₁ P ₂)	50,0	45,0	45,0	140,0	46,7
T6 (B ₁ P ₃)	70,0	70,0	60,0	200,0	66,7
T7 (B ₂ P ₁)	55,0	60,0	70,0	185,0	61,7
T8 (B ₂ P ₂)	90,0	60,0	65,0	215,0	71,7
T9 (B ₂ P ₃)	65,0	60,0	75,0	200,0	66,7
Total	485	470	485	1440	

En el cuadro 9. Sobre el porcentaje de prendimiento se tiene:

El mayor % de prendimiento es el tratamiento T₈ (Kelpak-Paulsen 1103) con 71.7% de prendimiento, le sigue en importancia el tratamiento T₆ y T₉ con 66.7 % de prendimiento y como tercero el tratamiento T₇ con el 61.7% de prendimiento, el tratamiento T₄ con 58.3 % de prendimiento, el tratamiento T₅ con 46.7 % de prendimiento, siguiendo el tratamiento T₃ con 38.3 % de prendimiento y por último los tratamientos T₁ y T₂ con 35 % de prendimiento siendo el menor porcentaje.

SEGÚN

(Ortiz L 2010) Para el porcentaje de prendimiento se determinó que NAFUSAKU con el portainjerto Paulsen 1103 registro un 54.16 % de prendimiento y con el portainjerto SO₄ con el 54.16 % de prendimiento.

Con relación a comparar el Biostimulante NAFUSAKU con los datos obtenido en la investigación el portainjerto Paulsen tiene 46.7 % de prendimiento y tiene menor porcentaje con 9 % y con respecto a el portainjerto SO₄ tiene 58.3 % de prendimiento y tenemos mayor porcentaje de 4.2 % en la investigación actual.

Cuadro 10. Porcentaje de Prendimiento Portainjerto y Biostimulante

Biostimulante	Portainjerto			Total	X
	P1	P2	P3		
Bo	105	105	115	325	36,1
B1	175	140	200	515	57,2
B2	185	215	200	600	66,7
Total	465	460	515	1440	
X	51,7	51,1	57,2		

En el cuadro 10. Se tiene el porcentaje según portainjerto y Biostimulante.

El portainjerto P₃ (Ruggery 140) con el 57.2 % de prendimiento siguiendo el portainjerto P₁ (SO₄) con 51.7% de prendimiento y P₂ (Paulsen 1103) con 51 % de prendimiento.

El Bioestimulante B₂ (Kelpak) con el 66.7 % de prendimiento, siguiendo el Biostimulante B₁ (Nafusaku) con el 55.2 % de prendimiento y como último el B₀ (Testigo) con 36.1% de prendimiento.

SEGÚN

(Ortiz, L 2012) para el porcentaje de prendimiento se determinó que el pie Paulsen 1103 registro 59.6 % de prendimiento, y comparando con el trabajo realizado se

tiene 51 % y existe una diferencia menor de 8.6% con el trabajo realizado y con el portainjerto SO₄ 37.5% y en el trabajo de investigación se obtuvo 51.7 % tenemos mejores resultados en la investigación actual.

Realizado el análisis de varianza (ANOVA), se llegó a determinar los siguientes resultados desde el punto de vista estadístico.

Cuadro 11. Análisis de Varianza para (%) de Prendimiento

F. de Variación	GL	SC	CM	FC	Ft5%	Ft1%
Bloque	2	16,2	8,1	0,10ns	3,63	6,23
Tratamientos	8	5183,0	647,9	7,97**	2,59	3,89
Biostimulante (A)	2	4405,6	2202,8	27,09**	3,63	6,23
Portainjerto (B)	2	205,6	102,8	1,26ns	3,63	6,23
Interaccion (AxB)	4	572,0	143,0	1,76ns	3,01	4,77
Error	16	1300,8	81,3			
TOTAL	26	11683,2				

En el cuadro 11. En el análisis de varianza sobre el porcentaje de prendimiento se tiene:

No hay diferencias significativas entre Repeticiones, Factor B (Portainjerto), Interacción AB (Biostimulante por portainjerto).

Existe diferencia altamente significativa entre Tratamiento, Factor A (Biostimulante)

Por tanto se debe realizar la Prueba MDS

Cálculo de MDS

$$MDS = \sqrt{\frac{2CMe}{N^{\circ}r}} * t$$

$$MDS = \sqrt{\frac{2 * 81.3}{3}} * 2,03 = 14.9$$

		T8	T6	T9	T7	T4	T5	T3	T1
		71,7	66,7	66,7	61,7	58,3	46,7	38,3	35
T2	35	36,7*	31,7*	31,7*	26,7*	23,3*	11,7ns	3,3ns	
T1	35	36,7*	31,7*	31,7*	26,7*	23,3*	11,7ns	3,3ns	
T3	38,3	33,4*	28,4*	28,4*	23,4*	20,0*	8,4ns		
T5	46,7	25,0*	20,0*	20,0*	15,0*	11,6ns			
T4	58,3	13,4ns	8,4ns	8,4ns	3,4ns				
T7	61,7	10,0ns	5,0ns						
T9	66,7	5,0ns							
T6	66,7	5,0ns							

De Acuerdo a la prueba de MDS referente el porcentaje de prendimiento se tiene:

El tratamiento T₈ (Kelpak-Paulsen 1103) con 71.4% son significativamente diferente de T₅ (Nafusaku- Paulsen 1103) con 46.7 %, T₃ con 38.3 % de prendimiento, T₁ con 35 % de prendimiento y T₂ con 35% de prendimiento y los tratamientos T₆, T₉, T₇ y T₄ no existe diferencia significativa con el tratamiento T₈.

El tratamiento T₆ (Nafusaku - Rugery 140) con 66.7 % son significativamente diferente de T₅ con 46.7 %, T₃ con 38.3 % de prendimiento, T₁ con 35 % de prendimiento y T₂ con 35% de prendimiento y los tratamientos, T₇ y T₄ no existe diferencia significativa con el tratamiento T₆.

El tratamiento T₉ (Kelpak-Rugery 140) con 66.7 % son significativamente diferente de T₅ con 46.7 %, T₃ con 38.3 % de prendimiento, T₁ con 35 % de prendimiento y T₂ con 35% de prendimiento y el tratamiento T₄ no existe diferencia significativa con el tratamiento T₉.

El tratamiento T₇ (Kelpak-SO₄) con 61.7 % son significativamente diferente de T₅ con 46.7 %, T₃ con 38.3 % de prendimiento, T₁ con 35 % de prendimiento y T₂ con

35% de prendimiento y el tratamiento T4 no existe diferencia significativa con el tratamiento T7.

El tratamiento T4 (Nafusaku-SO4) con 58.3 % son significativamente diferente de T3 con 38.3 % de prendimiento, T1 con 35 % de prendimiento y T2 con 35% de prendimiento y el tratamiento T5 no existe diferencia significativa con el tratamiento T4.

El tratamiento T5 con 46.7 % de prendimiento no existe diferencia significativa con los tratamientos T3, T2, T1.

El tratamiento T3 con 38.3 % de prendimiento no existe diferencia significativa con los tratamientos, T2, T1.

El tratamiento T1 con 35 % de prendimiento no existe diferencia significativa con los tratamientos, T1.

SEGÚN

El mejor tratamiento según (Yurquina W 2012) es de 70% de prendimiento en vivero, siendo el prendimiento inferior en 1.4 & al presente trabajo.

Cálculo de MDS para Bioestimulantes

$$MDS = \sqrt{\frac{2CMe}{N^{\circ}r}} * t$$

$$MDS = \sqrt{\frac{2 * 81.3}{3}} * 2,03 = 14.9$$

		B₂	B₁	B₀
		66,7	57,2	36,1
B₀	36,1	30,6	21,1	
B₁	57,2	9,5		
B₂	66,7			

El mejor Biostimulante es el B₂ (Kelpak) con 66.7 % de prendimiento es superior al B₀ con tan solamente 36.7 % de prendimiento y el B₂ no tienen diferencia significativas con el B₁ (Nafusaku).

4.2.2. Longitud de Brote en Invernadero

Cuadro 12. Longitud de Brote en Invernadero

Tratamientos	Repetición			Total	X
	I	II	III		
T1 (B ₀ P ₁)	6,8	7,8	7,9	22,4	7,5
T2 (B ₀ P ₂)	9,9	9,8	9,9	29,6	9,9
T3 (B ₀ P ₃)	7,9	8,0	7,5	23,4	7,8
T4 (B ₁ P ₁)	14,6	15,0	15,0	44,6	14,9
T5 (B ₁ P ₂)	15,4	15,7	16,4	47,5	15,8
T6 (B ₁ P ₃)	11,3	11,1	11,3	33,7	11,2
T7 (B ₂ P ₁)	13,7	14,0	14,2	41,9	14,0
T8 (B ₂ P ₂)	16,9	16,8	16,7	50,5	16,8
T9 (B ₂ P ₃)	16,3	16,1	16,0	48,4	16,1
Total	112,8	114,2	114,9	342,0	

En el cuadro 12. Sobre la longitud del brote (cm) se tiene:

La mayor longitud de brote es el tratamiento T₈ (Kelpak-Paulsen 1103) con 16.8 cm de longitud de brote, siguiendo el Tratamiento T₉ con 16.1 cm, el tratamiento T₅ con 15.8 cm, el tratamiento T₄ con 14.9 cm, el tratamiento T₇ con 14.0 cm, y el tratamiento T₆ con 11.2 cm de longitud de brote.

Los tratamientos de menor longitud de brote son los tratamientos T₂, T₃ y T₁ con 9.9 cm., 7.8 cm y 7.5 cm respectivamente.

SEGÚN

(Yurquina 2012) para la longitud de brote en el invernadero se determinó que las mejores longitudes de brote a los 45 días, en interacción Nafusaku y el portainjerto Paulsen1103 tiene 5.9 cm y con el portainjerto SO₄ tiene 6.9cm.

En los resultados obtenidos en la investigación es tiene que el portainjerto Paulsen 1103 con NAFusaku se tiene 15.8 cm, esto indica mayor longitud en el presente trabajo y en el portainjerto SO₄ tenemos 14.9 cm de igual manera mejores longitudes.

Cuadro 13. Longitud de Brote en Portainjerto y Biostimulante

Biostimulante	Portainjerto			Total	X
	P1	P2	P3		
B₀	22,4	29,6	23,4	75,4	8,4
B₁	44,6	47,5	33,7	125,8	14,0
B₂	41,9	50,5	48,4	140,8	15,6
Total	108,9	127,6	105,5	342	
X	12,1	14,2	11,7		

En el Cuadro13. Se tiene los siguientes datos:

El mejor Biostimulante para el desarrollo de longitud de brotes en cm es el B₂ (Kelpak) con 15.6 cm de longitud de brote, siguiendo el B₁ (Nafusaku) con 14.0 cm de longitud de brote y por último el B₀ (Testigo) con 8.4 cm de longitud de brote .

El mejor portainjerto es el P₂ (Ruggery 140) con el 14.2 cm de longitud de brote siguiendo el portainjerto P₁ (SO₄) con 12.1 cm de longitud de brote y P₃ (Paulsen 1103) con 11.7 cm de longitud de brote.

SEGÚN

(Yurquina, W. 2012) El portainjerto Paulsen 1103 tiene 11.3 cm de longitud de brote y el portainjerto SO₄ tiene una longitud de 9.4cm.

Los datos obtenidos en el presente trabajo en el Portainjerto Paulsen 1103 tiene 14.2 cm siendo mayor que (Yurquina Tesis 2012) y el portainjerto SO₄ tiene 12.1 cm de longitud de brote siendo mejor con 2.7 cm de la Tesis comparada.

Realizado el análisis de varianza (ANOVA), se llegó a determinar los siguientes resultados desde el punto de vista estadístico.

Cuadro 14. Análisis de Varianza para Longitud de Brote

F. de Variación	GL	SC	CM	FC	Ft5%	Ft1%
Bloque	2	0,3	0,2	1,6 ns	3,63	6,23
Tratamientos	8	319,7	40	426,3**	2,59	3,89
Biostimulante (A)	2	260	130	1386,7**	3,63	6,23
Portainjerto (B)	2	31,5	15,8	168**	3,63	6,23
Interacción (AxB)	4	28,2	7,1	75,2**	3,01	4,77
Error	16	1,5	0,1			
TOTAL	26	641,2				

En el cuadro 14. En el análisis de varianza sobre la longitud de brote se tiene:

No hay diferencias significativas entre Repeticiones,

Existe diferencia altamente significativa entre Tratamiento, Factor A (Biostimulante) Factor B (Portainjerto), Interacción AB (Biostimulante por portainjerto)

Por tanto se debe realizar la Prueba MDS

Cálculo de MDS

$$MDS = \sqrt{\frac{2CMe}{N^{\circ}r}} * t$$

$$MDS = \sqrt{\frac{2 * 0.1}{3}} * 2,03 = 0.52$$

		T8	T9	T5	T4	T7	T6	T2	T3
		16,8	16,1	15,8	14,9	14	11,2	9,9	7,8
T1	7,5	9,0*	8,6*	8,3*	7,4*	6,5*	3,7*	2,4*	0,3ns
T3	7,8	9,0*	8,3*	8,0*	7,1*	6,2*	3,4*	2,1*	
T2	9,9	6,9*	6,2*	5,9*	5,0*	4,1*	1,3*		
T6	11,2	5,6*	4,9*	4,6*	3,7*	2,8*			
T7	14	2,8*	2,1*	1,8*	0,9*				
T4	14,9	1,9*	1,2*						
T5	15,8	1,0*							
T9	16,1	0,7*							

De Acuerdo a la prueba de MDS referente a la longitud de brote se tiene:

El tratamiento T8 (Kelpak-Paulsen 1103) con 16.8 cm son significativamente diferente de T9, T5, T4, T7, T6, T2, T3, T1.

El tratamiento T9 (Kelpak-Rugery 140) con 16.1 cm son significativamente diferente de, T4 T7, T6, T2, T3, T1.

El tratamiento T5 (Nafusaku- Paulsen 1103) con 15.8 cm son significativamente diferente de T7, T6, T2, T3, T1.

El tratamiento T4 con 14.9 cm son significativamente diferente de T7,T6, T2, T3, T1.

El tratamiento T7 con 14. cm son significativamente diferente de, T6, T2, T3, T1.

El tratamiento T6 con 11.2 cm son significativamente diferente de, T3, T1.

SEGÚN

El mejor tratamiento según (Yurquina 2012) es el portainjerto Paulsen con 13 cm de longitud de brote en el invernadero, siendo inferior con 3.8 cm al presente trabajo.

Cálculo de MDS

$$MDS = \sqrt{\frac{2CMe}{N^{\circ}r}} * t \quad MDS = \sqrt{\frac{2 * 0.1}{3}} * 2,03 = 0.52$$

		B₂	B₁	B₀
		15,6	14	8,4
B₀	8,4	7,2*	5,6*	
B₁	14	1,6*		
B₂	15,6			

El mejor Biostimulante es el B₂ (Kelpak) con 15.6cm de longitud de brote y es superior al B₀ con solamente 8.4 cm de longitud y con el B₁ existen diferencias significativas.

4.2.3. Longitud o Tamaño Radicular en Invernadero

Esta variable es medida tomando muestras al azar fue para determinar el desarrollo radicular de acuerdo bioestimulantes y Portainjerto.

Cuadro 15. Longitud Radicular en Invernadero

Tratamientos	Repetición			Total	X
	I	II	III		
T1 (B ₀ P ₁)	8,6	7,8	9,1	25,5	8,5
T2 (B ₀ P ₂)	6,8	9,1	8,9	24,8	8,3
T3 (B ₀ P ₃)	9,2	8,8	10	28	9,3
T4 (B ₁ P ₁)	16,6	11,9	14,8	43,3	14,4
T5 (B ₁ P ₂)	17,5	15,7	16,4	49,6	16,5
T6 (B ₁ P ₃)	12,5	14,6	15,6	42,7	14,2
T7 (B ₂ P ₁)	17,5	15,5	18,2	51,2	17,1
T8 (B ₂ P ₂)	19,1	16,8	19,8	55,7	18,6
T9 (B ₂ P ₃)	17,6	16,1	15,9	49,6	16,5
Total	125,4	116,3	128,7	370,4	

En el cuadro 15. Sobre la longitud de la Raíz (cm) se tiene:

La mayor longitud de radicular es en el tratamiento T₈ (Kelpak-Paulsen 1103) con 18.6 cm de longitud, siguiendo el Tratamiento T7 con 17.1 cm de longitud, y los tratamientos T9 y T5 con 16.5 cm de longitud, el tratamiento T4 con 14.4 cm de longitud, y el tratamiento T6 con 14.2 cm de longitud.

Las de menor longitud Radicular son los tratamientos T₃, T₁ y T₂ con 9.3 cm., 8.5 cm y 8.3 cm respectivamente.

SEGÚN

(Ortiz L 2010) Para la longitud de tamaño radicular se determinó que la interacción de Nafusaku con el portainjerto Paulsen 1103 es de 7.6 cm de longitud radicular y el portainjerto SO₄ es de 9.5 cm de longitud radicular .

En los datos obtenidos en el presente trabajo se tiene que Nafusaku con el portainjerto Paulsen 1103 tiene 16.5cm de longitud radicular, siendo los resultados mayores a los de la tesis a comparar con 8.9cm de diferencia.

En el portainjerto SO₄ se tiene 14.4 cm de longitud radicular teniendo mejores resultados en el presente trabajo con 4.9 cm de diferencia.

Cuadro 16. Longitud Radicular en Portainjerto y Biostimulante

	Portainjerto				
Biostimulante	P1	P2	P3	Total	X
B₀	25,5	24,8	28	78,3	8,7
B₁	43,3	49,6	42,7	135,6	15,1
B₂	51,2	55,7	49,6	156,5	17,4
Total	120	130,1	120,3	370,4	
X	13,3	14,5	13,4		

En el cuadro 16. Sobre la longitud Radicular en cm se tiene.

El mejor Biostimulante para el desarrollo de longitud Radicular en cm es el B₂ (Kelpak) con 17.4 cm de longitud radicular, siguiendo el B₁ (Nafusaku) con 15.1 cm de longitud radicular y por último el B₀ (Testigo) con 8.7 cm de longitud Radicular.

El mejor portainjerto es el P₂ (Ruggery 140) con el 14.5 cm de longitud Radicular siguiendo el portainjerto P₃ (SO₄) con 13.4 cm de longitud radicular como tercer portainjerto P₂ (Paulsen 1103) con 13.3 cm de longitud de Radicular.

SEGÚN

(Yurquina, W 2012) El portainjerto Paulsen 1103 tiene 8.5 cm de longitud radicular y el portainjerto SO₄ tiene una longitud de 5.5cm.

Los datos obtenidos en el presente trabajo en el Portainjerto Paulsen 1103 tiene 14.5 cm siendo mayor que (Yurquina Tesis 2012) y el portainjerto SO₄ tiene 13.3 cm de longitud de radicular teniendo mejores resultados.

Realizado el análisis de varianza (ANOVA), se llegó a determinar los siguientes resultados desde el punto de vista estadístico.

Cuadro 17. Análisis de Varianza para Longitud Radicular

F. de Variación	GL	SC	CM	FC	Ft5%	Ft1%
Bloque	2	9,2	4,6	3,1ns	3,63	6,23
Tratamientos	8	382,6	47,8	31,8**	2,59	3,89
Biostimulante (A)	2	347	173,5	115,2**	3,63	6,23
Portainjerto (B)	2	7,4	3,7	2,5ns	3,63	6,23
Interaccion (AxB)	4	28,2	7,1	4,7ns	3,01	4,77
Error	16	24,1	1,5			
TOTAL	26	798,5				

En el cuadro 17. En el análisis de varianza sobre la longitud radicular se tiene:

No hay diferencias significativas entre Repeticiones, Factor B (Portainjerto), Interacción AB (Biostimulante x portainjerto).

Existe diferencia altamente significativa entre Tratamiento, Factor A (Biostimulante).

Por tanto se debe realizar la Prueba MDS

Cálculo de MDS

$$MDS = \sqrt{\frac{2CMe}{N^{\circ}r}} * t$$

$$MDS = \sqrt{\frac{2*1,5}{3}} * 2,03 = 2$$

		T8	T9	T5	T4	T7	T6	T2	T3
		16,8	16,1	15,8	14,9	14	11,2	9,9	7,8
T1	7,5	9,0	8,6	8,3	7,4	6,5	3,7	2,4	0,3
T3	7,8	9,0	8,3	8,0	7,1	6,2	3,4	2,1	
T2	9,9	6,9	6,2	5,9	5,0	4,1	1,3		
T6	11,2	5,6	4,9	4,6	3,7	2,8			
T7	14,0	2,8	2,1	1,8	0,9				
T4	14,9	1,9	1,2						
T5	15,8	1,0							
T9	16,1	0,7							

De Acuerdo a la prueba de MDS referente a la longitud Radial se tiene:

El tratamiento T8 (Kelpak-Paulsen 1103) con 18.6 cm son significativamente diferente de T9, T5, T4, T6, T2, T3, T1 y con el tratamiento T7 no existe diferencias significativas.

El tratamiento T7(Kelpak-SO4) con 17.1 cm son significativamente diferente de, T4, T6, T3,T1,T2, y con el tratamiento T5 no existen diferencias significativas.

El tratamiento T9 (Kelpak-Rugery 140)con 16.5 cm son significativamente diferente de T4, T6, T3,T1,T2.

El tratamiento T5 (Nafusaku- Paulsen 1103) con 16.5 cm son significativamente diferente d, T6, T3, T1,T2.

El tratamiento T4 (Nafusaku-SO4) con 14.4 cm son significativamente diferente de, T3,T1,T2 y con el tratamiento T6 no existen diferencias significativas.

El tratamiento T6 con 14.2 cm, son significativamente diferente de, T3,T1,T2.

El tratamiento T3 con 9.3 cm no existen diferencias significativas con T1 y T2.

El tratamiento T1 con 8.5 cm son significativamente diferente T2.

El mejor tratamiento según (Yurquina W. 2012) es el portainjerto Paulsen con 8.5 cm de longitud radicular en el invernadero, siendo inferior con 10.1 cm de longitud radicular al presente trabajo.

Cálculo de MDS

$$MDS = \sqrt{\frac{2CMe}{N^{\circ}r}} * t$$

$$MDS = \sqrt{\frac{2*1.5}{3}} * 2,03 = 2$$

		B₂	B₁	B₀
		17,4	15,1	8,7
B₀	8,7	8,7*	6,4*	
B₁	15,1	2,3*		
B₂	17,4			

El mejor Biostimulante es el B₂ (Kelpak) con 17.4 cm de longitud radicular y no hay diferencia al B₀ con solamente 8.7 cm de longitud y con el B₁ existen diferencias significativas de 2.3cm.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente estudio y tomando en cuenta los objetivos planteados, se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. Respecto a el porcentaje de prendimiento se tiene que el portainjerto P₃ (Ruggery 140) tiene el mejor porcentaje con él con el 57.2 % de prendimiento siguiendo el portainjerto P₁ (SO₄) con 51.7% de prendimiento y P₂ (Poulsen 1103) con 51 % de prendimiento
2. Respecto a el porcentaje de prendimiento se tiene que el Bioestimulante B₂ (Kelpak) tiene el mejor porcentaje con el 66.7 % de prendimiento, siguiendo el Biostimulante B₁ (Nafusaku) con el 55.2 % de prendimiento y como último el B₀ (Testigo) con 36.1% de prendimiento
3. El portainjerto P₂ (Paulsen 1103) con KELPAK registro 71.7 % de prendimiento global, resultado estadísticamente significativo con respecto al T₅ (Paulsen – NAFUSAKU) con el 46.7 % de prendimiento global.
4. El mejor Biostimulante para el desarrollo de longitud de brotes en cm es el B₂ (Kelpak) con 15.6 cm de longitud de brote, siguiendo el B₁ (Nafusaku) con 14.0 cm de longitud de brote y por último el B₀ (Testigo) con 8.4 cm de longitud de brote
5. El mejor portainjerto es el P₂ (Ruggery 140) con el 14.2 cm de longitud de brote siguiendo el portainjerto P₁ (SO₄) con 12.1 cm de longitud de brote y P₃ (Poulsen 1103) con 11.7 cm de longitud de brote
6. El portainjerto P₂ (Paulsen 1103) con KELPAK registro 16.8cm de longitud de Brote global, no resultado estadísticamente significativo con respecto al T₅ (Paulsen – NAFUSAKU) con 15.8 de longitud de brote global
7. El mejor Biostimulante para el desarrollo de longitud Radicular en cm es el B₂ (Kelpak) con 17.4 cm de longitud radicular, siguiendo el B₁ (Nafusaku) con

15.1 cm de longitud radicular y por último el B₀ (Testigo) con 8.7 cm de longitud Radicular

8. El mejor portainjerto es el P₂ (Ruggery 140) con el 14.5 cm, siguiendo el portainjerto P₃ (SO₄) con 13.4 cm y como tercer portainjerto P₂ (Paulsen 1103) con 13.3 cm de longitud de Radicular
9. El portainjerto P₂ (Paulsen 1103) con KELPAK registro 18.6 cm de longitud de raíz global, no resulto estadísticamente significativo con respecto al T₅ (Paulsen – NAFUSAKU) con 16.6 de longitud de raíz global
10. El mejor en % de encallamiento es el tratamiento T₅ con el 90,0% de encallamiento, siguiendo en importancia los tratamientos T₄, T₆, T₈ y T₉ en 85.0% de encallamiento, los tratamientos T₂ y T₃ con 80.0 % de encallamiento y los últimos tratamiento T₁, y T₇, con 75.0 % de encallamiento
11. No hay diferencias significativas entre Tratamiento, Factor A, (Biostimulante)y Factor B (Portainjerto), Interacción AB (Biostimulante x portainjerto) respecto al encallamiento
12. El portainjerto P₂ (Paulsen 1103) con NAFUSAKU registro 90 % de encallamiento global, no resulto estadísticamente diferencias significativas con el T₈ (Paulsen 1103 – KELPAK) con el 85 % de encallamiento global
13. Se confirma la hipótesis porque existen diferentes comportamientos entre los portainjertos y el uso de los bioestimulantes

5.2 RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente estudio y tomando en cuenta los objetivos planteados, se llegaron a las siguientes recomendaciones:

1. Se recomienda el uso del Bioestimulante KELPAK ya que presento los mejores resultados en el % de prendimiento, tanto como en el número de raíces y como en la longitud de la raíz en los tres portainjertos.
2. Se recomienda el uso del portainjerto P₂ Paulsen 1103 ya que demostró buenos resultados globales con promedio de 57% de prendimiento en todos los tratamientos.

3. Se recomienda medir el pH del agua, con el que las estacas serán regadas debido que es un factor indispensable para la absorción de los nutrientes para que la planta pueda desarrollarse
4. Se recomienda que al momento de poner los portainjertos a las cajas de estratificación estas no sean maltradas ni amontonadas debido que es un factor que hace que el injerto se mueva y no se desarrolle el enclavamiento
5. De acuerdo a costos se recomienda el uso del Bioestimulante KELPAK, el costo de este es 37.5 Bs para esta investigación y el costo del Bioestimulante NAFUSAKU es de 85 Bs.
6. Se recomienda que para la ejecución de esta labor se tome en cuenta todos los factores mencionados (Temperaturas de Cámaras, Temperatura de la cera y parafinado) debido a que si estos cambian pueden hacer que todo el trabajo fracase