

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

La vid es un arbusto que pertenece a la familia de las Vitáceas y su nombre científico es (*Vitis vinífera*), de la cual se derivan la mayoría de las variedades cultivadas y conocidas. En Europa la vid se cultiva desde la prehistoria, se han encontrado semillas en yacimientos de asentamientos lacustres de la edad del bronce de Suiza e Italia y en tumbas del antiguo Egipto. Los botánicos creen que el origen de la vid cultivada en Europa está en la región del mar Caspio. La vid se cultiva ahora en las regiones templado-cálidas de todo el mundo, en especial en Europa Occidental, los Balcanes, California, Australia, Suráfrica, Chile y Argentina, donde están bien definidas las cuatro estaciones del año. Mundialmente la uva se destina al consumo fresco (como uva de mesa) y para la producción de vinos mayormente; para ello existen variedades de interés las cuales tienen un manejo diferenciado en dependencia de los propósitos (FAUTAPO, 2009).

La uva es el fruto de la vid (*Vitis vinífera L.*), hoy en día se encuentra extendida en muchas regiones de clima templado-cálido de todo el mundo, en especial donde se encuentran bien definidas las cuatro estaciones del año, es un cultivo perenne siendo producida entre 50° latitud Norte y 45° Sur. La vid es una de las primeras plantas cultivadas por el hombre, teniendo desde entonces un papel trascendente en aspectos económicos, sociales y culturales de muchos pueblos y civilizaciones. Tras la mitificación del vino por parte del cristianismo, el cultivo de la vid experimento un gran auge que ha perdurado hasta nuestros días (Fregoni, 2007).

En Bolivia, se señala a la localidad de Vicchoca, en el valle de Cotagaita, Potosí, como el primer sitio donde se habría plantado la vid en, originando luego de un proceso de adaptación la variedad tradicional Vicchoqueña. Desde Cotagaita las viñas

se propagan a valles como: Mizque, Sipe-Sipe y Capinota (Cochabamba), Luribay y Caracoto (La Paz), Tupiza y Sinkani (Potosí), Nor y Sur Cinti (Chuquisaca) y el Valle Central del Departamento de Tarija; donde se concentra hoy la mayor superficie. Desde 1976 a 1982 se inicia en Bolivia una viticultura más extensiva, particularmente en el Valle Central de Tarija: se introducen nuevas variedades de vinificación, sistemas de manejo vitícola y una modernización parcial de las tecnologías de vinificación (Buitrago y Rojas, 2013).

Ella es seguida por un período de estancamiento reanudándose el proceso, en la década de 1990 y hasta nuestros días con la introducción de nuevas variedades de uva de mesa y vinificación. Además, actualmente, el Departamento de Santa Cruz está mostrando un desarrollo interesante en cuanto a uva de mesa. En el presente, se estima que en Bolivia hay una superficie con plantaciones de uva de 2300 hectáreas; de las cuales: 83 % están en los valles de Tarija, 13 % en los valles de los Cintis en Chuquisaca y 4% corresponde a los valles ubicados en los Departamentos de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz y Potosí. En el Departamento de Tarija se tienen aproximadamente 1.691 hectáreas cultivadas (Pszczolkowski y Villena, 2009)

Considerando el total de la uva producida en el país, aproximadamente la mitad (50%) se destina para el consumo fresco (uva de mesa) y la otra mitad se va a las bodegas para la elaboración de vinos y singanis. Toda la producción genera 24 millones de dólares americanos anualmente; de los cuales: 6 millones corresponden a uva de mesa, 7 millones a vinos y 11 millones a singanis. La demanda a nivel nacional para uva de mesa es de 338.712 quintales, de los cuales el 54 % es abastecido por productores nacionales y el 46% es de origen extranjero procedente principalmente de Chile y Argentina (FAUTAPO, 2009).

1.2. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad no se encuentra con trabajos de investigación que determinen el grado de prendimiento de la variedad Sococheña con variedades de uva de mesa en el Valle Central de Tarija.

Con la determinación del grado de prendimiento de esta variedad criolla (Sococheña) con las cuatro variedades de uva mesa (Red Globe, Italia, Ribier y Cardinal) se generara información básica para futuras investigaciones, lo que dará lugar a estudios complementarios de afinidad y compatibilidad, la misma que será una alternativa para la viticultura en el valle Central de Tarija.

Se justifica la investigación por falta de información existente sobre la utilización de esta variedad criolla (Sococheña) como porta injerto en variedades de uva de mesa, lo que será una investigación nueva.

Esta investigación se constituirá como una guía de aprendizaje dirigida a personas involucradas en el sector vitícola, pretende ser un instrumento útil para promover la producción de uva de mesa, y sin duda será una fuente de consulta en la aplicación de técnicas del cultivo de vid.

1.3. HIPÓTESIS

La variedad criolla “*Sococheña*” ofrece un buen prendimiento de injerto y brotación inicial en las variedades de uva de mesa Red Globe, Italia, Ribier, y Cardinal.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el grado de prendimiento en la injertación de cuatro variedades de *Vitis vinífera* utilizando como portainjerto la variedad criolla (*Sococheña*), realizado con injerto de taller tipo omega.

1.4.1. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el nivel de encallado en cámara bioclimática, de las variedades Red Globe, Italia, Ribier y Cardinal injertadas sobre la variedad criolla *Sococheña*, que indicara un posible prendimiento y afinidad inicial.
- Cuantificar el porcentaje de brotación en vivero de las variedades Red Globe, Italia, Ribier y Cardinal injertadas en la variedad *Sococheña*.
- Evaluar el desarrollo vegetativo en vivero y/o invernadero de las variedades ensayadas con el portainjerto *Sococheña*, para determinar el desarrollo de los injertos.
- Evaluar el número y desarrollo radicular del portainjerto *Sococheña* en los cuatro tratamientos Red Globe, Italia, Ribier y Cardinal.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. HISTORIA

Parece indudable que la vid ya existía en el mundo cuando hace su aparición el hombre, desarrollándose simultáneamente, este tuvo que consumir y gustar de sus uvas dulces, aprendiendo seguidamente a conservarla bajo la forma de pasas, y por fin accidentalmente descubrir una nueva y agradable bebida que le apagaba la sed, a la vez que le reconforta, e incluso mágicamente le eufórica (Hidalgo, 1999).

2.2. ORIGEN

Se tiene referencia, que el cultivo de la vid empezó en el Asia Menor, en la región al sur del Cáucaso y entre los mares caspio y negro. Muchos botánicos coinciden en esta región es la cuna de la *Vitis vinífera*, especie del cual derivan todas las variedades cultivadas antes del descubrimiento de las vides de América del Norte. Desde allí la vid se extendió hacia el oeste y este (Reynier, 1989).

2.3. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DE LA VID

La vid tiene un sistema radical que se desarrolla en suelo y una parte aérea constituida por los tallos, hojas, yemas, zarcillos, inflorescencias y frutos. La unión de parte aérea y parte subterránea se llama cuello (Hidalgo, 2002).

2.3.1. Sistema radicular

El sistema radicular de la vid es ramificado y descendente. Las raíces se extienden en un área amplia penetrando al suelo en una profundidad de 0,60 a 1,5 metros. Se divide en varias raíces secundarias que son mediamente profundas, las raíces más vejas cumplen la función de sostén y transporte de savia y las raíces laterales son las que tienen pelos absorbentes para nutrir a la planta (FDTA Valles, 2006).

Los pelos radicales absorben agua y nutrientes, dando lugar a la savia bruta, y por sus vasos leñosos transportan esta savia hasta las hojas, donde se transforma en savia elaborada. La conducción de savia bruta es debida a presiones radiculares, inducidas por fenómenos osmóticos y de aspiración de las hojas por los fenómenos de transpiración. Otra función del sistema radical es la de almacenamiento de reservas de diversos compuestos sintetizados en la parte aérea de la planta, esencialmente azúcares en forma de almidón (Rubio, 2011).

2.3.2. Parte aérea

Una planta de vid se denomina corrientemente cepa o parra. La simple observación de las vides muestra que la cepa puede presentar formas muy variadas ya que los tallos de una vid abandonada arrastran por el suelo hasta encontrar un soporte al que engancharse (Hidalgo, 2002).

2.3.2.1. Tallo

El tallo es tortuoso y cubierto por una corteza caduca. Es el órgano que sostiene los brazos, brotes y sarmientos. El tronco tiene la función de: Soportar la parte leñosa de la vid a la altura deseable desde el suelo. Proporcionar los conductos por los cuales el agua y los nutrientes minerales absorbidos por las raíces es transportado hacia las hojas (FAUTAPO, 2009).

2.3.2.1.1. Funciones del tallo

- **Sostén.-** El tronco, los brazos y los sarmientos de un año constituyen después de la poda una arquitectura sobre la cual se van a desarrollar los órganos vegetativos y reproductores en el curso de la primavera y del verano. Como la vid es una liana, los pámpanos son flexibles. A lo largo de su crecimiento, brotan en principio de forma erguida para después curvarse bajo la acción de su peso.

- **Conducción.-** Los vasos leñosos aseguran el transporte de savia bruta que circula bajo presión. Esta presión es debida a la presión radicular al principio de la vegetación y después sobre todo a la aspiración ejercida a nivel de las hojas por la transpiración. Todos los órganos aéreos del tallo se alimentan así en agua y en elementos minerales. El agua es indispensable para la turgencia de las células, la fotosíntesis y en general para todos los procesos fisiológicos.
- **Acumulación de reservas.-** El tallo (sarmientos, brazos y tronco) sirve de depósito de almacenamiento a diversos compuestos orgánicos sintetizados por las hojas: esencialmente azúcares en forma de almidón (Rubio, 2011).

2.3.2.2. Yemas

Están constituidas generalmente por tres brotes parcialmente desarrollados, con hojas rudimentarias o bien con hojas y racimos florales, cubiertos estos por escamas que están impregnadas con suberinas (Cárdenas, 1999).

La yema normal, es de forma más o menos cónica y está constituida por un cono vegetativo principal y uno o dos conos vegetativos secundarios. Estos conos están formados por un tallo embrionario, en los que se diferencian los nudos y entrenudos, los esbozos foliares y en su caso, los esbozos de las inflorescencias, y un meristemo o ápice caulinar en su extremo. Dichos conos vegetativos están protegidos interiormente por una borra algodonosa y exteriormente por dos escamas (Hidalgo, 1993).

2.3.2.3. Brotes

Son ramificaciones jóvenes. Nacen de las yemas que están ubicadas en diferentes lugares de la planta, presentan nudos y entre nudos. En periodo de actividad vegetativa los brotes herbáceos son llamados pámpanos, y en periodo de reposo los brotes se lignifican y son llamados sarmientos (FDTA Valles, 2006).

2.3.2.3.1. El pámpano

Cada pámpano lleva hojas, yemas, racimos y zarcillos. Ciertas yemas, denominadas yemas prontas, entran en crecimiento dando brotes denominados nietos o ramos anticipados. El ramo herbáceo o pámpano tiene la misma morfología general que el sarmiento observado después del agostamiento o a la caída de las hojas. Sin embargo, presenta algunos caracteres particulares:

- El pámpano está finalizado en una yema terminal que no existe ya en el sarmiento, lleva inflorescencias, hojas y yemas prontas que están igualmente en crecimiento.
- El color más frecuente del pámpano es verde, pero el dorso está con más frecuencia coloreado (rojizo) que el vientre; a veces el nudo está coloreado diferente que el entrenudo (Rubio, 2011).

2.3.2.3.2. El sarmiento

El sarmiento está constituido por una sucesión de entrenudos, separados por abultamientos, los nudos, a nivel de los cuales están insertos a las hojas, las inflorescencias o los zarcillos, la yema pronta y la yema latente. La longitud del sarmiento puede variar entre menos de un metro y varios metros, pero está limitada generalmente por el despunte (Reynier, 1995).

2.3.2.4. La hoja

Las hojas son simples, alternas, dísticas con ángulo de 180° y divergencia normal de ½ compuestas por peciolo y limbo: El peciolo, está inserto en el pámpano. Envainado o ensanchado en la base, con dos estipulas que caen prematuramente. El Limbo, generalmente pentalobulado (cinco nervios que parten del peciolo y se ramifican), formando senos y lóbulos, los lóbulos son más o menos marcados dependiendo de la variedad. Con borde dentado; color verde más intenso en el haz que en el envés, que presenta una vellosidad también más intensa aunque también hay variedades con hojas glabras. Pueden tener varias formas (cuneiformes, cordiformes, pentagonal,

orbicular, reniforme). Juegan un papel fisiológico importante y poseen desde el punto de vista ampelográfico caracteres propios a cada especie y variedad (Almanza, 2011).

2.3.2.5. Zarcillos

El origen de los zarcillos es el mismo que de las inflorescencias, pudiéndosele considerar una inflorescencia estéril. Los zarcillos ocupan la misma posición de aquellas, en un nudo del pámpano y en el lado opuesto a la hoja, y bastante frecuentemente tienen varios brotes florales. La extremidad de los zarcillos libres se curva formando una especie de espiral sobre sí mismo, pero cuando encuentra un soporte el costado frente a este se curva enroscándose, consecuencia del desigual crecimiento de sus partes (Hidalgo, 1993).

2.3.2.6. Flores

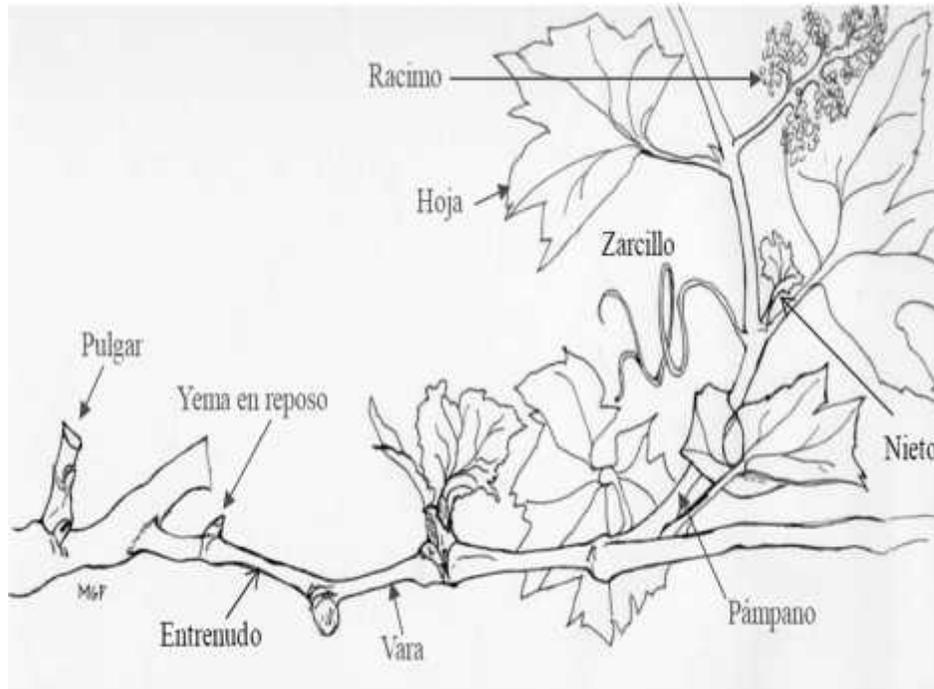
Las flores se agrupan en racimo compuestos, opuestos a una hoja. Cada brazo del racimo se ramifica hasta terminar en un dicasio (una flor terminal con dos flores en su base). Éstas son verdes, pequeñas, hermafroditas, pentámeras, actinomorfas. El cáliz es pequeño, cupuliforme, con 5 sépalos unidos. La corola, o capucha, tiene 5 pétalos verdes pequeños, aplanados, apicalmente unidos formando la caliptra, que se desprende desde la base en la antesis, empujada por los estambres. Androceo con 5 estambres libres opuestos a los pétalos. Gineceo con ovario superior bicarpelar (Lúquez y Formento, 2002).

La fórmula Floral es la siguiente: $*\bar{\square} K(5) C(5) A5 \underline{G}(2)$

2.3.2.7 Fruto

El fruto es una baya, globulosa y carnosa de tamaño variable, consta de tres partes: **La piel** (hollejo) contiene la mayor parte de los componentes colorantes y aromáticos; **La pulpa** es donde se encuentran los principales del mosto (agua y azúcares); **Las semillas** se encuentran dentro de la pulpa (de 1-4 semillas según las variedades), hay variedades sin semillas denominadas apirenas (FDTA Valles, 2006).

Figura N°1. Diferentes órganos de la vid



(Alonso, 2006)

2.4. TAXONOMÍA DE LA VID

Reino:	<i>Vegetal.</i>
Phylum:	<i>Telemophytae.</i>
División:	<i>Tracheophytae.</i>
Sub División:	<i>Anthophyta.</i>
Clase:	<i>Angiospermae.</i>
Sub Clase:	<i>Dicotiledóneae.</i>
Grado Evolutivo:	<i>Archichlamideae.</i>
Grupo de Ordenes:	<i>Corolinos.</i>
Orden:	<i>Ramnales</i>
Familia:	<i>Vitácea.</i>
Nombre Científico:	<i>Vitis vinífera L.</i>
Nombre común:	<i>Vid.</i>

Fuente: Herbario Universitario (Acosta, 2014).

2.5. FISIOLÓGÍA DE LA VID

Al ser la vid una planta leñosa perenne, su desarrollo se produce a través de los años siguiendo un ciclo vegetativo interanual, pero también en su hábitat natural, de clima templado mediterráneo, sigue un ciclo vegetativo anual propio, que nos corresponde en situaciones más cálidas tropicales, en las que las plantas permanecen constante en vegetación (Hidalgo, 1993).

2.5.1. Lloro

El lloro se muestra el comienzo de la actividad del sistema radicular, salida de raicillas nuevas y la absorción por ellas de notable cantidad de agua, abundante en esta época en la tierra determinando una subida de savia bruta y arrastre de pequeñas cantidades de compuestos orgánicos y minerales hacia el vello, que fluye por las lesiones y cortes de poda (Hidalgo, 2002).

El lloro es la emisión de líquidos (savia bruta) por las heridas de poda, debido a la activación del sistema radical por el incremento de la temperatura del suelo. Dependiendo de la variedad y patrón, cada cepa puede emitir desde 0,5 hasta 5 litros (Rubio, 2011).

2.5.2. Desborre

La primera manifestación visible de crecimiento es el desborre. Las yemas francas aparecidas y diferenciadas el año anterior se hinchan en razón al aumento de volumen de sus células y a la proliferación meristemática, se separan las escamas y la borra se hace visible. El cono de la yema da lugar al pámpano, las hojas, las inflorescencias y los zarcillos primordiales a sus órganos correspondientes (Columela, 2011).

2.5.3. Brotación

La activación de la raíz que es la que comienza primero, se manifiesta sucesivamente en toda la planta, se moviliza la reserva de la savia elaborada acumulada en la misma,

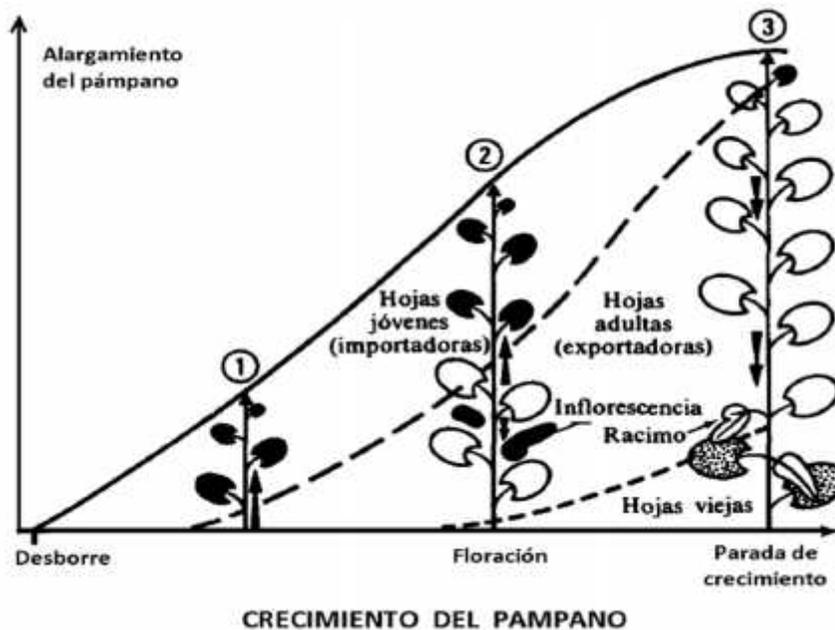
primero en los conos vegetativos, así como en el **cambium** situado inmediatamente bajo ellas y después alcanza en todo el nudo y los entrenudos. La yema por crecimiento del cono a conos que encierra, se hincha hasta la separación de las escamas que recubren aquellos, apareciendo la borra y a continuación los órganos verdes, formando la mariposa (Hidalgo, 1993).

La brotación es controlada por un estímulo hormonal (citoquininas). No todas las yemas brotan al mismo tiempo, las últimas yemas de las varas son las primeras que brotan, es decir, se produce una cierta acrotonía (Rubio, 2011).

2.5.4. Crecimiento de los órganos vegetativos

El crecimiento del pámpano sigue una curva senoidal y se divide en 3 fases. La primera presenta un crecimiento lento del pámpano, a expensas de las sustancias de reserva; en la segunda fase se produce un crecimiento exponencial, exportando las hojas adultas azúcares hacia los órganos consumidores; y finalmente la última fase es la de parada de crecimiento (Rubio, 2011).

Figura N° 2. Crecimiento del pámpano



(Hidalgo, 1993)

2.5.5. Floración

La floración es provocada por la apertura de la corola, la cual se deseca y se cae (dehiscencia). Generalmente la fecha de este proceso es octubre, pero esto depende de la variedad y las condiciones climáticas, técnicas de cultivo, etc. Las flores de una parcela no abren todas a la vez, se produce una floración escalonada en unos 10-15 días. La dehiscencia del capuchón y su caída están favorecidas por la insolación y el calor (mínimo 15° C). A veces el capuchón no cae a causa de lluvia, de bajas temperaturas o delvigor, y las flores quedan «encapuchadas», de forma que el polen no podrá ser liberado. Después de la caída del capuchón, los estambres se separan del gineceo, y efectuando una rotación de 180° liberan el polen (Crespy, 1991).

2.5.6. Polinización

La polinización es la liberación y transporte del polen. Luego de la caída del capuchón (corola) los granos de polen se depositan sobre el estigma y comienzan a germinar rápidamente al contacto al jugo estigmático. La polinización se realiza principalmente por el viento, aunque los insectos pueden influir. La temperatura es el factor principal de la polinización, ya que con temperaturas de 20 a 25° C este proceso se da en pocas horas, el frío puede retrasarlos varios días (Cárdenas, 1999).

2.5.7. Fecundación

La fecundación propiamente dicha corresponde a la formación del huevo. Apease de que la fecundación es la desencadenante del desarrollo del fruto, es precisamente un fallo en el desarrollo del embrión y del endospermo lo que provoca el aborto de la producción de semilla en variedades apirenas, como Flame seedless y Autumn seedless. De ahí que se denominen bayas estenospermocárpicas (Reynier, 1989).

2.5.8. Cuajado

Una vez fecundado, el ovario comienza a desarrollarse, entonces se dice que el grano (baya) de uva está cuajado, engruesa permaneciendo verde; al contener clorofila,

contribuye a la asimilación clorofílica. La pulpa que se forma se enriquece sobre todo de sustancias ácidas. Al cabo de algunas semanas el fruto deja de engrosar, siendo éste el momento en que las pepitas se desarrollen; esta parada en el crecimiento dura algunos días, después de las cuales viene el envero (Hidalgo, 1993).

2.5.9. Envero

El momento en que la uva cambia de color recibe el nombre de envero. Durante el proceso de maduración de la uva, los ácidos van cediendo terreno a los azúcares procedentes de la actividad fotosintética ejercida por las hojas. Los troncos de la cepa también contribuyen al dulzor de la uva, ya que actúan como acumuladores de azúcares (Martínez de Toda, 1991).

El inicio de envero es la parada temporal del crecimiento con pérdida progresiva de la clorofila, cambio de color, van apareciendo los pigmentos responsables de la coloración característica de cada variedad. El grano de una la uva adquiere un aspecto traslucido, con consistencia más blanda y elástica, se recubre de pruina, las semillas alcanzan la madures fisiológica (Viveros Barber, 2012).

2.5.10 Maduración

La baya cambia de color y se comporta como un órgano de transformación y sobre todo de almacenamiento.

- Comienza con un período de evolución rápida de las características físicas y bioquímicas de la uva, el envero, y termina con el estado de madurez.
- Este período dura de 35 a 55 días, según variedades y factores ambientales. En este periodo crece sobre todo la pulpa y muy poco el hollejo.
- Con el inicio de la maduración, el grano comienza a perder consistencia, la piel adelgaza y se torna traslúcida.
- En el proceso de maduración se destacan en el grano el aumento progresivo del contenido en azúcares y disminución paralela de los ácidos, especialmente del ácido

málico por combustión intracelular, es decir, por respiración del grano (Orriols, 2006).

2.5.11. Agostamiento

El agostamiento es el proceso por el que el pampano (herbáceo) se transforma en sarmiento (lignificado). Exteriormente se observa un cambio del color de pampano verde a marrón, denominándose, a partir de este momento sarmiento (Columela, 2011).

Tiene lugar desde la parada del crecimiento hasta la caída de la hoja (abril mayo). Los pámpanos se lignifican y se convierten en sarmientos. Un buen agostamiento es la promesa del crecimiento y fructificación del año siguiente (Daroca, 2006).

2.5.12. Reposo invernal

Empieza con la entrada en dormancia de la planta, en este periodo la planta tiene una actividad mínima y acumula horas frío para prepararse para el próximo ciclo. El fin de este periodo depende de las condiciones climáticas favorables para la brotación de las yemas. Este periodo de reposo comprende 3 fases:

- Pre-reposo: dura entorno a los 3 meses (abril-mayo). En esta fase, las yemas que se han formado en el pámpano no brotan.
- Entrada en reposo: es un periodo muy corto y coincide con el agostamiento (mayo).
- Reposo: Es la fase de reposo profundo de las yemas, no siendo capaces de brotar ya que pierden la potencialidad de crecimiento debido a factores hormonales (junio- julio) (Reynier, 1995).

Figura Nº 3. Estados fenológicos de la vid



<http://www.tecnicoagricola.es/estados-fenologicos-de-la-vid> (2013)

2.6. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

2.6.1. El clima

La vid tiene unas exigencias climáticas bien determinadas, definidas fundamentalmente por las temperaturas, la insolación y, en el caso de vid de secano, por las lluvias (Rubio, 2011).

2.6.1.1. Temperaturas

La vid es exigente en calor durante el crecimiento vegetativo y la maduración de sus frutos, siendo sensible a temperaturas muy bajas en invierno y heladas en primavera. Sin embargo, en el reposo invernal puede resistir hasta los -15°C . En cuanto a los requerimientos de horas frío son bastante bajos (entre 90 y 400 horas frío generalmente) si los comparamos con otros frutales. Sin embargo, cuando inicia su actividad vegetativa (primavera) se hiela $-0,5^{\circ}\text{C}$. Los daños por las heladas primaverales dependen de la variedad, patrón, estado fenológico, estado nutritivo de la cepa, de manera que cepas que tienen menos reservas son mucho más sensibles a las heladas primaverales (Garner, 1987).

A temperaturas de 30°C se produce el óptimo desarrollo del cultivo, para brotar requiere de $9-10^{\circ}\text{C}$, prospera bien entre los $11-24^{\circ}\text{C}$, florece y fructifica entre temperaturas de $18-20^{\circ}\text{C}$, tolera bastante bien a heladas de invierno, pero es muy sensible a heladas de primavera, lo que puede perjudicar la producción de la temporada. La acumulación de hora frío necesaria para un buen desarrollo de la vid se encuentra entre 200-600 horas (Crespy, 1991).

2.6.1.2. Precipitaciones

Las necesidades de agua de la vid de 300-600 mm durante la etapa vegetativa sin tomar en cuenta la evotranspiración. La precipitación en los valles de Bolivia están dentro desde rango; sin embargo las lluvias se concentran en verano provocando déficit hídrico en el resto del periodo vegetativo. Las lluvias en verano son un factor

negativo por favorecer la proliferación de enfermedades fungosas en la etapa productiva (Daroca, 2006).

2.6.1.3. Luminosidad

La vid es una planta heliófila, que necesita luz en abundancia, para su crecimiento entre 1.500 a 1.600 horas anuales, de las que debe corresponder a un mínimo de 1.200 horas durante el periodo de vegetación, dependiendo de la latitud del viñedo. De ahí que es necesario cultivarla en lugares en donde pueda recibir luz en mayor proporción. A medida que los cultivos se realizan más cerca del Ecuador el brillo solar durante todo el año es más constante, permitiéndole producir durante todo el año (Hidalgo, 1993).

Es importante para la acumulación de azúcares y aromas en el fruto es eficaz cuando es interceptada por el follaje. Esto se logra con un sistema de conducción apropiado. (FDTA-Valles, 2006).

2.7. SUELOS

La vid se adapta a un amplio rango de suelos, excepto a los que tienen pobre drenaje y alto contenido de sal. En general prefiere suelos de textura liviana, sueltos y profundos alrededor de un metro (Morales, 1995).

2.7.1. Exigencias de suelo

El suelo es el medio en el cual las plantas se desarrollan y alimentan principalmente. Influye en la calidad y cantidad de la producción de uva. La diferencia de calidad en producción en una misma región geográfica está ligada a las características del suelo, tales como naturaleza de la roca madre, propiedades físico-químicas del suelo, etc. (Reynier, 1989).

2.7.2.1. Propiedades físicas del suelo

 **Profundidad:** es el primer elemento determinante del desarrollo de la vid. Suelos profundos que tienen una cantidad de agua adecuada y fértiles son

propios de grandes producciones, mientras que los suelos superficiales no permiten un gran desarrollo de la vid, obteniéndose cosechas escasas aunque de alta calidad.

🌈 **Textura:** Los terrenos más adecuados para el cultivo de la vid son los suelos franco arenosos, favoreciendo la maduración del racimo. Los suelos arcillosos son también adecuados para la vid, retardan la maduración y dan abundantes cosechas (Rubio, 2011).

2.7.2.2. Propiedades químicas del suelo

🌈 **Salinidad:** En general, las especies frutales son extremadamente sensibles a la salinidad, y la resistencia a la salinidad en vid es restringida.

🌈 **Caliza:** La vid es una planta extremadamente resistente a la caliza, variando en función de los diferentes patrones, pudiendo llegar a resistir hasta el 40% de contenido en caliza.

🌈 **Nutrientes:** los principales son N, P, K

- **Nitrógeno (N):** favorece la capacidad de producción de la cepa, y por tanto, mejora los rendimientos. Sin embargo, un exceso de nitrógeno da lugar a una vegetación excesiva y a un riesgo importante de enfermedades criptogámicas. También produce un retraso del envero y un retraso de la maduración.
- **Fósforo (P):** Favorece el desarrollo de la flor y, por tanto, la fructificación.
- **Potasio (K):** Se considera tanto un factor de producción como de calidad. En general favorece el desarrollo de las cepas, provocando un aumento del tamaño de las hojas y favoreciendo la fotosíntesis.

La vid necesita de todos los elementos esenciales, y la disponibilidad de estos en el suelo es un factor limitante para el cultivo, pudiéndose corregir con el abonado de fondo y fertirriego (Rubio, 2011).

2.8. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES

2.8.1. Plagas

2.8.1.1. Filoxera

La filoxera es el enemigo más temible de la vid. Es un pulgón (*Phylloxera vastatrix* Planchon.) cuyo único huésped conocido es la vid. La filoxera se encuentra en las formas "gallícola", "radicícola" y "alada y sexuada". En sus formas radicícola vive y se alimenta de las sustancias contenidas en la raíz mediante sus picaduras, siendo al poco tiempo causa de podredumbre de la raíz y de la muerte de la planta (INFOAGRO, 2013).

La primera información que se tiene acerca de este insecto en USA es en Asa Fitch en 1854, donde se la descubre en parte aérea de la vid americana y se le da el nombre de Pemphigus vitifolie, en este momento se ignora su relación con Vitis europea. Generalmente el ataque de la filoxera se da en viñedos de Vitis vinífera sin injertar y se manifiesta por la aparición de plantas débiles sin causa aparente debilitamiento que es consecuencia de la desorganización del sistema radicular de la vid, debido a las picaduras producidas por el pulgón para nutrirse de la savia de la planta y vivir a expensas de ellas (Tordoya, 2008).

El insecto se propaga por las formas aladas, las cuales son arrastradas por el viento a largas distancias y de un viñedo a otro. Los ataques del insecto en la raíz de la planta se caracterizan por unos abultamientos en forma de nudosidades o tuberosidades y de un cierto grosor, que interrumpen las corrientes de savia. En su forma gallícola el ataque se manifiesta en la cara superior de las hojas por una especie de abultamiento o agalla provocada como causa de la puesta del insecto que suele ser extraordinaria. Se debe precisar que las especies de vid europea son resistentes a la filoxera gallícola que se desarrolla sobre las hojas, mientras que las especies americanas lo son a la filoxera radicícola que se instala en la raíces. Por esta razón, desde finales del siglo

XIX, se emplean especies americanas como portainjertos de la *Vitis vinífera* (INFOAGRO, 2013).

2.8.1.2. Ácaros

Se conoce así a un grupo de arañuelas de tamaño muy pequeño, apenas visibles a simple vista, que presentes en altas poblaciones se convierten en una plaga que perjudica notablemente el desarrollo de los cultivos y en nuestro caso de los viñedos (FAUTAPO, 2009).

2.8.1.3. Pájaros, abejas, avispas y otros

El ataque de pájaros abejas y avispas y otros, causan pérdidas económicas que pueden alcanzar entre el 25-30% (Ferraro, 1999).

Cuando las uvas empiezan a madurar inician el ataque primeramente se posan en los arboles cerca del viñedo de los cuales bajan al surco o directamente a la planta como atacan en bandadas, al picotear causan daños a las bayas, constituyéndose en focos de infección y pudrición de estas, así mismo facilitan el ataque de las avispas, como abejas y moscas vinagreras (Cárdenas, 1999).

2.8.2. Enfermedades

2.8.2.1. Mildiu (*Plasmopara vitícola*) (*Peronospora*)

Enfermedad que ataca a las vitáceas siendo la vid europea que cultivamos (*Vitis vinífera*) una de las más susceptibles. Agente causal es el hongo *Plasmopara vitícola*. A esta enfermedad se la conoce también como peronospora, mildiu o mildiu (Reynier, 1995).

El mildiu afecta a todos los órganos verdes de la cepa, en la hoja presenta manchas aceitosas en el haz, en el envés un polvillo blanquecino. En ataques fuertes producen desecación total de las hojas y defoliación.

Tratamiento periódico: cuando los brotes tienen de 20 a 30 cm. adelante, fumigar con fungicida, como Dithane M 45, Cobox, Ridomil, Folpan 80, aplicar cada 10-15 días después de una lluvia. (Ferraro, 1983).

2.8.2.2. Botrytis o podredumbre gris (*Botrytis cinerea* pers)

Es causada por el hongo *Botrytis cinerea*, patógeno de muchas especies vegetales, aunque su hospedador económicamente más importante es la vid.

El hongo ocasiona dos tipos diferentes de infecciones de las uvas:

- Por una parte, la podredumbre gris.
- El segundo tipo, podredumbre noble, poco común, que se presenta a partir de racimos sobre madurados.

Los daños presentan masa de esporas grises que se desarrolla en los órganos enfermos. Pudrición de los órganos gris oscuro, generalmente con abundante esporulación del hongo causal. Los métodos de control se basan en aplicaciones periódicas (desde el 5% de flor abierta en adelante) de fungicidas Enobenyml, Captan, Ronilan y otros (Cárdenas, 1999).

2.8.2.3. Oídio (*Uncinula necator*)

El agente causal es *Uncinula necator* Burr., originario de América del Norte, pero ampliamente extendido en España. Cuando las condiciones climáticas son favorables para su desarrollo puede provocar la pérdida total de la cosecha. Según la región vitícola, recibe diferentes nombres: ceniza, cenicilla, polvillo, polvo, cenillera, cendrada, sendrosa, sendreta, malura vella, roya, blanqueta, etc. (INFOAGRO, 2013).

2.9. PROPAGACIÓN DE LA VID

La vid puede reproducirse por vía sexual (semilla) o multiplicarse por vía asexual (vegetativa) (Crespy, 1991).

Las vides normalmente se multiplican por vías agámicas mediante estacas, acodos e injertos. Se realiza la selección de plantas más representativas de las variedades que se desee multiplicar observando que sean buenas productoras, libres de virus,

enfermedades fungosas, resistentes a filoxera y nematodos y tolerantes a problemas de suelos. Estas plantas deben tener por lo menos 7 años de vida (Reynier, 1995).

2.9.1. Vía sexual

En la reproducción sexual se utiliza la semilla, producida después de realizarse los procesos de floración, polinización y fecundación, habiendo tenido lugar la fusión de dos células que sufrieron la meiosis y generalmente ocasiona segregación de caracteres. La propagación por semilla ha permitido:

- A las poblaciones salvajes instalarse en una zona, mantener y emitir a otras.
- La introducción de nuevas especies en algunas regiones.
- Obtención de nuevos individuos interesantes.

Este método de multiplicación por semilla emplean los investigadores por eso se obtuvieron porta injertos, híbridos productores directos y gran número de variedades nuevas (Tordoya, 2008).

2.9.2. Vía asexual o vegetativa

Existen distintos métodos de multiplicación asexual y los procesos seguidos en cada caso son distintos. Así ocurre con frecuencia que porciones de tallo tienen la capacidad de formar nuevas raíces y partes de raíz pueden regenerar un nuevo tallo; las hojas bajo ciertas condiciones pueden formar nuevos tallos y raíces. Un tallo y una raíz (o dos tallos), cuando se les combina de forma adecuada pueden funcionar produciendo una conexión vascular continua y proseguir su desarrollo como un solo individuo. Entre los diversos métodos de multiplicación vegetativa que existen los más empleados en la vid son: *Estaca, Acodo, Injerto* (Sotes, 2008).

2.9.2.1. Multiplicación por Estaca

Consiste en el corte de material vegetativo, ya sea pedazos de brotes, ramas o raíces que después se colocan en un medio de suelo propicio donde se logra el

enraizamiento y la brotación de la parte aérea, es decir se obtienen nuevas plantas completas que será o no injertadas después (Calderón, 1990).

2.9.2.2. Multiplicación por Acodo

El fundamento de este método es hacer desarrollar en un tallo que está unido a la planta madre. Este tallo, una vez enraizado, se separa de la planta madre y se convierte en una planta independiente que vive sobre sus propias raíces. La ventaja que presenta la multiplicación por acodo es que al permanecer el tallo unido a la planta madre no se interrumpe la alimentación de la parte que está enraizando, por lo que no existen los problemas, que en ocasiones se presentan en las estacas de desecación o falta de nutrientes. Esto hace que en muchos casos en que no es factible la multiplicación por estacas sea obligada la utilización de acodos (Sotes, 2008).

2.9.2.3 Multiplicación por Injerto

El injerto es el más empleado para multiplicar la vid. El injerto consiste en unir dos porciones de tejido vegetal (púa o yema) sobre otro (porta injerto), que se convertirá en su sostén y le suministrará el alimento necesario para su crecimiento. De manera que cada una de las partes continúe viviendo asociada al otro. Donde una parte será la portadora del sistema aéreo (injerto) y la otra el sistema radicular (porta injerto o patrón).

En el injerto se utilizan generalmente vides americanas como patrón y vides europeas como injerto. El injerto como método de propagación tiene los siguientes fines:

- Obtener plantas resistentes o tolerantes a filoxera, nematodos, y otros factores del suelo y ambiente.
- Cambiar variedades.
- Corregir mezclas varietales.
- Restablecer la producción de viñedos debilitados por la edad, por factores climáticos, o para la conducción (Ortega, 1999).

2.10. INJERTACIÓN

Se denomina injertación al sistema de multiplicación que asocia dos partes vegetales para producir una sola planta. Consiste en introducir la parte de una de ellas, generalmente un trozo de sarmiento, en el cuerpo de otra, para que puestas en contacto se produzca su soldadura, y continúen su crecimiento formando un solo individuo. La planta que recibe el injerto se denomina *portainjerto*, patrón o pie, mientras que la injertada constituye el *injerto* propiamente dicho, que puede ser una *pua* o un *escudete* (Hidalgo, 1993).

2.10.1. Proceso de soldadura de los injertos

2.10.1.1. Callogénesis

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 (Ferraro, 1983).

2.10.1.2 Mecanismo de la soldadura

La soldadura se realiza por la proliferación de los callos al nivel de las secciones del patrón 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 basculación entre variedad y patrón se establece progresivamente (Reynier, 1989).

2.11. FACTORES QUE INFLUYEN EN LOS RESULTADOS DE LA INJERTACIÓN

2.11.1. Afinidad y compatibilidad

Entendemos que existe afinidad o compatibilidad entre el pie 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 tratará de un sólo individuo. La Organización 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” (O.I.V. 2011).

2.11.1.1. Afinidad

Se dice que hay afinidad entre dos plantas cuando su unión por injerto es posible, siempre que concurren en el proceso los factores positivos que se enumeran a continuación. Si la unión, aun en las condiciones más favorables, no es posible, se dice que entre las plantas hay incompatibilidad. Generalmente ni hay incompatibilidad (o afinidad) total ni incompatibilidad-total, presentándose una serie de estados intermedios (Sotes, 2008).

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 patrón 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 (O.I.V. 2011).

2.11.1.2. Compatibilidad

La incompatibilidad puede ser motivo de fracasos en la injertación: Injertos débiles o de desarrollo anormal, superdesarrollado 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 (Ferraro, 1983).

2.11.2. Factores ambientales

2.11.2.1. Temperatura

En la vid la temperatura óptima para el injerto es de 24-27°C con más de 29°C se obtiene una producción abundante de tejido de callo. A menos de 20°C la producción de callo es lenta y por debajo de 15°C no existe (Bendito, 2004).

La proliferación del cambium es un crecimiento desencadenado y controlado fundamentalmente por la temperatura; aunque las divisiones celulares de los meristemos son posibles a 5°C, los callos extremos no se forman con temperaturas menores a 15°C, aumentando la intensidad de proliferación con la temperatura, pero disminuyendo hacia los 33°C y cesando a los 35°C. Las Células son más grandes y frágiles en cuanto el callo se forme más rápidamente y a temperatura más elevada (Sotes, 2008).

2.11.2.2. 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 70% (Larrea, 1981).

2.11.2.3. 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 (Larrea, 1981).

2.11.3. Factor fisiológico

Actividad de crecimiento del patrón: Si el patrón está en fase de reposo o crecimiento lento es más difícil la multiplicación de células de cambium en el injerto (Ginto, 2004).

Contacto cambial: Dado que las partes de plantas colocadas están viviendo y son mutuamente compatibles, entonces la única cosa esencial que queda pendiente es el «agarre» con éxito es que los cambiumes y otros tejidos meristemáticos estén en contacto al menos en algún grado o suficientemente juntos para que alcancen y consigan contactar en condiciones favorables para el crecimiento posterior, evidentemente otros factores pueden coadyuvar al éxito, pero estos ya no son esenciales en todos los casos; al mismo tiempo la compatibilidad y el contacto cambial sólo nos garantizan el éxito porque condiciones adversas pueden llevar a la muerte de uno u otro componente (Garner, 1987).

2.11.4. Habilidad manual del operario

Es de suma importancia que los cortes efectuados por el operario en la púa 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 (Ferraro, 1983).

2.11.5. Técnicas de injertación

Técnicas del injerto: Si se pone en contacto sólo una reducida porción de las regiones cambiales del patrón y de la variedad, la unión será deficiente.

Contaminación con patógenos: En ocasiones entran en las heridas, producidas al injertar, bacterias y hongos que causan la pérdida del injerto.

Empleo de reguladores del crecimiento: Hasta ahora no se han obtenido resultados prácticos con el empleo de estas sustancias (reguladores de crecimiento, auxinas y kinetinas o la combinación de éstas con ácido abscísico) en el injerto (Ginto, 2004).

2.11.6. Encallecimiento en la planta injertada

El encallecimiento o cicatrización, que es el primer paso en el crecimiento unido de los tejidos, necesita condiciones favorables de temperatura, humedad y aireación. Se lleva a cabo en mejores condiciones en una atmósfera casi saturada de humedad y a una temperatura de 24° a 29°C. Las vides injertadas generalmente no se enceran como se hace al injertar muchas otras plantas. Se evita el secamiento y se da aireación cubriendo el injerto con algún material poroso húmedo, como tierra, arena, musgo o aserrín (Ponce de león, 2001).

2.12. TIPOS DE INJERTOS MÁS COMUNES

2.12.1. 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, 1995).

El injerto omega consiste en utilizar estacas del mismo diámetro en donde a la variedad posterior se lo deja una yema y en el nudo basal se realiza un corte con una maquina en forma de omega , a la variedad inferior se lo deja cuatro a cinco yemas que son desyemadas posteriormente. De modo que las dos partes se junten a manera de rompecabezas (Loria, 2005).

2.12.2. Injertos de Hendidura

Se insertan dos púas de dimensiones más pequeñas que el porta injerto. El diámetro máximo del tronco no debe superar los 20 cm. señalan que las púas que se utilizan son de 3 a 4 yemas y se preparan mediante dos cortes en forma de cuña o V. Para facilitar la brotación se le coloca una pequeña bolsa de plástico tratando de cubrir el injerto, esto evita la deshidratación de las púas (Loría, 2005).

2.12.3. Injerto Inglés

Durante mucho tiempo fue el sistema más empleado en los injertos de taller. Se dan unos cortes oblicuos (45°) con una lengüeta practicada lo más cerca posible bajo la yema de la púa y sobre el entrenudo superior de la madera del patrón; la sección es una elipse cuyo eje principal debe estar en el plano de las yemas. Para asegurar un mejor contacto de las zonas cambiales, se eligen maderas del mismo diámetro. El injerto inglés se realiza a mano o con máquina, de pedal o con sistema neumático. La máquina efectúa los cortes oblicuos y las hendiduras para las lengüetas. El operario realiza el ensamble con las manos (Reynier, 1989).

2.12.4. Injerto “T” leñoso

Este método consiste en insertar una yema con madera lignificada (leñosa), para lo cual se retira la yema con un trozo de madera en forma de escudete, y se inyecta un brazo o tronco de una planta cuando la corteza se desprende con facilidad, el momento más adecuado para realizar esta injertación es en primavera, cuando el crecimiento es más intenso y cuando la planta esté alrededor de plena floración. Lo más importante para considerar el momento oportuno para la realización del injerto T leñoso es cuando la corteza se encuentra suelta (Latife, 2012).

2.12.5. Injertos de taller

Este tipo de injerto es utilizado para injertar grandes cantidades de plantas, usando mucho en grandes viveristas, para la producción de gran cantidad de plantas.

Generalmente esos injertos son hechos a máquina sobre sarmientos maduros de un año, sin enraizar y son llevados a estratificación y sometidos a altas temperaturas controladas para la unión del injerto o pluma y pie o porta injerto para su posterior enraizado en campo.

Existe infinidad de máquinas en el mercado para este fin, conocemos el de hendidura simple y la máquina más comercial sería la Omega (Winkler, 1984).

2.12.6. 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 (Winkler, 1984).

2.12.7. Ventajas de los Injertos

- Fácil conservación de un clon.
- Gran facilidad en la propagación.
- Uso de poco material vegetativo de la planta madre.
- Rapidez en la obtención de nuevos individuos.
- Posibilidad de lograr plantas totalmente homogéneas.
- Uso de patrones resistentes a condiciones desfavorables.
- Uso de patrones que transmitan características deseables.
- Obtención de mayor precocidad y determinación de periodo juvenil corto.
- Posibilidad de cambio de variedad en arboles ya establecidos.
- Vigorización y rejuvenecimiento en árboles enfermos o caducos.
- Facilidad de estudio y evaluación de nuevas variedades.
- Posibilidad de lograr estructuras fuertes en los árboles (Calderón, 1990).

CAPÍTULO III

MATERIALES Y METODOS

3. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

El presente estudio se realizó en el Centro Nacional Vitivinícola (CENAVIT), ubicado en la primera sección de la provincia Avilés del Departamento de Tarija, situada a 25 Km de la ciudad de Tarija.

Geográficamente se encuentra situada en los paralelos a $21^{\circ} 42'$ Latitud Sud y de $64^{\circ} 37'$ Longitud Oeste a una altura de 1715 m.s.n.m.

Figura N°4. Ubicación geográfica



3.2. Características del Área

El mapa ecológico clasifica al Departamento de Tarija en su totalidad dentro de la gran región Templada. De acuerdo con esta catalogación, la primera sección de la provincia Avilés se encuentra en la región templada de tierras de Valles.

3.2.1 Vegetación

La vegetación natural corresponde a la vegetación arbustiva semiseca y vegetación secundaria degradada y de poca cobertura, formando estratos arbustivos y herbáceos a lo largo de las quebradas, ríos, torrentes y laderas.

Las principales especies nativas se muestran a continuación en el cuadro N° 1.

Cuadro N°1. Arboles

Nombre Común	Nombre científico	Familia
Molle	Schinus molle L.	Anacardinaceae
Sauce lloron	Salix babilónica L.	Salicaceae
Churqui	Acacia caven (Mol.) Mol.	Leguminoseae
Algarrobo	Prosopis sp	Leguminoseae
Chañar	Baccharis sp.	Compositae

3.2.2. Suelos

La mayoría de los suelos se desarrolla en planos, bajadas aluviales y conos terrazados o terrazas, con relieves suaves y pendientes leves (0 a 2%) y comúnmente sobre sedimentos finos no consolidados y friables. También por lo general la estructura tiene tendencia a ser friable y de fácil desmenuzamiento, lo cual facilita la erosión. Con respecto a la materia orgánica, ya sea por efectos de erosión o por el uso intensivo, sus valores son bajos y en menor proporción, medios, según los datos disponibles. La reacción química del suelo o pH, es variable en los horizontes superiores pero con valores leves a moderados.

3.2.3. Características climáticas de la zona de estudio

Cuadro N°2. Datos Climatológicos válidos para el Valle Central de Tarija

Estación: CENA VIT	Provincia: Avilés							Departamento: Tarija				
Latitud S.: 21° 42` 27''	Longitud: N.: 60°39' 30''							Altura: 1736 m.s.n.m.				
	Ene.	Feb.	Mar	Abr	May	Jun	Jul.	Ago	Sept.	Oct.	Nov	Dic.
Temperatura media (°C)	21,4	20,8	20,2	18,3	15,7	12,8	12,7	14,9	18	19,3	21,1	21,6
Temperatura medias mínimas (°C)	19,3	14,2	12,7	10,4	6,5	2,6	1,8	3,8	7,5	11,1	12,5	13,6
Temperaturas medias máximas (°C)	27,8	27	26	25,8	24,9	21,9	23,5	25	27,4	28,2	27,4	30,1
Temperaturas extremas mínimas (°C)	8	4	7	1,2	-3	-5	-7	-8	-4	1	3	6,5
Temperaturas extremas máximas (°C)	34,2	33,3	37	34,4	34,4	33	34	33,2	35	36	37,3	38,2
Humedad relativa %	65	69	66	63	57	53	52	48	47	53	57	61
Días con heladas	-	-	-	-	1,8	12,2	11,2	5,3	0,5	-	-	-
Días con granizo	9,05	0,05	0,05	-	-	-	-	0,05	0,1	0,2	0,2	0,2
Días con niebla	0,05	0,1	0,1	0,05	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0,05
Precipitación media, mm	129	137	70	21	1	0	0	2	5	33	70	123

Fuente: SENAMHI Tarija-2012

3.2.6. Granizo

Este fenómeno se presenta con frecuencia e intensidad en el Área de Estudio. A partir de septiembre y hasta diciembre es más frecuente su aparición, ocasionando en algunas áreas del Vallé la pérdida total de las cosechas. Luego, su presencia se

prolonga hasta marzo, aunque con menor intensidad. Las áreas más afectadas son: Ancón Chico, Pampa la Villa Grande, San Isidro, Barrientos, Colon, Chocloca y Concepción. (SENAMHI Tarija, 2012).

3.2.7. Heladas

Fenómeno que se presenta con gran intensidad y frecuencia en los meses junio, julio y agosto en el Valle Central de Tarija. Se registran temperaturas mínimas extremas en los meses señalados, del orden de -5°C , -7°C y -8°C respectivamente. De acuerdo a las estadísticas, el mes de abril es en la práctica el único en el cual no se registran heladas ni granizo. Estas condiciones climáticas hacen que la agricultura esté sometida a grandes riesgos, que unidos a otros factores de naturaleza socio-económica, toman muy delicado el tratamiento programático del Sector en esta parte de la Región. (SENAMHI Tarija, 2012).

3.2.8. Viento

En el Valle Central de Tarija los vientos dominantes son del S.E., presentándose desde diciembre a junio, el 90% del tiempo en todos los meses. La velocidad de estos vientos alcanza los picos más marcados entre diciembre y enero con un promedio de 10,3 km/hora. Los vientos del E.S.E. son los de segunda importancia con el 10% del tiempo de casi todos los meses; su presencia se manifiesta entre diciembre y junio. En algunas áreas se hace crítico para muchos cultivos la presencia de esos vientos, lo cual debe tenerse en cuenta para programar la forestación como medida de protección de éstas áreas. (SENAMHI Tarija, 2012).

3.2.9. Actividad Económica

La provincia avilés municipio de uriondo se caracteriza por ser el potencial vitícola de toda el departamento de Tarija y asimismo a nivel nacional, la principal actividad económica de la región es la viticultura, los productores producen uvas para la

industria como igualmente para el consumo en fresco la cual se comercializa a nivel departamental y nacional.

3.3. MATERIALES

Injertos (Variedades de mesa)

3.3.1. Material Vegetal y Descripción

Porta injerto (variedad criolla)

- Variedad Sococheña

- Variedad Red Globe (V₁)
- Variedad Italia (V₂)
- Variedad Ribier (V₃)
- Variedad Cardinal (V₄)

3.3.1.1. Variedad Sococheña

Por ser una variedad criolla cultivada en forma tradicional en pocas comunidades pertenecientes a la cuenca alta del Rio San Juan del Oro, propiamente se encontró en una sola comunidad llamada Reynecillas perteneciente al municipio de Tupiza departamento de Potosí, por lo tanto no se encuentra información recopilada hasta el momento de dicha variedad.

Se estima que es una variedad introducida en época de colonización a través de las misiones jesuitas al ser cultivada tras generaciones ha tomado ciertas particularidades de aclimatación modificando de alguna forma sus características fisiológicas y morfológicas que conocemos ahora (Elaboración propia).

Características Morfológicas

Hojas: trilobadas, lóbulo distal de mayor tamaño, seno peciolar en “V” cerrada senos laterales muy profundos en forma de “U”, senos laterales inferiores poco diferenciados. Borde con dientes convexos, haz glabro de color verde intenso, envés verde blanquecino con presencia de pubescencia algodonosa. Peciolo en 90⁰ respecto al limbo.

Tallos: tortuoso de corteza caduca, de gran vigorosidad y firmeza.

Brotos: brotes erectos, pámpano rojo vino donde recibe radiación solar y verde amarillento donde no. Sarcillos simples y lignificados sarmientos rayados.

Racimo: suelto a ramoso, tamaño medio, escobajo firme, lignificado. Vayas de color marrón oscuro a negro, de forma elíptica corta, poca pruina, aspecto aceitoso en el hollejo. (Elaboración propia).

3.3.1.2. Variedad Red Globe

Uva de mesa fue obtenida por H.P. Olmo y A.Koyama en Davis (California).

Características morfológicas

Baya: Redonda, achatada, tamaño muy grande (diámetro 25 a 27 mm), color rosado brillante a rojo rubí con abundante pruina, pulpa carnosa y firme. Piel medianamente gruesa, resistente y fácil de desprender. Con 3 o 4 semillas que se separan fácilmente.

Racimos: Cónico, largo, bien lleno, grande y muy suelto, con hombros medianos a largos. Aspecto atractivo, pedúnculo largo y fino, con tendencia al lignificarse en la base.

Fenología: La variedad presente una brotación media y una maduración media.

Brotación: Tercera semana de septiembre

Floración: Cuarta semana de octubre

Maduración: Segunda semana de febrero

 **Características Agronómicas.** Cultivar de mediano vigor y poco follaje, brotación tardía, cosecha pareja, maduración tardía y uniforme. De baja relación azúcar / ácido, se cosecha con 15-16 grados Brix. Sensible a la sobrecarga de frutos, ya que se resiente el vigor. Mejor fertilidad en la 5ª y 6ª yema, muy buena conservación frigorífica y resistente al transporte

 **Aspectos Fitosanitarios.** Poco sensible al Mildiu. Muy susceptible a la mosca de la fruta (la cual la deja propensa al ataque de Botrytis ácida). Propensa al ataque de insectos y pájaros (FAUTAPO, 2009)

3.3.1.3. Variedad Italia

Esta variedad fue obtenida en 1911, en Italia por el profesor Pirovano mediante un cruzamiento de Bicane y Moscatel de Hamburgo

Características Morfológicas

Bayas: Son de forma oval, con semilla y de color amarillo. La pulpa es carnosa, crocante y dulce, de sabor ligeramente a moscatel cuando está bien madura. Se cosecha con un contenido de 16,5° Brix.

Racimo: Grande, cónico y algo alado, es relativamente suelto.

Características Agronómicas

La planta es vigorosa, se adapta mejor a podas medias de cargador medio ya que sus yemas basales no son muy fértiles. Los racimos necesitan luz para adquirir un buen color. Buena resistencia al transporte. Buena aptitud ante la conservación frigorífica. Es una de las variedades predilectas de los consumidores europeos

Aspectos Fitosanitarios

Medianamente sensible al mildiu. Susceptibilidad media a la botrytis y al oidio

Aptitudes Agronómicas: Es una variedad vigorosa de porte erguido, flora Resiste a la sequía y está bien adaptada a terrenos de gravas y suelos ácidos. Cultivada bien en emparrado o en espaldera, se alcanzan producciones medio altas de 20.000 a 30.000 kg/Ha.

Es resistente al transporte y a la conservación frigorífica. Debido a su apariencia, aroma y sabor a Moscatel resulta la variedad de uva de mesa con semilla más valorada en la actualidad (FAUTAPO, 2009).

3.3.1.4. Variedad Ribier

Características Morfológicas

Baya: Algo elipsoide, comprimida en el extremo, Tamaño grande (diámetro: 23 a 25 mm). Color negro, Pulpa firme, Hollejo grueso, Con semillas.

Racimos: Algo cónico y mediano. Compacto Escobajo duro y con granos firmemente unidos

Aspectos Fenológicos

Brotación: cuarta semana de septiembre

Floración: primera semana de noviembre

Maduración: entre segunda y tercera semana de febrero

Características Agronómicas

Cultivar vigorosa y muy productiva. Maduración de media estación. Con baja acidez. Mínimo de azúcar para la cosecha, de 15,5 a 16,5° Brix. Los granos tienen cierta tendencia a partirse por hidratación. No responde al ethephón para mejorar el color; sí al anillado. Excelente conservación frigorífica. Buena resistencia al transporte

Aspectos Fitosanitarios

Es una planta muy sensible al oidio y al mildiu (FAUTAPO, 2009).

3.3.1.5. Variedad Cardinal

Fue Obtenida en 1939 en Fresno (California) por cruzamiento de FlameTokay y Alfonso Lavallée.

Características Morfológicas

Baya: Redonda a ligeramente ovalada, deprimida en el extremo. Tamaño muy grande (diámetro: 20 a 25 mm). Color rojo cereza a rojo negruzco, con el avance de la madurez. Sabor agradable. Piel delgada, con semillas.

Racimos: Algo cónico, tamaño mediano, Suelto, ramoso. A veces se compacta.

Aspectos Fenológicos

Brotación: Tercera semana de septiembre

Floración: Cuarta semana de octubre

Maduración: Cuarta semana de diciembre

Características Agronómicas

Cultivar vigorosa y productiva, maduración muy temprana, se la cosecha con 14,5 a 15° Brix. A veces tiene problemas de corrimiento del racimo y coloración de los granos. Sensible al oidio, la podredumbre y, eventualmente, a la rajadura de las bayas. Buena respuesta a aplicaciones de ethephón y al anillado para mejorar el color. Regular a buena resistencia al transporte.

Aspectos Fitosanitarios

Sensible al oídio, la podredumbre y eventualmente, a la rajadura de las bayas (FAUTAPO, 2009).

3.3.2. Materiales de campo

- Bolsas de plástico
- Marcador
- Tijeras de poda
- Planilla de apuntes
- Cinta de amarre
- Engrampadora
- Cámara fotográfica
- Tamizadora para el sustrato.
- Aserrín
- Regla
- Mochila pulverizadora
- Manguera.

3.3.3. Materiales de injerto de taller

- Mesa de injertos
- Máquina de injertar (Omega)
- Tijeras de poda
- Sustrato
- Termómetro
- Cocina para encerar
- Garrafa

3.3.4. Productos fitosanitarios

- Hormona para enraizamiento (Nafusaku)
- Alcohol Isopropilico (75%)
- Parafina roja
- Parafina blanca
- Formol
- Folpan.
- Dithane
- Curathane
- Fetrilon Combi
- Nitrofoska arranque.

3.3.5. Material de Estratificación

- Aserrín
- Caja de madera
- Plástico negro
- Malla milimétrica metálica
- Papel madera

3.4. METODOLOGÍA

3.4.1. Diseño experimental

Se utilizó el diseño completamente al azar con 4 tratamientos, 3 réplicas para así obtener 12 unidades experimentales.

Cuadro N°3. Diseño Experimental

TRATAMIENTOS	REPLICAS O REPETICIONES
V ₁ = Red Globe	3
V ₂ = Italia	3
V ₃ = Ribier	3
V ₄ = Cardinal	3
Total Unidades Experimentales	12

3.4.2. Esquema de diseño completamente al azar

N° de tratamientos: 4 (V1, V2, V3, V4) N° de unidades experimentales: 12

N° de repeticiones: 3 N° de injertos por unidad experimental: 30

3.4.3. Diseño de Campo

Esquema N° 1. Diseño de campo

Replicas/Tratamientos	T1	T2	T3	T4
I	R1V2	R1V4	R1V3	R1V1
II	R2V3	R2V1	R2V2	R2V4
III	R3V1	R3V3	R3V4	R3V2

- 👉 Las doce unidades se distribuyeron al azar.
- 👉 Todos los tratamientos estuvieron constituidos por tres repeticiones.
- 👉 Cada unidad experimental contó con 30 injertos, teniendo entonces 90 injertos por tratamiento, haciendo un total de 360 injertos en todo el diseño de campo.

3.4.3. Metodología de evaluación para las diferentes variables:

1) Encallamiento en la cámara bioclimática

Para determinar el nivel de encallado de las cuatro variedades se tomó los valores de nivel de encallado como se observa en las imágenes (Quispe, 2013).

- **Imagen N°1.** Presenta menor nivel de encallado, se dio el valor de nivel 1.
- **Imagen N°2.** Presenta mayor nivel de encallado, se dio el valor de nivel 2.
- **Imagen N°3.** Presenta superior nivel de encallado, se dio el valor de nivel 3.

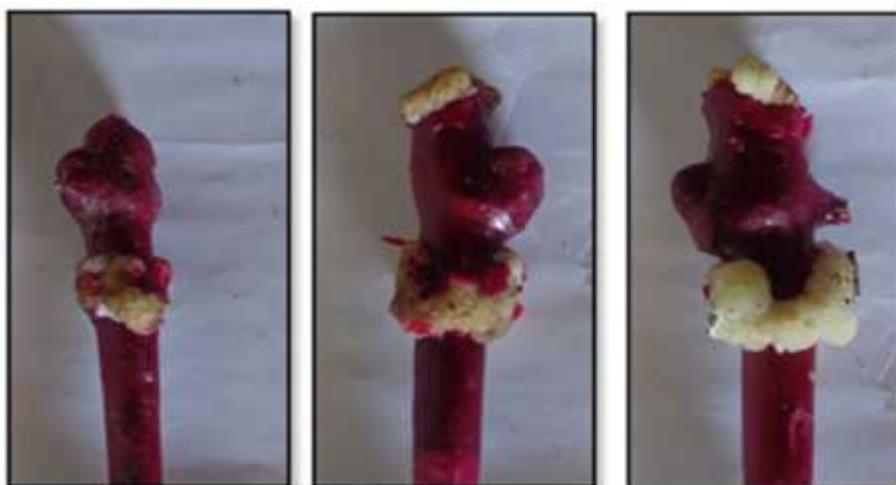


Imagen N° 1

Imagen N° 2

Imagen N° 3

2) Porcentaje de brotación en vivero y/o invernadero

Se hizo el conteo de todos los plantines brotados para calcular el porcentaje de cada tratamiento, para su posterior análisis estadístico.

3) Longitud de brote (cm) en vivero y/o invernadero

Se realizó la medición de la longitud en (cm) de todos los plantines brotados en cada uno de los tratamientos luego se calculó la media para cada tratamiento, para su posterior análisis estadístico en el diseño experimental.

4) Diámetro de brote en vivero y/o invernadero

Esta variable se hizo cuando los injertos alcanzaron un buen desarrollo de los brotes con la finalidad de compararlos en cada una de las variedades estudiadas, para posteriormente promediar los resultados en mm, y evaluarlos estadísticamente en trabajo de gabinete.

5) Número de raíces emitidas por el portainjerto en vivero

Esta variable se registró al final del ensayo cuando los plantines ya estaban completamente desarrollados, se procedió a sacar tres plantines al azar del sustrato por tratamiento e inmediatamente se contó el número total de raíces adventicias primarias sin considerar las secundarias y/o terciarias. Luego se calculó el promedio de número de raíces por unidad experimental para un posterior análisis estadístico.

6) Longitud de raíces (cm) del portainjerto en vivero.

Se realizó la medición de todas las raíces que tenían una longitud superior a 1 cm, se tomó los mismos plantines que se evaluó en el número de raíces. Luego se calculó la media de la longitud de raíces para cada tratamiento, para su posterior análisis estadístico.

3.5. DESARROLLO DEL TRABAJO

3.5.1 Fase I

3.5.1.1 Trabajo de campo

El trabajo de campo se realizó de la siguiente manera:

- Localización de la parcela de donde se recolecto el material para dicho estudio, con el apoyo de técnicos de la fundación FAUTAPO.

LOCALIZACIÓN DE PARCELAS DE RECOLECCIÓN DEL MATERIAL

Cuadro N°4. Localización de las parcelas de recolección del material

ORIGEN DEL MATERIAL VEGETAL	VARIETADES DE VID
Rio San Juan, comunidad Reynecillas departamento de Potosí	Sococheña
CENAVIT	Red Globe
CENAVIT	Italia
Sunchuhuayco	Ribier
Sunchuhuayco	Cardinal

- Para realizar la selección de plantas madres se tomó en cuenta los siguientes aspectos como ser: sanidad de la planta, uniformidad del sarmiento, vigor que muestren los sarmientos, yemas sanas y productivas.
- **En fecha 5 de abril de 2013** se procedió a la demarcación de las plantas madres para los portainjertos. **En fecha 5-7 de mayo 2013** se procede a la demarcación de plantas madres para los injertos utilizando cintas de diferentes colores para cada variedad.

DEMARCACIÓN DE LAS PLANTAS MADRES

Cuadro N°5. Demarcación de las plantas madres

VARIETADES DE VID	COLOR DE CINTA
Sococheña (Porta injerto)	Azul
Red Globe (V1)	Roja
Italia (V2)	Amarilla
Ribier (V3)	Negra
Cardinal (V4)	Blanca

- **En fecha 25-26 de julio de 2013** se procedió a la recolección del material utilizado como porta injerto (*Sococheña*).
- **En fecha 8-10 de agosto de 2013** se hizo la recolección del material utilizado para injertos uva de mesa (Reg Globe, Italia, Ribier, Cardinal).
- La recolección del material vegetal para la variedad (*Sococheña*) que se utilizó como portainjerto se tomaron 500 sarmientos, existiendo una previa selección.

- Para la recolección de las variedades uva de mesa (Red Globe, Italia, Ribier, Cardinal) se han extraído 50 sarmientos por cada variedad, teniendo un total de 200 sarmientos para las 4 variedades.
- Una vez obtenidas los sarmientos previamente seleccionados y con una respectiva limpieza de los mismos se procedió a empaquetarlos separándoles por variedades con nilón plástico.
- Posteriormente se trasladó a las instalaciones del CENAVIT para su conservación en cámara frío.
- La conservación del material vegetal se realizó en cámara frío con una temperatura de 2°-4° C con una humedad del 80%.

3.5.2. Fase II

3.5.2.1. Trabajo de taller

Una vez concluida la fase I (trabajo de campo) se procedió a la fase II (trabajo en taller), el cual se efectuó en las instalaciones del CANAVIT procediendo de acuerdo al esquema predeterminado.

- ✓ **El 26 de agosto de 2013** se procedió a realizar la selección del material del porta injerto (variedad *Sococheña*), utilizando los sarmientos que presentaron mayor vigor y un buen diámetro. Se preparó las estacas de una longitud aproximadamente de 30 cm, luego se procedió al desyemado dejando solo la yema basal. Así mismo se realizó la desinfección de las estacas utilizando fungicida Folpan en una dosis de 200 gr/100 litros de agua, sumergiendo las estacas y dejando 12 horas.
- ✓ **El 27 de agosto de 2013** se continuo con el proceso; teniendo ya los portainjertos desinfectados se colocaron los mismos en hormona enraizante distribuidos en 2 tachos con un volumen de solución de 5 litros cada uno, para dicha solución se utilizó el producto comercial (Nafusaku) en una dosis de 3 gr/50 litros de agua se dejó durante 12 horas. En este mismo día se preparó las

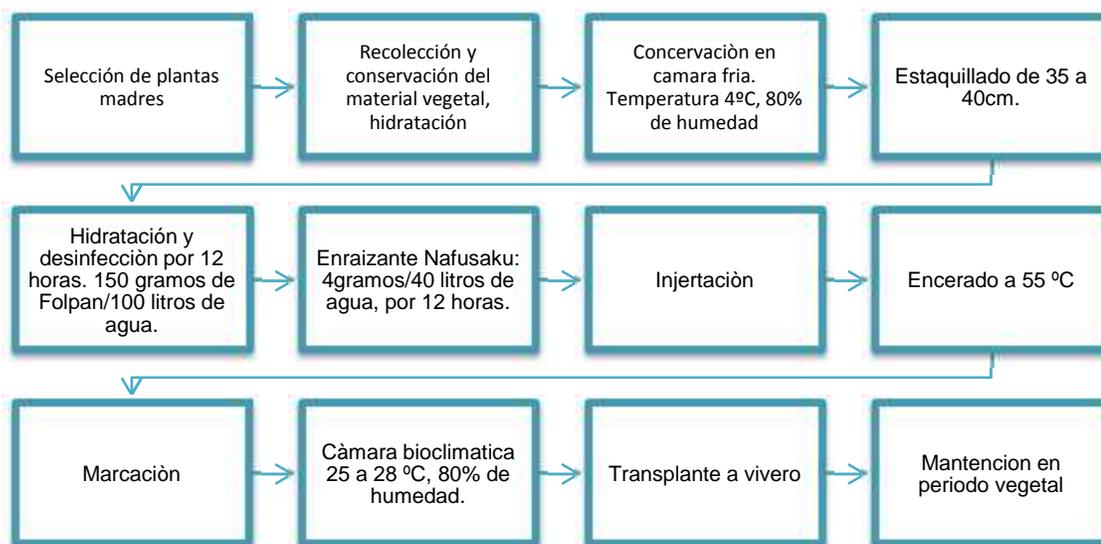
yemas para dejarlos en una solución desinfectante con fungicida Folpan a una dosis de 200 gr/100 litros de agua.

- ✓ **El 28 de agosto de 2013** se procede a la injertación de las 4 variedades uva de mesa (Red Globe, Italia, Ribier, Cardinal), teniendo ya todo el material vegetal preparado.
 - Para empezar este proceso se ha procedido a la limpieza y desinfección de todo el equipo de taller a ser utilizado como ser: mesas, maquina injertadora (omega), tijeras, cocina ollas y otros. Para la desinfección se utilizó alcohol desinfectante.
 - Luego se procedió a humedecer y a su vez desinfectar el aserrín utilizando fungicida Folpan a una dosis de 200 gr/100 litros de agua.
 - Seguidamente se hizo la preparación de la caja de madera cubriendo por dentro en su totalidad con plástico nilón, luego se colocó el aserrín dentro de la caja, ya desinfectado.
 - El proceso de la injertacion se realizó sacando los portainjertos del enraizante en este caso la variedad (*Sococheña*) también se retiró las yemas del desinfectante los portainjertos se colocaron en extremo de la mesa y las yemas a injertar al otro lado. La injertacion se comenzó con la variedad Red Globe posteriormente se procedió con las demás variedades Italia, Ribier, Cardinal.
 - Simultáneamente a la injertacion se procedió al encerado con el método (baño María) a una temperatura menor a 70°C introduciendo de 2-3 injertos a la vez en lapso de un segundo en la parafina de color rojo en dicha temperatura, inmediatamente se colocó en un balde de agua fría. De este modo se hizo todos los injertos.
- ✓ Una vez concluida la fase de enjertación, se procedió con la estratificación colocando las estacas injertadas de forma vertical teniendo ya caja preparada con nilón y aserrín.

- ✓ El material estratificado se conservó en cámara bioclimática, para que se produzca el encallado a una temperatura de 24-26°C los primeros 15 días reduciendo a una temperatura de 20°C a los 20 días.
- ✓ Evaluación de la variable (1) a los 25 días de la enjertación.
 - *nivel de encallamiento en la cámara bioclimática (1)*

PROCESO DE INJERTACIÓN

Esquema N° 2. Proceso de enjertación



3.5.3. Fase III

3.5.3.1. Trabajo en vivero

- ✓ **El 30 de agosto de 2013** se procedió a la preparación y desinfección del sustrato; con una proporción de 50% de tierra de vegetal, 30% de arena y 20% de limo. El sustrato se desinfecto con Formol al 2%.

- Posteriormente, se procedió con el llenado de las bolsas, con el sustrato mencionado, asimismo se formó el diseño experimental ya mencionado, con la cantidad de bolsas necesarias en dicho estudio dentro del invernadero, se regó el sustrato en tres oportunidades previa al repique, para mantener el sustrato bien húmedo.
- ✓ **EL 25 de septiembre de 2013**, se trasladaron los injertos cuidadosamente al vivero para su consolidación a bolsas, se practicó el repique de todas las variedades investigadas en su respectivo diseño experimental, para su posterior evaluación de las variables propuestas para el invernadero y/o vivero.
- Se ha dotado de riegos tres veces por semana para mantener la humedad, todos los riegos se efectuaron con manguera
- El control de malezas se lo realizó de forma manual en 4 oportunidades para controlar las malezas.
- Se aplicó productos fitosanitarios como se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro N°6. Aplicación de productos fitosanitarios

Fecha de aplicación	Producto comercial	Acción	Dosificación
1 ^{ra} 16-10-2013 2 ^{da} 24-10-2013	Dithane	Fungicida preventivo	40gr. / 10 litros de agua.
1 ^{ra} 16-10-2013 2 ^{da} 24-10-2013	Fetrilon combi	Fertilizante Foliar	5gr. / 10 litros de agua.
3 ^{ra} 1-11-2013	Curathane	Fungicida preventivo y curativo	45gr. / 10 litros de agua.
3 ^{ra} 1-11-2013	Nitrofosca Arranque	Fertilizante Foliar	50gr. / 10 litros de agua.

- **El 15 de noviembre de 2013** se realizó la evaluación cuando los injertos cumplieron los 50 días de trasplante en vivero y/o invernadero, se avaluó las siguientes variables:
 - **Porcentaje (%) de injertos brotados en vivero (prendimiento) (2).**

- *Longitud de brote en vivero (cm) (3).*
- *Diámetro de brote en vivero (mm) (4)*
- **El 20 de noviembre de 2013** se continuó con la evolución en invernadero, cuando los injertos cumplieron 55 días de trasplante. Se evaluó las últimas variables propuestas en dicha investigación.
 - *Número de raíces emitidas por el portainjeto en vivero (5)*
 - *Longitud de raíces (cm) del portainjeto Sococheña en vivero (6)*

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. EVALUACIÓN EN CÁMARA BIOCLIMÁTICA

Se evaluó el nivel de encallado para las cuatro variedades investigadas: Red Globe (V1), Italia (V2), Ribier (V3), Cardinal (V4).

4.1.1. NIVEL DE ENCALLADO EN CÁMARA BIOCLIMÁTICA

Para determinar el nivel de encallado de las cuatro variedades se tomó los valores descritos en la página 42 de las imágenes N°1, N°2 y N°3.

Cuadro N°7. Nivel de encallado en cámara bioclimática

TRATAMIENTOS	REPLICAS			TOTAL VARIEDAD	MEDIA (X)
	I	II	III		
V1 Red Globe	2,6	1,8	2,8	7,2	2,4
V2 Italia	1,7	2,4	2,3	6,4	2,13
V3 Ribier	2,7	2,9	2,4	8	2,67
V4 Cardinal	2,2	2,6	2,5	7,3	2,43
	9,2	9,7	10	28,9	

Los resultados del nivel de encallado según la clasificación dada, nos da a conocer que la variedad con mejor encalladura es la Variedad Ribier (V3) con un promedio de 2,67, seguido por las variedades Cardinal (V4) con un promedio de 2,43, la variedad Red Globe (V1) 2,40 y la variedad Italia (V2) 2,13.

Garnert (1987), hace su aclaración que un exceso de formación de callo provoca problemas fitosanitarios en el mismo, de tal manera se debe priorizar la calidad del callo y no así la cantidad o volumen del mismo.

Cuadro N°8. Análisis de varianza del nivel de encallado en cámara bioclimática

Fuentes de V.	Gl	SC	Cm	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Total	11	1,00	-	-	-	-
Tratamientos	3	0,51	0,17	2,75 NS	4,07	7,59
Error	8	0,49	0,06	-	-	-

Coefficiente de variación (CV)= 13.42 %

Estadísticamente no existe diferencias significativas en los tratamientos, lo que indica que el nivel de encallado es homogéneo. Por su parte Quispe, (2013) Determina que no existe diferencias significativas para el nivel de encallado entre la-variedad Vicchoqueña como portainjerto y las variedades Albilla, Aurora, Imporeña, Misionera, Moscatel y Real. Demostrando un similar comportamiento con las variedades estudiadas en el presente trabajo.

4.2. EVALUACIÓN EN VIVERO

El prendimiento se ha determinado por medio de la evaluación de las siguientes variables: porcentaje de brotación, longitud del brote, diámetro de brote, número de raíces y longitud de las raíces.

4.2.1. PORCENTAJE (%) DE INJERTOS BROTADOS EN VIVERO

Cuadro N°9. Porcentaje (%) de injertos brotados en vivero

TRATAMIENTOS	REPLICAS			TOTAL VARIEDAD	MEDIA (X)
	I	II	III		
V1 Red Globe	50	53	49	152	50,67
V2 Italia	60	60	53	173	57,67
V3 Ribier	67	60	57	184	61,33
V4 Cardinal	60	50	57	167	55,67
	237	223	216	676	

En el presente cuadro se puede apreciar que la variedad Ribier (**V3**) obtuvo un porcentaje mayor de brotación en vivero de 61.33 %, seguidas por las variedades Italia (**V2**) con 57,67 %, Cardinal (**V4**) con 55,67 % y por último la variedad Red

Globe (V1) con 50,67 %, esto posiblemente se atribuya a una afinidad inicial entre portainjerto y variedad. Hidalgo, (1993) menciona que de manera general la afinidad entre dos plantas es mayor cuanto más cerca se encuentran botánicamente. Lo que corrobora con la presente investigación.

Cuadro N°10. Análisis de varianza del porcentaje (%) de injertos brotados

Fuentes de V.	Gl	SC	Cm	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Total	11	324,67	-	-	-	-
Tratamientos	3	178,00	59,33	3,24 NS	4,07	7,59
Error	8	146,67	18,33	-	-	-

Coefficiente de variación (CV): 7,60 %

Estadísticamente no existen diferencias significativas entre los tratamientos lo que demuestra que existe homogeneidad en el porcentaje de injertos brotados dentro del invernadero. Por su parte Vides, (2009) Concluye que el porcentaje de brotación para las variedades Red Globe, Ribier, Moscatel de Alejandría, si existen diferencias significativas injertadas en la variedad criolla vischoqueña.

4.2.2. LONGITUD (cm) DE BROTES DE PLANTINES BROTADOS

Cuadro N°11. Longitud (cm) de brotes de plantines brotados en vivero

TRATAMIENTOS	REPLICAS			TOTAL VARIEDAD	MEDIA (X)
	I	II	III		
V1 Red Globe	20	19	17	56	18,67
V2 Italia	17	16	18	51	17
V3 Ribier	15	17	16	48	16
V4 Cardinal	21	19	17	57	19
	73	71	68	212	

En el presente cuadro. Se muestran los resultados de longitud de brote de todos los plantines brotados: Lo que nos demuestra que variedad Cardinal (V4) fue la que presento un promedio mayor de crecimiento con 19 cm, seguido de la variedad Red Globe (V1) con un crecimiento promedio de 18.67 cm, a continuación se encuentra

las variedad Italia (V2) con un promedio de 17 cm, y finalmente la variedad Ribier (V3) con 16 cm. Pinedo, (2001) En cuanto a la longitud del brote en vivero, solamente se encuentra una interacción significativa entre el portainjerto y el injerto donde ambos factores en forma individual no presentaron efectos significativos.

Cuadro N°12. Análisis de varianza de la longitud de brote (cm) en vivero

Fuentes de V.	G1	SC	Cm	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Total	11	34,67	-	-	-	-
Tratamientos	3	18,00	6,00	2,88 NS	4,07	7,59
Error	8	16,67	2,08	-	-	

Coefficiente de variación (CV): 8,17 %

Según el análisis de varianza no existen diferencias significativas entre los tratamientos lo que demuestra que existe homogeneidad en cuanto a longitud de brotes en vivero. Esto también se debe a que las condiciones climáticas en el invernadero fueron iguales para todas las variedades investigadas.

Latife (2012) no registra diferencias significativas en cuanto se refiere a la longitud de brote, en sus variedades estudiadas en condiciones de invernadero. Quispe, (2013) tampoco encuentra diferencias significativas en cuanto a la longitud de brotes Lo que demuestra un similar comportamiento con las variedades injertadas en el presente trabajo.

4.2.3. DIÁMETRO (mm) DE BROTES DE PLANTINES BROTADOS

Cuadro N°13. Diámetro (mm) de brotes de plantines brotados en vivero

TRATAMIENTOS	REPLICAS			TOTAL VARIEDAD	MEDIA (X)
	I	II	III		
V1 Red Globe	4,89	4,56	4,38	13,83	4,61
V2 Italia	3,15	4,53	3,06	10,74	3,58
V3 Ribier	3,25	4,2	4,06	11,51	3,84
V4 Cardinal	4,08	5,02	5,00	14,10	4,70
	15,37	18,31	16,5	50,18	

Observando el cuadro N°13 vemos que la variedad Cardinal (**V4**) cuenta con un diámetro superior de brote de 4,70 mm, seguido por la variedad Red Globe (**V1**) con 4,61 mm, por último las variedades Ribier (**V2**) con 3,84 e Italia (**V3**) con 3,58 mm respectivamente. Quispe (2013) En cuanto a diámetro de brotes obtiene resultados de 4,6 mm en la variedad Albilla como máximo diámetro y 3,2 mm en la variedad Aurora como mínimo diámetro.

Es importante resaltar la importancia del grosor del tallo, un tallo grueso y bien formado garantiza la vigorosidad de las yemas y el desarrollo del pámpano futuro, esta debe estar relacionada con el desarrollo en longitud del mismo.

Cuadro N°14. Análisis de varianza del diámetro de brote (mm) en vivero

Fuentes de V.	G1	SC	Cm	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Total	11	5,39	-	-	-	-
Tratamientos	3	2,81	0,94	2,89 NS	4,07	7,59
Error	8	2,59	0,32	-	-	-

Coefficiente de variación (CV): 13,60 %

El cuadro de análisis de varianza indica que no existen diferencias significativas al 5 % ni al 1% del error, en cuanto al diámetro medio de cada variedad, por lo tanto existe homogeneidad entre los tratamientos. Por su parte Ponce de León (2011) demuestra que existen diferencias significativas entre sus tratamientos estudiados, siendo superior el tratamiento Cardinal injertado sobre R110. Por otra parte Quispe (2013) estadísticamente también obtiene diferencias significativas en cuanto a diámetro de brotes entre las seis variedades estudiadas. Los cuales demuestran resultados diferentes al presente trabajo

4.2.4. NÚMERO DE RAÍCES EMITIDAS POR EL PORTAINJERTO SOCOCHEÑA EN VIVERO

Cuadro N°15. Número de raíces emitidas por el portainjerto *Sococheña* en vivero

TRATAMIENTOS	REPLICAS			TOTAL VARIEDAD	MEDIA (X)
	I	II	III		
V1 Red Globe	19	17	12	48	16,00
V2 Italia	12	11	14	37	12,33
V3 Ribier	11	14	13	38	12,67
V4 Cardinal	15	19	17	51	17,00
	57	61	56	174	

En el presente cuadro, se observa que la variedad Cardinal (V4) presenta un mayor porcentaje de número de raíces con 17 raíces, seguido por la variedad Red Globe (V1) con 16 y las otras están alrededor de 12 raíces. Vides, (2009) obtiene 72 raíces en el tratamiento T3 (Red Globe) que resulta el mejor con relación al T2 y T1 con 59.5 y 27.25 raíces de las plantas injertadas. Indudablemente un plantín con mayor número de raíces mostrara un buen desarrollo mejor en la parte área.

Cuadro N°16. Análisis de varianza del número de raíces emitidas por el portainjerto *Sococheña* en vivero.

Fuentes de V.	Gl	SC	Cm	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Total	11	93,00	-	-	-	-
Tratamientos	3	49,67	16,56	3,06 NS	4,07	7,59
Error	8	43,33	5,42	-	-	-

Coefficiente de variación (CV): 16,05 %

De acuerdo al análisis de varianza no existen diferencias significativas entre los tratamientos, por lo que la variabilidad en el número de raíces del portainjerto *Sococheña* es homogéneo. Al respecto Pinedo (2001) determina que el tipo de injerto no es causa de variación dentro del número de raíces, en la combinación del portainjerto y del tipo de injerto usado, afirmación que corrobora nuestros resultados. Por otra parte Quispe, (2013) también determina que no existen diferencias significativas, en el número de raíces del portainjerto *Vicchoqueña*.

4.2.5. LONGITUD DE RAÍCES (cm) DEL PORTAINJERTO SOCOCHEÑA EN VIVERO

Cuadro N°17. Longitud de raíces (cm) del portainjerto *Sococheña* en vivero

TRATAMIENTOS	REPLICAS			TOTAL VARIEDAD	MEDIA (X)
	I	II	III		
V1 Red Globe	12	11,2	9	32,2	10,73
V2 Italia	10,8	13	10	33,8	11,27
V3 Ribier	9,9	12,5	11,5	33,9	11,30
V4 Cardinal	11,5	10,8	10,2	32,5	10,83
	44,2	47,5	40,7	132,4	

Observando las medias del respectivo cuadro nos muestra que el tratamiento (V3) variedad Ribier fue la que obtuvo un mayor promedio en cuanto a longitud de raíces con 11,30 cm del portainjerto *Sococheña*, el tratamiento que obtuvo un menor promedio en cuanto longitud de raíces es el (V1) variedad Red Globe con 10,73 cm. Quispe (2013) obtiene resultados máximos de 10,5 cm en la variedad real y 6,3 cm como mínimo en las variedades Albilla y Aurora. Demostrando algo de similitud en el presente trabajo.

Cuadro N°18. Análisis de varianza de la longitud de raíces (cm) en vivero.

Fuentes de V.	Gl	SC	Cm	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Total	11	14,71	-	-	-	-
Tratamientos	3	0,77	0,26	0,15 NS	4,07	7,59
Error	8	13,94	1,74	-	-	-

Coefficiente de variación (CV): 11,96 %

Según el análisis de varianza no existen diferencias significativas entre tratamientos, en la longitud de raíces del portainjerto *Sococheña*, por lo que el desarrollo radicular en los tratamientos estadísticamente es homogéneo. Ferraro, (1983) Define que de una buena maduración del sarmiento dependerá el éxito de la emisión y desarrollo de raíces del portainjerto.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Dando respuesta a los objetivos planteados en el presente trabajo de investigación y los resultados obtenidos se llegó a las siguientes conclusiones:

- Como conclusión principal las variedades Red Globe (V1), Italia (V2), Ribier (V3) y Cardinal (V4) estadísticamente no presentaron diferencias significativas entre los tratamientos, en todas las variables estudiadas lo que indica que existe afinidad inicial con el portainjerto *Socochoña*.
- En el nivel de encallado de las cuatro variedades injertadas sobre *Socochoña*, se observó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. Se observó un máximo valor de nivel de encallado de 2,67 en la variedad Ribier (V4) en comparación de la variedad Italia (V2) que presento un nivel de encallado de 2,13 siendo los tratamientos estadísticamente homogéneo.
- De acuerdo al porcentaje de brotación en vivero se registró un mayor porcentaje en la variedad Ribier (V3) con 61,33 % y un minino porcentaje presento la variedad Red Globe (V1) con 50,67 % de plantines brotados, desde un punto de vista estadístico se determinó que no existen diferencias significativas entre los tratamientos, siendo así estadísticamente homogéneo.
- En la longitud de brotes de los plantines brotados en vivero, la variedad Cardinal (V4), presento un promedio de 19 cm, en comparación con la variedad Ribier (V3) que logró un menor promedio de longitud que alcanzo a los 16 cm, por lo que se observa que la variedad Cardinal es más vigorosa en comparación con las tres variedades estudiadas.

- El diámetro de los brotes estadísticamente son resultados que demuestran que no existen diferencias significativas entre las variedades. Aun así las variedades Cardinal (**V4**) 4,70 mm, y Red Globe (**V1**) 4,61 mm presentan resultados mayores a las otras dos variedades Ribier (**V3**) 3,84 mm e Italia (**V3**) 3,58 mm de diámetro.
- El número de raíces del portainjerto *Sococheña* en cada tratamiento, estadísticamente no se observó diferencias significativas. Se observaron una media máxima de 17 raíces en el tratamiento (**V4**) variedad Cardinal y un mínimo de 12.33 raíces en el tratamiento (**V2**) variedad Italia.
- En cuanto a la longitud de raíces, la variedad Ribier (**V3**) presentó un promedio de 11,30 cm de longitud. Seguido por la variedad Italia (**V2**) con 11,27 cm como promedio de longitud de la raíz, la variedad Red Globe (**V1**) presentó el menor promedio de longitud de raíces con 10,73 cm.

5.2 RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un seguimiento de todas las variedades estudiadas en el presente trabajo, ya establecidas en campo, para determinar la compatibilidad, igualmente para conocer el potencial productivo de las mismas, que ira en beneficio de los productores vitícolas.
- Se debe realizar futuros estudios de enjertación utilizando otras variedades de mayor demanda dentro del sector vitícola utilizando como portainjerto a la variedad criolla *Sococheña*.
- Se recomienda trabajar con nuevas variedades utilizando la variedad criolla *Sococheña* como porta injerto.
- No se debe dejar de lado la importancia de utilizar material vegetal, en buen estado sanitario y correcta madurez para garantizar el éxito del injerto.