

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1.INTRODUCCIÓN

La uva es el fruto de la vid (*Vitis vinífera*), 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).

La zona productora de uva en Bolivia se encuentra fuera de esa franja entre los 21 y 23 grados del hemisferio sur, La vid en Bolivia se cultiva entre 1500 y 2850 metros sobre el nivel del mar, a esta altura la uva ganan riqueza aromática debido a una exposición más intensa a los rayos ultravioletas que en otras regiones del planeta. Tarija es la zona más apta de Bolivia para el cultivo de vid teniendo un rendimiento de 9 Ton/Ha, seguido por Chuquisaca con 7 Ton/Ha, siendo los mayores productores de uva en el país. El sector vitivinícola es muy importante para la región dado que emplea en forma directa a más de 20 mil personas y más de 3.500 familias dependen del sector. Del total de la uva producida, aproximadamente el 52% se destina para el mercado de consumo en fresco, 48% es utilizado para la producción de vino y singanis (FAUTAPO, 2008).

Se estima que las ventas de uva de producción nacional alcanzan a 24 millones de dólares de los cuales 6 millones se obtienen del consumo como uva de mesa y 18 millones como vino y singani. 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 importado. De aquí radica la necesidad de que la creciente actividad

productora cuenta con innovaciones constantes de tecnología, manejo, técnicas científicas y económicas (Belmonte, 2010).

A partir de la mitad de siglo XIX se tiene las primeras informaciones de un diminuto pulgón (*Dactylosphaera vitifolii*) que ataca la parte aérea de la *Vitis americana* y posterior y más importante fue el daño que este insecto denominado actualmente “filoxera” causó en todos los cultivos de *Vitis vinifera*, diezmando la producción mundial. Su ataque principal en la uva es en el sistema radicular causando la reducción fisiológica de la planta hasta su muerte (Tordoya, 2008).

A causa de este problema los botánicos han buscado una solución para controlar el ataque de este pulgón. Controles físicos y químicos no han podido ser unas soluciones positivas. Pero lo que dio resultado fue la utilización de material vegetal resistente al ataque de la filoxera, por lo que se usó el injerto de variedades europeas de producción sobre pies americanos e incluso otras variedades europeas adaptadas, con cierto grado de resistentes al ataque del pulgón.

A partir de entonces se usa el injerto para mejorar la producción de uva. En la actualidad no solo se busca la resistencia a la filoxera, sino también, se ha utilizado el injerto para responder a problemas de suelos tales como la tolerancia a caliza activa, resistencia a sequía, humedad, nematodos, problemas de profundidad, incluso mejorar la respuesta fisiológicas en la variedad injertada. De este modo se ha visto la importancia que radica en el probar nuevos injertos incluso en variedades de *Vitis viníferas* resistentes (Pinedo, 2006).

## 1.2.JUSTIFICACIÓN

A través del tiempo se ha observado empíricamente las cualidades vegetativas y productoras de la variedad criolla *Real*, desde su llegada (en la época colonial) a las riveras del Rio San Juan y Los Cintis, esta variedad ha demostrado su adaptación a suelos con pH elevado, aguas salinas, suelos áridos. Su aclimatación, y supuesto grado de resistencia a ataques de filoxera y nematodos son demostrados en su vigor cotidiano (FAUTAPO, 2008)

Según ASOBOC (Asociación de Bodegueros de los Cintis) en los últimos años se está dejando de la lado la producción de vides criollas, entre ellas la variedad *Real*, las cuales han demostrado a través de los años su potencial productivo.

Pinedo (2006) señala que *vides europea*, cuenta con reducida resistencia a ataques de filoxera, pero en cultivares adaptados a zonas por durante periodos considerables genera un grado extra de tolerancia, además de sus cualidades de vigor y adaptabilidad a problemas físicos y químicos de suelo. Es de importancia no perder este material vegetal.

En la actualidad no se encuentra con trabajos de investigación que determinen el grado de prendimiento y afinidad de esta variedad con cultivares de mesa en el Valle Central de Tarija.

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

La investigación se justifica por ser una alternativa más para la viticultura en nuestro medio, la utilización de la variedad criolla (*Real*) como porta injerto en variedades de uva de mesa de mayor difusión.

### **1.3.HIPÓTESIS**

Ha: Las variedades Italia, Ribier, Red Globe y Cardinal presentan buena afinidad respecto a las formaciones de callos, prendimiento y desarrollo de brotes, siendo injertadas sobre la variedad criolla *Real*.

### **1.4.OBJETIVOS**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Determinar el comportamiento en la injertación de cuatro variedades de *Vitis vinífera* utilizando como portainjerto la variedad criolla *Real*, realizado con injerto de taller tipo omega.

#### **1.4.2. Objetivos específicos.**

- Determinar el nivel de encallado de las variedades Red Globe, Italia, Ribier y Cardinal injertadas en la variedad *Real*, en cámaras bioclimáticas
- Evaluar el porcentaje de prendimiento en vivero de las variedades Red Globe, Italia, Ribier y Cardinal injertadas en la variedad *Real*.
- Evaluar del desarrollo de los brotes de las diferentes variedades injertadas sobre *Real*.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ORIGEN Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA

Las primeras formas de cultivo de vid aparecieron desde los años 6.000 a 4.000 a.C. En estado silvestre era una liana dioica, trepadora y ligniforme que crecía durante la Era Terciaria, apoyada sobre los árboles del bosque templado del Círculo Polar Ártico, donde se encuentra la levadura exógena llamada *Saccharomyces cerevisiae*, responsable de la fermentación del mosto y su posterior transformación en vino (Martínez de Toda y Sancha, 1997).

Así apareció la *Vitis praevinifera* que es la forma más antigua de hoja pentalobulada, la *V. salyorum* de hoja no recortada, posteriormente en la Era Cuaternaria se tienen fósiles de la *V. auzzoniae* y la *V. vinifera*. Por tanto, el género *Vitis*, es originario de las zonas templadas del Asia occidental. Su origen se remonta a la Era Terciaria. La variedad *V. vinifera*, es la especie de la cual se derivan las principales variedades comerciales cultivadas (Duque y Yáñez, 2005).

Los primeros datos que se han recogido sobre el cultivo de la vid se sitúan en Egipto, en la Biblia se cita a la vid asociándola a tierras fértiles. No obstante Columnela (2001), afirma que los verdaderos impulsores del cultivo fueron los pueblos ibéricos y celtas, hacia el año 500 a.C., aunque fue posteriormente consolidado por los fenicios y sobre todo por los romanos, siendo ambas poblaciones procedentes del Mediterráneo oriental, cuna de origen del cultivo. Posteriormente, durante el siglo XX el cultivo de la vid se ha diversificado en dos aspectos, por una parte en buscar plantas resistentes a la filoxera (plaga procedente de América del Norte que arrasó los viñedos europeos), mediante la utilización de patrones y por otra parte, en diferenciar clones dentro de cada variedad que cumplan con exigencias específicas (OIV, 2011).

## 2.2. LA VITICULTURA BOLIVIANA

En Bolivia está relacionada íntimamente el origen de la viticultura con la explotación de minera (plata) del Cerro Rico de Potosí (a partir de la segunda mitad de siglo XVI), señalando a la localidad de Vicchoca, en el valle de Cotagaita, Potosí, como el primer sitio donde se habría cultivado la vid y donde una de las primeras variedades introducidas fue la *Real*.

Desde Cotagaita las viñas se propagan a valles como: Mizque, Sipe-Sipe y Capinota (Cochabamba), Luribay y Caracato ( 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. 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. (FAUTAPO, 2009).

Al presente, se estima que en Bolivia hay una superficie con plantaciones de uva de 3000 Ha, 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. Estas extensiones tienen un crecimiento considerable los últimos años (FDTA-Valles, 2005).

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. 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.

### 2.3. CARACTERÍSTICAS BOTANICAS DE LA VID

La clasificación de las variedades cultivadas que componen la especie del *Vitis vinífera* es difícil, debido a que las variedades actuales proceden de la evolución, selección, adaptación al cultivo de las lambruscas (vides silvestres) y del cruzamiento natural entre plantas hermafroditas de origen asiático, introducidas por el hombre, con las poblaciones dioicas europeas de vides silvestres (variabilidad intervarietal), es decir, son mestizos entre las “Proles Póntico-occidentalis”.

Por otra parte la vid es una planta angiosperma, de la clase de las dicotiledóneas, subclase con flores más simples (Choripetalae), pero en el grupo dotado de cáliz y corola (Dyalypetalae). Pertenece al orden Rhamnales, que son plantas leñosas de vida larga. Por ello, tiene un largo periodo juvenil (3-5 años), durante el cual no produce frutos (INFOAGRO, 2008).

Clasificación taxonómica de acuerdo al HERBARIO UNIVERSITARIO (T.B)  
(Laimé, 2013):

Reino:	Vegetal
Phylum:	Telemophytae
División:	Tracheophytae
Sub División:	Anthophyta
Clase:	Angiospermae
Sub Clase:	Dicotyledoneae
Grado evolutivo:	Archichlamideae
Grupo de Ordenes:	Corolinos
Orden:	Ramnales
Familia:	Vitaceae
Nombre Científico:	<i>Vitis Vinífera</i> L.

### **2.3.1. Morfología de la vid**

La vid es una planta leñosa, trepadora, caducifolia, perenne, de ciclo anual, por lo general de una vida muy larga (se pueden encontrar vides centenarias). Está compuesta por dos partes principales: Una parte subterránea o sistema radicular compuesta por raíces, raicillas y pelos absorbentes, y luego la parte aérea constituida por el tronco, los brazos, los brotes o pámpanos que portan las hojas, los racimos y las yemas. El conjunto es lo que conocemos con el nombre de cepa (Cárdenas, 1999).

#### **2.3.1.1. Sistema radicular**

El sistema radicular de la vid es adventicio por ser procedente de estacas o multiplicación asexual, (pivotante los nacidos por semilla). Obedecen las leyes de geotropismo positivo buscando zonas fértiles y suficiente humedad. La funciones de las raíces son de fijación, sostén, absorción de elementos nutritivos, agua y la acumulación de elementos de reserva (Ferraro, 1983).

Por lo general, la raíz es medianamente profunda, dado que la mayoría se encuentra entre 0,30-0,60 m, en cambio se extiende por el suelo por todo el espacio disponible entre una planta y otra o todavía más. Una planta adulta posee una decena de raíces gruesas más o menos horizontales bastante ramificadas, mientras que pocas raíces profundizan hacia abajo. El funcionamiento de las raíces americanas no es exactamente similar a la de la *Vitis vinífera*, principalmente a nivel de la corteza y endodermo. Cuentan con características diferentes en cuanto a la absorción de agua e iones minerales indispensables (Crespy, 1991).

Examinando con algún aumento el extremo de una raicilla, se observa en punta una especie de dedal o tejido duro llamado cofia o piloriza que la permite alargarse y penetrar en el suelo sin dañar la zona meristemática. A poca distancia de esta punta hay una región provista de pelos absorbentes, por los que únicamente penetran en la

planta agua con los diversos nutrientes (Cárdenas, 1999). Otra función importante del sistema radicular es la de anclaje y sostén de la planta (FDTA-Valles, 2005).

### **2.3.1.2. Parte aérea**

#### **2.3.1.2.1. Tronco**

En estado natural, sin poda, las cepas pueden tomar un desarrollo muy grande en longitud, desarrollándose primero y en forma muy fuerte (acrotonia) los brotes de las extremidades. El arte del viticultor consiste en mantener en un espacio restringido dictado por la densidad de plantación, el tallo y las ramas: es el papel de la poda (Crespy, 1991).

El tronco es tortuoso cubierta por una corteza agrietada y exfoliable, tanto más gruesa mientras más vieja la vid. A diferencia de otros frutales, la característica de ser trepadora requiere desde el momento de la plantación un tutor para poder desarrollarse de forma erguida, porque de no tenerlo la planta puede arrastrarse por el suelo y tener mala formación (Cárdenas, 1999).

El tronco tiene la función de:

- Soportar la parte leñosa y aérea 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.

#### **2.3.1.2.2. Brazos**

Los brazos o ramas son los encargados de conducir los nutrientes y definir el tipo de arquitectura con la distribución foliar y fructífera. Al igual que el tronco también están recubiertos de una corteza. Los brazos portan los tallos del año, denominados

pámpanos cuando son herbáceos y sarmientos cuando están lignificados. Otra de las funciones importantes es la del almacenamiento de carbohidratos durante el invierno (Ferraro, 1983).

#### **2.3.1.2.3. Brotes**

El Pámpano es un brote procedente del desarrollo de una yema normal. El pámpano porta las yemas, las hojas, los zarcillos y las inflorescencias. Al principio de su desarrollo, los pámpanos tienen consistencia herbácea pero hacia el mes de febrero comienzan a sufrir un conjunto de transformaciones de envejecimiento, pérdida de movilidad de sustancias nutritivas, lignificación y cambio de color, pasando por amarillo y finalizando en marrón; acumulando sustancias de reserva, etc. adquieren consistencia leñosa y pasan a denominarse sarmientos (Pinedo, 2001).

#### **2.3.1.2.4. La hoja**

Las hojas son simples, alternas, dísticas con ángulo de 180°, compuestas por peciolo y limbo. El peciolo, está inserto en el pámpano, envainado o ensanchado en la base, con dos estipulas que caen prematuramente. Las hojas de vid casi siempre verdes, excepto en algunas cepas tintoreras. Las hojas desempeñan un papel muy importante en la vid gracias a la fotosíntesis, permitiendo la elaboración de azúcares que se irán acumulando en la uva (Crespy, 1991).

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) (Hidalgo, 1993).

Las hojas de la vid capturan los rayos solares y usan esta energía para transformar CO<sub>2</sub> en hidratos de carbono (Tordoya, 2008).

En el proceso durante la cual la energía luminosa se convierte en energía química potencial, es necesario tener en cuenta los cambios gaseosos respiratorios que se producen en sentido inverso, consiste en la absorción de O<sub>2</sub> en un desprendimiento de CO<sub>2</sub>, a la vez tiene mucha importancia que en los años más lluviosos no son favorables para la madurez de la uva, debido a la falta de luminosidad y calor (Cárdenas; 1999).

#### **2.3.1.2.5. Las yemas.**

Las yemas se insertan en el nudo, por encima de la axila de inserción del peciolo. Hay dos yemas por nudo: la yema normal o latente, que es de mayor tamaño y se desarrolla generalmente en el ciclo siguiente a su formación, y la yema pronta o anticipada que puede brotar el año de su formación, dando lugar a los denominados nietos de menor desarrollo y fertilidad que los pámpanos normales.

Todas las yemas de la vid están constituidas externamente por varias escamas de color pardo más o menos acentuado, recubierto internamente por abundante borra blanquecina, las cuales protegen el cono vegetativo, que no son otra cosa que brotes en miniatura con todos sus órganos minúsculos (Hidalgo, 1985).

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).

Existe dos tipos de yemas (Ferraro, 1991)

- Mixta (fructífera o fértil): Da lugar a hojas y racimos.
- De madera: Da lugar a brotes con hojas.

#### **2.3.1.2.6. Inflorescencia y flor**

La inflorescencia de la vid es un racimo compuesto, formado por un eje principal llamado raquis. Presenta ramificaciones de primer y segundo orden llamadas hombros. Los pedúnculos que sostienen flores y luego a las bayas después del cuajado. Los órganos de reproducción sexuada de la vid aparecen agrupados en racimos, ligados a las ramas del año por un pedúnculo más o menos largo, según las cepas (Crespy, 1991).

Las flores de la vid, generalmente son hermafroditas, perfectas. También existen flores puramente femeninas y masculinas. La flor está constituida por un cáliz rudimentario de 5 sépalos, corola de 5 pétalos soldados (caliptra), órgano masculino con 5 estambres y el órgano femenino con un ovario (Cárdenas, 1999).

#### **2.3.1.2.7. El fruto.**

El fruto de la uva a su vez puede ser dividido en tres partes cada una de ellas con un aporte específico de características y componentes: la piel, la pulpa y las pepitas. Si la fecundación es correcta el grano de uva contara de 2-4 semillas, el fruto así formado permanece verde bastante tiempo después de la fecundación y participa de la función clorofiliana, al cambiar de color, que es el envero, se enriquece de agua y azúcares (Tordoya, 2008).

La piel, también denominada hollejo, contiene la mayor parte de los componentes colorantes y aromáticos de los vinos. En la pulpa se encuentran los principales componentes del mosto (agua y azúcares) que después, mediante la fermentación se transformarán en vino. Las pepitas o semillas, se encuentran dentro de la pulpa y difieren según las variedades, llegando incluso a encontrarse uvas que no las contienen. Poseen una capa muy dura y proporciona taninos al vino (Cárdenas, 1999).

#### **2.4. SUELO**

La vid tiene una necesidad pequeña de elementos minerales (Martínez de Toda, 1991), lo que le da la posibilidad de adaptarse con facilidad a suelos de escasa fertilidad. Sus raíces son de alta actividad y les permite absorber los elementos necesarios y actuar como órgano de reserva. Las características físicas del suelo y los porcentajes en materia orgánica y arcilla presentan efectos en el crecimiento de las uvas, pero su vigor puede ser alterada con el portainjerto, por la fertilización, riego, poda y carga de frutos (Ryugo, 1993).

La vid prefiere suelos livianos, de textura media, profundos, permeables, bien drenados, con suficiente materia orgánica y buena capacidad de retención de agua. La disponibilidad de los nutrientes para la planta está condicionada por el pH, que debe estar entre 5,5 y 6,5. En suelos muy ácidos se pueden presentar deficiencias de fósforo, calcio, magnesio, boro y molibdeno y toxicidades de aluminio, hierro y magnesio; en suelos alcalinos pueden ser igualmente deficientes fósforos y los elementos menores; en suelos mal drenados se puede presentar toxicidad de hierro, magnesio y azufre. Las necesidades nutricionales de la vid dependen del estadio fenológico, es así como en el estadio juvenil es prioritario el nitrógeno, cuando el viñedo entra en la edad adulta las necesidades nutritivas son mayores y el efecto de la fertilización se observa en el crecimiento subsiguiente al de la cosecha actual, porque depende de las reservas acumuladas en las raíces, tronco y sarmientos (Martínez de Toda, 1991).

De otra parte, Hidalgo (1993) menciona que suelos profundos y fértiles, con un adecuado contenido de agua, originan altas producciones de uva, mientras que suelos superficiales, pobres y sin reserva de agua, no permite gran desarrollo de las plantas, producen cosechas escasas aunque de mayor calidad.

Los terrenos más adecuados para el cultivo de la vid son los suelos franco arenosos, de baja fertilidad, sueltos, silíceo-calizos, profundos y pedregosos. Estas características son favorables para la producción de uvas con destino a la elaboración de vinos de calidad (Hidalgo, 1993; Reynier, 1995). Al respecto Quijano (2008a); Fregoni, (2003) y Gómez (2004) mencionan que la correlación del suelo, subsuelo, clima, variedad y factores humanos conforman el Terroir, y este a su vez, origina los indicadores de la calidad de los productos agrícolas o denominaciones de origen (DO)

Al observar las características de los suelos empleados para el cultivo de la vid en distintas regiones del mundo, es posible ver que varían desde suelos de textura arenosa hasta suelos arcillosos, de suelos de gran profundidad hasta suelos poco profundos, y de suelos con alta fertilidad natural hasta suelos poco fértiles. La vocación de un suelo vitícola está determinada en gran medida por el suelo (Reynier, 1995).

Las vides presentan mayor vigor vegetativo y mayores rendimientos en aquellos suelos de texturas medias, profundos y que presenten una buena fertilidad natural, sin embargo las mejores calidades de uva para la elaboración de vinos se obtienen de viñedos implantados en suelos de baja fertilidad, donde los rendimientos son menores (FAUTAPO, 2009).

## **2.5. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS**

### **2.5.1. Temperatura**

La vid es una planta que presenta gran capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, pero preferentemente se desarrolla mejor en climas templados con estaciones bien definidas (Reynier, 1995).

Crespy (1995) menciona que a 30 °C se produce el óptimo desarrollo del cultivo, para brotar requiere de 9-10° C, prospera bien entre los 11-24° C, florece y fructifica entre temperaturas de 18-20° 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, pero las variedades de uva de mesa se acercan a las 200 horas frío durante el periodo invernal.

La vid es capaz de resistir a grandes fríos (hasta -15 °C) y sus facultades de resistencia son tanto mayores cuando mejor maduros están sus órganos por el contrario las heladas de la primavera a menudo causan daños importantes después de iniciada la brotación, los brotes jóvenes pueden quedar destruidos cuando la temperatura del aire desciende por debajo de 2,5 °C. De acuerdo con Reynier (1995), la temperatura es el factor determinante para cada evento fenológico, es así como el proceso fotosintético aumenta con la temperatura hasta 30 °C, a partir de este valor comienza a decrecer y se detiene a los 38 °C (Garner, 1987).

### **3.5.2. Humedad**

La precipitación necesaria para la vid está entre los 300-600 mm durante la etapa vegetativa con lluvias distribuidas uniformemente, de lo contrario es necesario el riego. La reserva del agua es más débil cuando menos profundo es el suelo, es decir cuando más cerca la superficie está el subsuelo impermeable (Cárdenas 1999).

La falta de erizamiento se atribuye a la desecación de los vástagos, este desecamiento puede provocar lesiones irreversibles en el citoplasma, el débil crecimiento de las raíces aéreas se debe a la falta de humedad y para que se alargue hasta darle el agua es indispensable (Riveneau, 1989; citado por Carbajal 2008).

Un exceso de humedad en la época de floración da lugar a un exceso de vigor que provoca el corrimiento de frutos cuajados (Hidalgo, 1989).

### **3.5.3. Luminosidad**

La vid es una planta heliófila, que necesita luz en abundancia, Hidalgo (1993) menciona que necesita 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 (Almanza-Merchán, 2011).

La radiación solar es importante para la acumulación de azúcares y aromas del fruto, esta es recibida por el follaje, por esta razón se debe priorizar el mejor sistema de conducción. Una de las características del fruto, es que a medida que madura sintetiza compuestos fenólicos, los cuales se ven aumentados por la radiación UV-B. Los racimos expuestos al sol contienen diez veces más flavonoides que los sombreados, debido a que se incrementa la concentración de los 3-glicósidos de quercetina, kaempferol y mircetin (Pinedo, 2006).

### **3.5.4. Accidentes climáticos**

En el cultivo de la vid significa gastos de mantenimiento durante la fase vegetativa hasta la producción, etapa en la cual está sujeto a ciertos accidentes climáticos como; la granizada, heladas primaverales, lluvias torrenciales y sequías que en cuestión de minutos u horas se puede provocar pérdidas parcial o total de la producción, desde luego los daños en las plantas y la pérdida de la economía de un año (Riveneau1989).

## **2.6. ESTADOS FENOLÓGICOS**

Los estados fenológicos son los diferentes estadios que presenta la planta en su desarrollo vegetativo. La vid es una planta anual que presenta normalmente dos periodos (Reynier, 1995).

- Periodo vegetativo y reproductor: empieza en la brotación de las yemas axilares y termina en la caída de las hojas.
- Periodo de 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 del periodo depende de las condiciones climáticas favorables.

Se identifican en total 47 estados (que van desde yema invernal dormida hasta el fin de caída de hojas), pero los más importantes son (FAUTAPO, 2009):

- Desborre de la yema invernal.
- Brotación.
- Floración y fecundación.
- Pinta (envero) y maduración.
- Cosecha (vendimia).
- Caída de hojas.

### **2.6.1. Brotación**

A partir del brote, la vid se desarrolla los órganos que en miniatura se encuentran en los conos vegetativos y crea otros órganos nuevos: yemas, nietos, racimos, etc. El crecimiento de unos y otros se verifican en longitud y grosor (Cárdenas; 1999).

La fecha de brotación depende directamente la variedad y de las condiciones atmosféricas del invierno que le antecede, de la edad y el vigor de la planta y de la fecha de poda (Hidalgo, 1984).

### **2.6.2. Crecimiento**

El crecimiento de un pámpano comprende tres fases (Reynier; 1999):

- Al principio de una aceleración lenta de crecimiento a lo largo del cual las variaciones diarias son todavía débiles.
- A continuación un periodo de crecimiento diario rápido como una parada momentánea en la floración.
- Por último, en el periodo de crecimiento disminuido que terminara en la detención completa de crecimiento.

### **2.6.3. Órganos axilares del pámpano**

El crecimiento de las hojas, zarcillos y ramas anticipadas (nietos) se realizan al mismo tiempo que los entrenudos subyacentes.

El crecimiento de las ramas anticipadas nacidos de la yema pronta no empieza hasta que existe una cierta distancia al ápice del pámpano su longitud depende (Reynier; 1999):

- La posición de la yema pronta en el pámpano son más largos en la zona media del pámpano.
- De los fenómenos rítmicos; al igual que los entrenudos los nietos son generalmente más largos a nivel de los nudos sin sarcillo.
- Del vigor que aumenta el número de velocidad del crecimiento de diámetro y la longitud de los nietos.

#### **2.6.4. Floración**

La inflorescencia de la vid es un racimo compuesto de tipo panícula axilar y cónica. Sujetas por eje que se llama raquis, una ramificación de primera y de segundo orden llamados hombros y finalmente los pedúnculos que llevan las flores. Las flores son simples, pequeñas y de color verde, pero con cáliz y corola, generalmente hermafroditas y de polinización alógama (FDTA-valles).

Las flores verdosas pequeñas en la variedades cultivadas su diámetro es alrededor de 2 mm y su altura llega a menudo de 3 a 4 mm estas flores son típicamente pentámeras pero no es extraño encontrar algunas hexámeras. (Cárdenas; 1999).

#### **2.6.5. Fecundación**

La fecundación corresponde a la formación del cigoto, donde el gameto masculino llamado polen, fecunda al gameto femenino llamado oosfera, dentro del ovario floral. La fecundación es incompleta de manera que rara vez se forman las cuatro pepitas o semillas posibles (Cárdenas; 1999).

### **2.6.6. Cuajado**

Una vez fecundado el ovario comienza a desarrollarse, entonces se dice que el grano de uva está cuajado, engruesa permaneciendo verde al obtener clorofila contribuye a la asimilación de clorofila. La pulpa se forma se enriquece sobre todo de sustancia acidas. No todas flores cuajan; los expertos dicen que para tener racimos normalmente es suficiente cuajado de 15-20% (Cardenas, 1999).

### **2.6.7. Envero**

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).

Se da este nombre al cambio de color del grado de uva que al enverar los frutos de las variedades tintas comienzan a adquirir su color, la variedad blanca se hacen translucidas y algunas toman color amarillento, los frutos son muy ácidos, siendo esta etapa más delicada donde los racimos que están más expuestos a los rayos del sol sufren el golpe de este. (Cárdenas; 1999; citado por Carbajal, 2008).

### **2.6.8. Madurez**

Hidalgo, (1985), después del envero viene la madurez de la uva, se convierte en un almacén de reservas, empieza de nuevo a engrosar, su color se afirma, la pulpa se enriquece de azucares (glucosa y legulosa) a la vez que disminuye la acides (Ferraro, 1983).

## **2.7. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES**

### **2.7.1. Plagas**

#### **2.7.1.1. Filoxera**

La primera información que se tiene acerca de este insecto en USA 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).

Se notan afectadas un número determinado de plantas, y se va extendiendo paulatinamente a plantas vecinas. La zona afectada toma forma de rodal o redondel y luego se va ampliando a la manera de “mancha de aceite”.

Ahora bien, mediante la característica de sus daños, ya descrita, podemos también identificarla al observar:

- En las hojas: presencia de verrugas en la cara inferior y agallas en la cara superior.
- En los zarcillos: deformaciones o muerte de estos.
- En las raíces: nudosidades en los extremos de las raicillas y en casos extremos deformaciones mayores conocidas como tuberosidades que pueden matar las raíces. No deben confundirse con los nódulos causados por nematodos, que son más redondeados.

Este reconocimiento se efectúa mediante la apertura de calicatas en donde analizamos las raíces con la ayuda de una lupa. Por otro lado se destaca que en el primer año del

ataque del insecto, sus efectos son casi imperceptibles. En el año siguiente en que los sarmientos se cortan, las hojas pierden lozanía y en sus bordes desaparece la clorofila, tomando un tono amarillento y los frutos pueden caer antes de su madurez debido a la podredumbre de las raíces. Las larvas pueden ser arrastradas por el viento y llegar así a mayor distancia la infección (Ferraro, 1983).

Es importante tomar en cuenta que aquellas plantas que presentan gruesas nudosidades también se observan grandes tuberosidades. La presencia de plagas de la viticultura que debilita las plantas poco a poco causando un escaso desarrollo y que conlleva a disminuir los rendimientos. Los nematodos son pequeños organismos, semejantes a lombrices que se introducen en las raíces de las plantas, ocasionándoles deformaciones o nódulos que dificultan su capacidad para absorber agua y nutrientes del suelo (FAUTAPO, 2009).

#### **2.7.1.2. 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).

#### **2.7.1.3. 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).

## **2.7.2. Enfermedades**

### **2.7.2.1. 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, 1999).

### **2.7.2.2. 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 (FAUTAPO 2009):

- 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 Enobenylyl, Captan, Ronilan y otros (Cárdenas; 1999).

### **2.7.2.3. Oídio (*Uncinula necator*)**

Micelio blanco pulverulento sobre las hojas, sarmientos, racimos necrosados y mal formación de los granos afectados. En sarmientos lignificados los residuos oidicos se visualizan con manchas cafés rojizas.

Los métodos de control para el Oídio se los realiza aplicando periódicamente, desde la brotación en adelante con fungicidas tales como azufre, Kumulos, That, Benlate y otros cada 10-15 días (Ferraro, 1999).

## **2.8. MULTIPLICACIÓN**

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

La multiplicación por semilla no permite conservar los caracteres varietales de la planta que la ha producido, porque la vid es una planta alógama con alto grado de heterocigosis. La utilización por el viticultor es inapropiada por la dificultad de su realización y el largo tiempo de implantación del viñedo. La multiplicación asexual se basa en la facultad que tienen los pámpanos y sarmientos de emitir raíces y brotes cuando se les ofrece condiciones adecuadas, de esta manera se transmite las mismas características genotípicas que la planta de que procede (Hidalgo 1993).

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).

### **2.8.1. Rizogénesis**

Las raíces que se desarrollan sobre un sarmiento son raíces adventicias que nacen en el cambio o en la célula situada en la proximidad de esta capa generatriz (Liber, periciclo)

Según Favre (1980), la rizogénesis se produce por etapas:

- Primero una activación general que se manifiesta por modificaciones de la célula de ciertos tejidos: “ el citoplasma se hace más denso, los núcleos y los nucléolos se dilatan de manera importante”
- Después, de una ovulación diferencial que conduce solamente a ciertas células a constituir una zona meristemática primaria cuyo desarrollo futuro está determinado: con el morfogenético de la raíz. Estas células meristemáticas se multiplican primero de una forma desordenada, después de una manera polarizada constituyendo progresivamente un esbozo de cilindro central, la aparición de la corteza y de la epidermis de la futura raíz y la edificación de la cofia.

### **Aspectos morfológicos**

Las raíces aparecen de la mayoría de las veces cerca de la base de la estacilla y preferentemente a nivel de los nudos (Reynier, 1995).

## **Influencia del medio**

La rizogénesis se realiza cuando se reúnen ciertas condiciones del medio: Elevada humedad, buena oxidación de los tejidos cuya actividad es intensa y temperatura comprendida entre 24 y 3°C. Bouard (1966) ha demostrado que colocando estaquillas de Ugni blanc a diferentes profundidades en aserrín húmedo solo parte enterrada emitía raíces. Esto muestra que la humedad es un factor indispensable de la rizogénesis y que la temperatura, aireación y humedad deben presentarse de manera favorable para que se produzca (Hidalgo, 1989).

## **Influencia genética**

Todas las especies y variedades no tienen la misma aptitud para la rizogénesis. Algunas se estaquillan fácilmente, como *V. vinífera*, *V. riparia*, *V. rupestris*. Otras enraízan difícilmente, como *V. Berlandieri*, lo que explica por qué no existe patrones de esta especie. Finalmente, otras no emiten raíces, como *V. aestivalis*, *V. cordifolia*, etc., y todas las especies asiáticas (Reynier, 1995).

## **Papel de la yema**

La yema ejerce una aeración generalmente estimulada sobre la rizogénesis: una estaquilla que lleva una yema enraíza mejor que las estaquillas desyemadas o que un trozo de entrenudo.

Esta acción estimuladora de la yema (Calderón, 1990):

- Es continua y se ejerce según Julliard (1973), durante tres semanas ; en efecto practicando ablaciones de las yemas sobre Pinot blanco cada tres días, demuestra que, con relación a estaquilla no desyemadas, la emisión de las raíces disminuye progresivamente y desaparecen a partir del vigésimo primer día;
- No es constante a lo largo del año : importante durante el periodo herbáceo del

pámpano, disminuye durante la dormición de las yemas y se manifiesta de nuevo después de la ruptura de la dormición;

- Es de naturaleza hormonal: la aplicación de auxinas sobre estaquillas desyemadas favorecen la emisión de raíces; esta acción puede ser obtenida a lo largo del año, lo que aprueba que la yema no emite auxina durante la dormición y que en ningún momento los tejidos en donde nacen las raíces tienen una “dormición propia”.

### **Influencia de la calidad de las maderas**

En el transcurso de su conservación, las estaquillas pueden sufrir pesticidas en agua y en compuestos orgánicos (glúcidos, lípidos) que, si llegan a ser importantes, originan una disminución o un bloqueo de rizogénesis (Garner, 1987).

#### **2.8.1. Multiplicación de vid por injerto**

La injertación es un sistema de multiplicación que consiste en unir partes vivas de dos vegetales mediante la regeneración de tejidos (callo de cicatrización), de manera de construir una sola planta. Podemos considerar al tejido como un caso de simbiosis artificial creada por el hombre (Reynier, 1995).

La planta formada va a constar de tres secciones: a) El portainjerto, pie o patrón, encargado de enraizar y por consiguiente de absorber agua y minerales del suelo (sabia bruta), b) el injerto el cual va a desarrollar la parte foliar y productiva del vegetal, transformando la sabia bruta en sabia elaborada, y por último c) la unión entre ambas secciones y que constituye la base del proceso. Esta unión está constituido por un tejido calloso entre mesclado, producido por el cambium del patrón y del injerto, a consecuencia de la herida producida por el injertador.

No obstante se forma una conexión continua al organizarse en esta soldadura nuevos

vasos leñosos y liberianos. Las células producidas por el patrón y el injerto mantienen identidad propia y la unión es tan acentuada que puede dar lugar al traspaso de virus y hormonas (Garner, 1987).

En general esta unión de vasos como toda cicatrización no es perfecta y provoca un enlentecimiento de la circulación de la sabia, lo cual trae como consecuencia una mejor absorción de los elementos nutritivos. Lo mencionado hace que el injerto se vuelva más fructífero y vigoroso, con frutos de mejor calidad y maduración anticipada. Estos factores positivos se comparan en plantas francas de la misma variedad injertada en igual de condiciones edafológicas, climáticas y culturales. Por el contrario, la soldadura del injerto reduce la longevidad de la cepa pues el sistema radicular se ve disminuido.

Uno de los sistemas más eficientes y práctico en la actualidad es el injerto de taller tipo omega, mediante una maquina especialmente diseñada, la estaca injertada no se lleva directamente al campo, sino es sometida a la estratificación con condiciones ambientales óptima para conseguir su soldadura (Calderón, 1990).

La época de realización es cuando está en periodo de reposo vegetativo, pero si está muy alejado del momento de plantación en el vivero puede presentar problemas de conservación del material, por eso el mejor momento en injerto de taller es agosto-septiembre.

Tanto las yemas del patrón como de la púa injertada deben estar en reposo, lo que se consigue recogiendo el material en invierno y conservarlo en condiciones adecuadas.

Para el injerto, las púas y los portainjertos se sumergen en agua durante 1-5 días para recuperar humedad y flexibilidad, además de lavarlas de impurezas. En el momento se cortan la longitud adecuada del portainjerto, con corte transversal en la base a unos 1,5 cm por debajo de la yema y desyemar los superiores. La púa se prepara generalmente de una yema y del diámetro igual al del patrón (Hidalgo 1993).

### **2.8.1.1. Condiciones básicas para el injerto** (Tordoya, 2006).

- Afinidad y compatibilidad inicial entre los tejidos injertados.
- Madurez del tejido implantado.
- Humedad adecuada en los tejidos (80-90%)
- Temperatura para la proliferación celular 15 a 30°C.
- Contacto entre los dos cambium.
- Técnicas de injertación.
- Empleo de reguladores de crecimiento.

### **2.8.1.2. Finalidad del injerto** (Garner, 1987).

La injertación tiene por finalidad:

- a) Para multiplicar plantas que no son convenientemente multiplicadas de otra manera.
- b) Sustituir una parte de la planta por otra.
- c) Unir plantas seleccionadas por sus especiales propiedades
- d) Reparar daños, superar incompatibilidad entre patrón injerto, aumentar o reducir el vigor de la planta.
- e) Clarificar problemas de estructura, crecimiento y enfermedad.
- f) Incrementar la producción de la variedad injertada.

### 2.8.1.3. Callogénesis

#### Aparición del callo

Un fragmento de entrenudo, colocado en condiciones favorables (aserrín húmedo 25°C por ejemplo), con o sin yema, es capaz de emitir una masa celular al nivel del corte, llamada 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 alargadas cuando 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 (Gautheret, 1959). La localización del callo esta en relación con la actividad del cambium (Reynier, 1995):

- El callo es más abundante sobre el vientre y el dorso del sarmiento, pues la capa súbero-felodérmica es más activa allí (Bessis, 1974) y más precoz;
- La aparición del callo puede ser polarizada, es decir, formarse preferentemente en uno de los extremos del fragmento del tallo.

- La polaridad es variable según las especies: fuerte en *V. vinífera*, por ejemplo, que no forma callo en la parte apical, débil en las especies *V. riparia*, *V. berlandieri* y sus híbridos que forman callo en los extremos;
- La polaridad es variable según el momento del año;

-La yema ejerce un efecto estimulante sobre la formación del callo; este efectos sectorial y polarizado hacia la parte morfológicamente inferior de la yema; este efecto decrece con el alejamiento;

- La formación del callo tiene lugar más rápido y más fácilmente sobre las puntas agudas sobre las secciones oblicuas.

### **2.8.1.3.1 Factores que intervienen en la soldadura**

#### **Condiciones del medio**

La humedad es indispensable: los todos deben ser ricos en agua (más del 90%) y el medio debe evitar la deshidratación de las células del callo, de ahí el interesen 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 los 15° C la soldadura es lenta por encima de 30° C el tejido de soldadura es frágil y tierno (Pinedo, 19).

#### **Factores bióticos**

Para que la soldadura se realice en buenas condiciones es preciso que las maderas utilizadas sean:

-Ricas en agua: el agua es necesaria para la turgencia de las células en división, de ahí la conservación de las maderas evitando la deshidratación (local fresco y húmedo o cámara frigorífica) y remojo en agua durante 24 a 48 horas antes del injerto.

-Ricas en almidón: la soldadura no se hacen con maderas empobrecidas en sustancias orgánicas (glúcidos, lípidos, polifenoles), por ello es interesante tener maderas bien agostadas y conservadas a bajas temperaturas;

-Aptas para emitir un tejido de soldadura: en efecto, un ritmo endógeno pone en marcha la emisión del callo que es más fácil de marzo a septiembre.

### **2.8.1.4. Efecto del injerto**

Es cuando dos partes son obligadas a vivir juntas, una de las características más importantes es que en estos injertos no existe intercambio celular, es decir cada uno

conserva sus características de variedad y tanto el pie como la yema mantendrán sus características genéticas (Reynier, 1995).

#### **2.8.1.5. Tipos de injertos (Ortega, 1999)**

<b>Época</b>	<b>Lugar</b>	<b>Modalidad</b>
Primavera	Campo	Hendidura simple
Primavera	Campo	Hendidura simple
Otoño	Campo	Hendidura simple
Otoño	Campo	Hendidura doble
Otoño	Campo	Escudete
Indeterminada	Taller	Hendidura simple
Indeterminada	Taller	Hendidura doble
Invierno	Taller	Omega

#### **2.8. Injerto omega**

El origen del injerto omega es el resultado de la unión de una estaca y una yema, la procedencia de la primera corresponde a los campos de pies madres certificados con cualidades deseadas como resistencia a filoxera, sequia, nematodos, caliza, salinidad, maduración y producción. El origen de las yemas debe ser de viñas certificadas (Reynier, 1995).

La época de realización es cuando el material está en periodo de reposo vegetativo, este injerto suele realizarse de finales de agosto a fines de septiembre. Para realizar este injerto de taller se utiliza una máquina omega que hace un corte de forma de la letra griega  $\Omega$  (Tordoya, 2008).

### **2.8.1. Proceso de injerto omega**

Es un método de injerto relativamente reciente que únicamente se practica con máquina. La púa lleva ranura en forma de raíl cuya sección recuerda la tetra 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 ensamblaje se hace automáticamente.

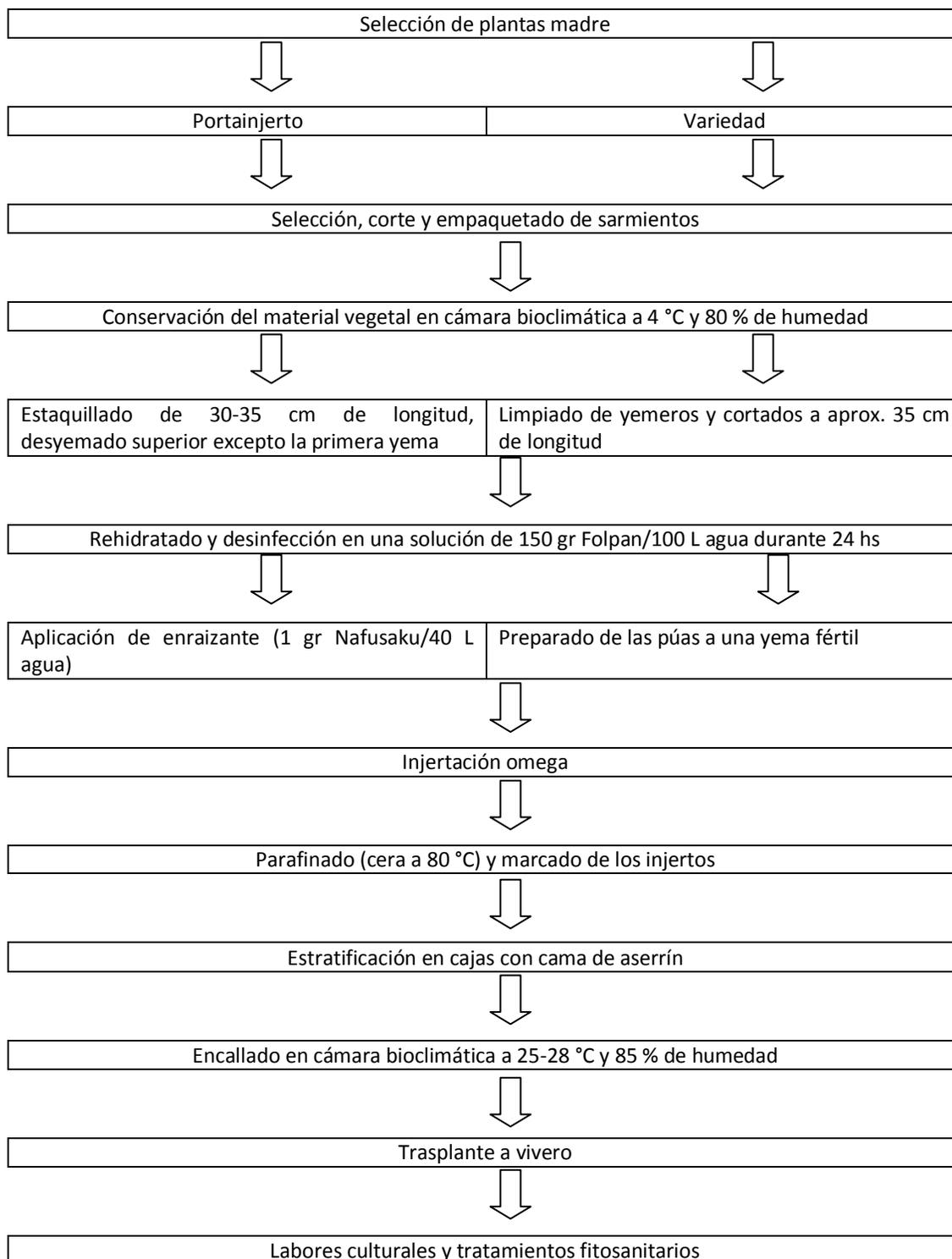
Este proceso inicia con la elección y demarcación tanto del patrón y la variedad a injertar. Generalmente en nuestro medio se realiza el injerto omega en los meses de agosto y septiembre. Se debe seleccionar los sarmientos bien formados, con yemas fértiles, libres de daños mecánicos y patológicos, para esto puede hacerse un muestreo de varas que comprueben la calidad de los mismos.

Los sarmientos son fraccionados teniendo en cuenta el diámetro y la ubicación de la primera yema que dará lugar a sistema radicular. Posteriormente se eliminan las demás yemas. Es necesario hidratarlas días antes para evitar su deshidratación de los cortes y almacenarlas en cámaras refrigeradas a bajas temperaturas y alta humedad para minimizar sus procesos fisiológicos (Reynier, 1995).

La desinfección del material es importante para evitar ataques de patógenos, luego de realizado el injerto se cubre la unión con parafina para favorecer la unión (Ortega, 1999).

Posterior al parafinado se acomodan los injertos en cajas con camas de sustrato, se debe cubrir con nailon y almacenar en cámaras calientes a temperaturas promedio de 25° C y humedad aproximada de 85 %, durante 20 a 30 días, con la finalidad de proporcionar condiciones ideales para el encallamiento. Una vez encalladas están listas para su pasar a vivero y consolidar su enraizamiento y brotación.

Esquema N° 1. **Proceso de injertación de los 4 cultivares de mesa sobre la criolla Real** (Adaptado de Quispe, 2013).



### **2.8.3. Viveros**

El vivero es el terreno dedicado a la multiplicación y cría de las plantas hasta el momento que estas alcancen un desarrollo suficiente para establecer la plantación definitiva del viñedo. De una manera general un vivero es un establecimiento cuyo objetivo general es la producción de plantas hasta que estas estén en condiciones de campo.

El vivero produce estaquillas, estacas injertadas, acodos, etc. Los viveros hoy tienen una enorme importancia debido al ataque de la filoxera y otras plagas, haciendo la multiplicación con portainjertos. La localización del vivero es un factor fundamental para conseguir buenos resultados económicos, estando influenciado por las condiciones del medio, clima y suelo. (Tordoya, 2006).

### **2.8.4. Importancia de variedades criollas de vid en la zona.**

Como es de conocimiento, la vid tiene problemas de parásitos, suelos que afectan a la producción y entre ellos se encuentra la filoxera, nematodos, la salinidad.

La vid para tener una producción regular, debe utilizar pies o portainjertos que eviten de alguna manera la afectación de la planta a consecuencia de esos factores.

Para ello se ha introducido portainjertos provenientes de plantas americanas que son costosos y tienen limitaciones para la adaptación de los suelos. Las variedades criollas existentes, que se fueron adaptando con los años, presentan características favorables para el uso como pie o portainjerto en la vid, estos datos se obtuvieron directamente de la experiencia de los viticultores que han sabido seleccionar su material y que presentan características buenas para su utilización como pie. Las variedades criollas más destacadas podemos indicar la Uva Real, Vicchoqueña, Aurora, Alvilla, Misionera, Imporeña y otras que se describen algunas de sus características (Entrevista: Tordoya, 2013)

**Variedad:** *Real* (Quispe, 2013)

### **Características**

**Fruto:** Racimo suelto, alargado, grande, con bayas esféricas de piel fina y muy delicada, de color verde agua, pulpa blanca.

**Rendimiento:** De acuerdo al sistema de conducción su rendimiento va de 6 a 12 Kg/planta.

**Brotación:** Se inicia en el mes de septiembre, **floración** después de la segunda semana de octubre, **cosecha** Febrero – Marzo.

**Vulnerabilidad:** Cultivo que muestra cierta debilidad a la presencia de enfermedades fungosas (Oidio, Botritis y Mildiu) en el periodo lluvioso y al ataque de arañuela, en época seca, pulgón en la etapa inicial de brotación y cuaja de racimos. La fruta es muy delicada para el manipuleo y transporte.

**Resistencia:** Es un cultivo que tolera las actuales condiciones adversas de suelo: presencia de calcáreo Activo, pH alto de suelo y agua, salinidad y compactación de suelos.

**Manejo de cultivo:** Tradicional sobre espaldera y en parrales tutorados sobre molles, Cañares y Algarrobos.

**Uso actual:** Es un cultivo que los productores de la región lo utilizan de doble propósito: Consumo en fresco y elaboración de vinos y singanis. En la actualidad se está extinguiendo esta variedad dejando de lado su potencial.

**Distribución:** Es una variedad que se encuentra en pocos viñedos de los Cintis y el río San Juan, en algunos casos se cree que esta en peligro de extinción.

**Variedad:** *Albilla Blanca* (Quispe, 2013).

### **Características**

**Fruto:** Racimo suelto alargado mediano con bayas medianas y redondas; piel verde, pulpa blanca.

**Rendimiento:** En espaldera prom. 3 Kg./Planta, en parral 18 - 20 Kg/ planta

**Brotación:** Septiembre, **floración** Octubre, **cosecha** Febrero.

**Vulnerabilidad:** Es un cultivo que se ve muy afectada por la podredumbre debayas en etapa de maduración, botitis y oidium. También es apetecida por avispas y pájaros, no tolera manipuelo prolongado.

**Resistencia:** Es un cultivo que tolera las actuales condiciones de suelos salinos y terrenos poco saturados.

**Manejo de cultivo:** Tradicional, plantas en mollar.

**Uso actual:** Es un cultivo que tiene como destino para la industrialización de vinos.

**Distribución:** Se puede encontrar esta variedad en la comunidad de Vivicha, San Miguel – Colorado.

**Variedad:** *Aurora* (Quispe, 2013)

### **Características**

**Fruto:** Bayas redondeadas que forman racimos muy compactos de tamaño mediano, piel verdosa, pulpa blanca.

**Rendimiento:** En espaldera mayor a 6 Kilos / planta.

**Brotación:** Finales de agosto muy vigorosa, **floración** inicia después de la segunda semana de septiembre, **cosecha** después de la segunda semana de diciembre hasta enero.

**Vulnerabilidad:** Es una variedad que muestra escasa resistencia de plagas y enfermedades, no tolera suelos compactos y asfixia, es una variedad que se ve afectada por las heladas tardías, en la etapa de maduración de bayas esta es afectada por Botritis, mildiu y muy apetecida por los pájaros, el plantas francas esta variedad es muy susceptible al exceso de humedad.

**Resistencia:** Es un cultivo que en su mayoría están injertados sobre pies americanos, los mismos demuestran mayor vigor y sanidad, tolera muy poco el manipuleo de frutos.

**Manejo de cultivo:** Con sistema de conducción en espaldera y manejo tradicional.

**Uso actual:** Uva de mesa tempranera, es una variedad que muestra resultados muy alentadores en cuanto a rendimiento y venta de este producto.

**Distribución:** Se encuentra difundida a lo largo de la ribera del río grande de Camargo.

**Variedad:** *Imporeña* (Quispe, 2013)

### **Características**

**Fruto:** Racimo suelto grande con bayas redondas, piel verde agua, pulpa Blanca.

**Rendimiento:** En espaldera prom.8 Kg./planta.

**Brotación** Septiembre, **floración** Octubre, **cosecha** Marzo.

**Vulnerabilidad:** Es una variedad que demuestra cierta debilidad a la presencia de Oidiun, mildiu, botritis, es muy apetecida por las avispas y pájaros, no tolera exceso de manipuleo de racimos.

**Resistencia:** Es una variedad que tolera las actuales condiciones adversas de suelo: presencia de calcáreo Activo, pH alto, salinidad y compactación de suelos, exceso de humedad.

**Manejo de cultivo:** Tradicional (V Cinteña) con escasa adopción de tecnología.

**Uso actual:** En la región los fruticultores lo utilizan como un cultivo de doble propósito, consumo en fresco y elaboración de vinos y singanis, es una variedad para la industria de vinos blancos, las costumbres de los agricultores hace que esta les sirva para ser comercializada como fruta de mesa, ya que las mejores frutas son comercializadas como uva de mesa y los descartes son comercializadas a la industria.

**Distribución:** Es una variedad que encuentra poco difundida.

**Variedad:** *Misionera (Negra Criolla)* (Quispe, 2013)

### **Características**

**Fruto:** Bayas redondas que forman racimos sueltos alargados y de tamaño mediano, piel negra, pulpa blanca.

**Rendimiento:** En sepas y espalderas promedio de 2.5 Kg/planta y en parral 8 Kg/planta.

**Brotación:** Se inicia a partir de la segunda semana de septiembre, **floración** después de la brotación en los primeros días de octubre, **cosecha** inicia desde primera semana de febrero hasta principios de marzo.

**Vulnerabilidad:** Cultivo que muestra cierta debilidad a la presencia de enfermedades fungosas en el periodo lluvioso y al ataque de arañuela, en época seca, trips y pulgón en la etapa inicial de brotación y cuaja de racimos.

**Resistencia:** Es un cultivo que tolera las actuales condiciones adversas de suelo: presencia de calcáreo Activo, pH alto, salinidad y compactación de suelos

**Manejo de cultivo:** Tradicional en sepas, espaldera y en parral asomado a molles, Algarrobos y Chañares.

**Uso actual:** Es un cultivo de doble propósito: Consumo en fresco y elaboración de vinos (Vinos tintos, oporto) y singanis y otros licores conocidos en la región (Ratafías y macerados).

**Distribución:** Es una variedad que encuentra difundida en la región de los Cintis con mayor conservación en las riveras del los ríos grande y Chico de Camargo.

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO**

##### **3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA**

El trabajo de estudio presente se realizó en el Centro Nacional Vitivinícola (CENAVIT), que se encuentra ubicado en la primera sección de la provincia Avilés del departamento de Tarija (Valle de la Concepción), a 26 Km de la ciudad capital. Geográficamente se encuentra situada en los paralelos a 21° 40'26" Latitud Sur y de 64° 39'39" Longitud Oeste a una altura de 1.729 m.s.n.m.

##### **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 clasificación, la primera sección de la provincia Avilés se encuentra en la región semiárida templada

###### **3.2.1. Flora y Fauna**

###### **3.2.1.1. Vegetación**

La vegetación es similar a la del valle erosionado, con churquiales en las partes altas, asociados con atamisque y vegetación herbácea, en las partes bajas; se encuentran asociaciones de algarrobo con chañares y jarcas. Otra vegetación que se tiene es el molle, asociado con taquillo, acompañado con vegetación herbácea y gramínea (Hoyos, 2013).

<b>Estrato Arbóreo</b>		
Churqui	<i>Acacia caven</i>	Leguminosa
Taco	<i>Proposis nigra</i>	Leguminosa
Tusca	<i>Acacia aromo</i>	Leguminosa
Chañar	<i>Geoffraeade corticans</i>	Leguminosa
Molle	<i>Schinus molle L.</i>	Anacardiácea
<b>Estrato Arbustivo</b>		
Atamisque	<i>Atamisqueemarginata</i>	Caparidáceas
Altapaco	<i>Proposis altapaco</i>	Leguminosa
Higuerilla	<i>Carica querciofilia</i>	Caricácea

Cuadro N° 1. Vegetación

### 3.2.1.1.1. Plantas cultivadas de la zona

Maíz	<i>Zea mays L.</i>	Gramíneas
Trigo	<i>Triticumvulgare L.</i>	Gramíneas
Papa	<i>Solanumtuberosum L.</i>	Solanáceas
Cebolla	<i>Allium cepa L.</i>	Liliáceas
Zanahoria	<i>Daucus carota L.</i>	Umbelíferas
Tomate	<i>LycopersicumesculentumL.</i>	Solanáceas
Haba	<i>Vicia faba L.</i>	Leguminosas
Arveja	<i>Pisumsativum L.</i>	Leguminosas
Vid	<i>Vitis vinífera L.</i>	Vitáceas
Duraznero	<i>Prunus pérsica L.</i>	Rosáceas
Higuera	<i>Ficus carica L.</i>	Caricáceas

Cuadro N°2. Plantas cultivadas de la zona

### 3.2.1.2. Fauna

La fauna existente en esta zona de estudio son las siguientes:

<i><b>NOMBRE COMÚN</b></i>	<i><b>NOMBRE CIENTÍFICO</b></i>
Conejo silvestre	<i>Oryctolagus cuniculus</i>
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>
Perdices	<i>Alectoris rufa</i>

Cuadro N°3 **Fauna**

#### 3.2.1.2.1. Animales domésticos

- Ganado ovino
- Ganado bovino
- Ganado porcino
- Aves

#### 3.2.1.3. Suelo

Según la clasificación del USDA, los suelos son aptos para diferentes usos o actividades agropecuarias, requiriendo correcciones y un manejo adecuado. De acuerdo a las características geomorfológicas del Valle central de Tarija, son moderadamente desarrollados, moderadamente profundos a profundos, con moderadas a fuertes limitaciones por erosión, originados a partir de sedimentos fluvio-lacustres, aluviales o coluviales; predominando en las laderas suelos superficiales con pendientes pronunciadas.

En el CENAVIT de acuerdo a análisis de suelos efectuados, presenta las siguientes condiciones; de acuerdo a la clasificación de suelos por capacidad de uso, corresponden a la clase IV y clase VI, son terrazas aluvio-coluviales recientes, subrecientes y antiguas (T1); con textura franco arcillosa (e), con una pendiente de 6

a 13% (C); tierras con severas limitaciones en cuanto a erosión y topografía (III et); aproximadamente un 70% de la superficie del CENAVIT.

#### **3.2.1.4. Precipitación**

Tomando en cuenta los datos de la estación Termo pluviométrica del CENAVIT, se tiene una precipitación media anual de 454 mm de los cuales 90% se encuentran en el periodo de noviembre a marzo. El mes más lluvioso corresponde a enero 97,8 mm y el año más lluvioso fue en 1990 con 529,7mm y el menos lluvioso en 1994 con 415,1mm. El periodo de días con lluvia es de 49, en 1990 se alcanzó a los 50 y el menor en 1991 con 36 días. (Estación CENAVIT, 1989-2010).

#### **3.2.1.5. Vientos**

Los vientos de dirección SE, a una media de 8,5 Km/h, 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 como para provocar erosión eólica. (Estación CENAVIT, 1989-2010)

#### **3.2.1.6. Temperatura**

La temperatura media anual está entre 17,9 °C, mientras que la mínima media alrededor de los 9,4 °C. La máxima media oscila entre 26,5°C. (Estación CENAVIT, 1989-2010).

#### **3.2.1.7. Actividad Económica**

En esta localidad la actividad económica de mayor predominancia es el cultivo de la vid, con relación a las demás actividades agrícolas, luego están los frutales de carozos, algunas hortalizas y cultivos tradicionales para el mercado y el autoconsumo.

### **3.3. CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ORIGEN DEL PIE *REAL***

El Cañón de los Cintis geográficamente se encuentra ubicado en la zona de los valles de Nor Cinti, al sudoeste del departamento de Chuquisaca, entre los 19° 40' -21° 23' latitud sur y 64°-65° 30' longitud oeste, con un promedio de altura de 2406 msnm. Además corresponden a esta área los municipios de Villa Abecia y Las Carreras perteneciente a Sur Cinti (Quispe, 2013).

#### **3.3.1. Clima**

El canon de los Cintis está determinado, más que por la latitud, por la altitud sobre el nivel del mar, la orografía, el relieve y la exposición de sus laderas.

Según la clasificación climática de Köppen y Lang, corresponde a un clima seco semiárido (BS) donde la evaporatraspiración es mayor a la precipitación y no se genera excedente hídrico, se presentan prácticamente dos estaciones bien definidas, una seca que coincide con el invierno y otra de lluvias que coincide con el verano. La predominancia de los vientos es de dirección Norte-Noreste. Otra característica de la zona es la poca presencia de nubosidad, especialmente en invierno (Quispe, 2013).

#### **3.3.2. Precipitación**

El 90 % de las precipitaciones de Los Cintis se encuentra en los meses de noviembre a marzo, lo que demuestra una alta estacionalidad en la distribución de las lluvias, en cuanto a la distribución espacial se observa cierta homogeneidad en las mismas, así tenemos que la precipitación promedio anual es de 255 mm en Villa Abecia y de 363 mm en Camargo, siendo mayor en la zona más alta de Muyuquiri con 437 mm/año (Quispe, 2013).

### **3.3.3. Temperatura**

La temperatura se correlaciona con la altitud y estación del año, presentándose las temperaturas máximas durante los meses de verano con 39 a 49 °C y las temperaturas mínimas en los meses de invierno con -4 a 5 °C durante la fase fenológica de la brotación de la vid que se inicia durante el mes de agosto hasta octubre, la temperatura máxima media es de 28 °C y la mínima media es de 8,5 °C. las heladas tardías se presentan hasta agosto y son menos frecuentes en septiembre, la temperatura máxima media en época de cosecha es de 20,5 °C y la mínima media es de 12 °C (Quispe, 2013).

### **3.3.4. Suelo**

Los suelos de Los Cintis según la clasificación de la FAO, corresponde a diversas asociación y consolidaciones de grandes grupos de suelos, entre estos: Leptosol, Regosol, Fluvisol y Cambisol mayormente (Quispe, 2013).

Los suelos a la rivera de los ríos donde se cultiva la vid son de origen aluvial, de textura arenosa y franco-arenosa, pH con tendencia elevada (promedio 8-8,5) a causa de la conocida salinidad y carbonatos presentes en el suelo.

Suelos profundos (en pie de monte), Francos, Franco arenosos, franco limosos y franco arcillosos. Bien a moderadamente bien drenados. Permeabilidad moderada. pH moderadamente a fuertemente alcalino. Fertilidad baja, poco estable. (PDM Camargo 2005-2009).

## **3.4. MATERIALES**

### **3.4.1. Material vegetal**

#### **3.4.1.1 Portainjerto (variedad criolla)**

- **Variedad *Real***

Se cree que esta variedad fue introducida por los españoles en época de colonización. Esta variedad cuenta con una población reducida en algunos viñedos de Los Cintis y la cuenca del Rio San Juan del Oro.

- Características morfológicas

Racimo suelto alargado grande, con bayas de piel fina y muy delicada, hollejo verde agua, pulpa blanca.

- Aspectos fenológicos

La brotación se inicia en el mes de Septiembre; Su floración inicia después de la segunda semana de octubre; La cosecha se aproxima a los meses de febrero y marzo, con un rendimiento aproximado de 6 a 12 Kg.

- Características agronómicas

Planta de buen vigor y resistencia, es un cultivo que tolera las actuales condiciones adversas de suelo: presencia de calcáreo Activo, pH alto, salinidad y compactación de suelos. Manejo de cultivo tradicional en mollar, espaldera, y parrales.

- Aspectos fitosanitarios

Cultivo que muestra cierta debilidad a la presencia de enfermedades fungosas en el periodo lluvioso (Oídium, Mildiu y Botritis) y al ataque de arañuela, en época seca, pulgón en la etapa inicial de brotación y cuaja de racimos, no soporta transporte y manipuleo por mucho tiempo.

- Uso actual

Es una variedad poco difundida por los productores pero es un cultivo de doble propósito: consumo en fresco y elaboración de vinos y singanis. En el presente

trabajo se la utilizara como portainjerto.

- Localización

Es una variedad que se encuentra en algunos viñedos de Camargo y el Rio San Juan, en algunos casos se cree que esta en extinción (Quispe, 2013).

#### **3.4.1.2. Injertos (Variedades de uva de mesa)**

- Variedad Italia
- Variedad Ribier
- Variedad Red Globe
- Variedad Cardinal

#### **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 Botrytis y al Oídio.

## **Ribier**

- Características morfológicas

Bayas: 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 Ethephon para mejorar el color; sí al anillado. Excelente conservación frigorífica. Buena resistencia al transporte

- Aspectos fitosanitarios

Es una planta indicadora. Muy sensible al oídio y al mildiu en exceso de humedad

## **Red Globe**

- Características morfológicas

Bayas: 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.

- Aspectos fenológicos

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).

## **Cardinal**

- 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 cónicos, tamaños medianos, sueltos y ramosos. A veces se compacta.

- Aspectos fenológicos

La brotación se da en tercera semana de septiembre. La floración aparece en la cuarta semana de octubre. La maduración del fruto en 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 oídio, 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.

### **3.4.2. Materiales de campo**

- Etiquetas.
- Bolsas plásticas.
- Marcador.
- Tijeras.
- Planillas de registro
- Cinta de amarre.
- Engrampadora
- Cámara fotográfica.

### 3.4.3. Material de taller

- Mesa.
- Máquina de injertar.
- Tijera.
- Cajas.
- Sustrato.
- Baldes.
- Ollas.
- Pintura.
- Reglas.
- Tachos de 60 L.
- Bolsas para macetas
- Mochilas de fumigar.
- Balanza
- Flexómetro.

### 3.4.4. Productos

- Nafusaku (hormona enraizante)
- Alcohol (desinfectante)
- Nitrofosca (fertilizante foliar)
- Folpan (fungicida)
- Parafina plástica (cera)
- Formol (desinfectante)

## 3.5. METOLOGÍA

### 3.5.1. Diseño Experimental

- Se realizará el diseño de bloques al azar con 4 tratamientos, 3 réplicas para obtener 12 unidades experimentales

<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>REPLICAS O REPETICIONES</b>
V1=Italia	3
V2=Ribier	3
V3=Red Globe	3
V4=Cardinal	3
<b>Total unidades experimentales</b>	<b>12</b>

Cuadro N° 4. **Diseño Experimental**

### 3.5.2. Esquema de diseño bloques al azar

4 variedades (V1, V2, V3, V4) = 4 tratamientos

n = 3 repeticiones o replicas (Bloques I, II, II)

### 3.5.3. Diseño de campo

<b>I</b>	V <sub>3</sub>	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>4</sub>
<b>II</b>	V <sub>1</sub>	V <sub>3</sub>	V <sub>4</sub>	V <sub>2</sub>
<b>III</b>	V <sub>4</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>1</sub>	V <sub>3</sub>

Esquema N° 2 **Diseño de campo**

Cada tratamiento estará distribuido al azar.

Cada variedad injertada tendrá tres repeticiones, obteniendo así tres unidades experimentales por tratamiento.

Cada unidad experimental contará con 30 injertos. Teniendo entonces 90 injertos por tratamiento.

### 4.4.4. Datos registrados

- 1) Fecha de Demarcación de las plantas, abril/2013.
- 2) Fecha de recolección del material vegetal, julio/2013.
- 3) Fechas Injertación, agosto/2013.
- 4) Fecha de estratificación, agosto/2013.
- 5) Periodo en cámara bioclimática un mes.
- 6) Porcentaje de encallamiento, septiembre/2013.

- 7) Control de temperatura y humedad en las cámaras bioclimáticas.
- 8) Fecha de Trasplante a vivero, septiembre/2013.
- 9) Tratamientos fitosanitarios.
- 10) Labores culturales.
- 11) Registro fotográfico de cada fase.
- 12) Costo por planta.

### **Fase I: Trabajo de campo**

El trabajo de campo consistió en:

Preparación del programa logístico de la investigación (marzo/2013).

Demarcación y registro de las plantas madres a utilizar como portainjerto (variedad criolla Real) en las instalaciones del CETA San Roque, en la región de Los Cintis, con la colaboración de técnicos de FAUTAPO (05/abril/2013).

Demarcación y registro de las plantas madres a utilizar como púa o injerto (Italia, Ribier, Red Globe, Cardinal) en las instalaciones del CENAVIT (Italia, Red Globe) y en la comunidad de Sunchuguayco (Ribier, Cardinal), (03/junio/2013).

Observación directa

Demarcación y registro de las plantas madres con cinta de color para cada variedad.

- Real: Demarcación color verde fluorescente
- Italia: Demarcación color amarillo
- Ribier: Demarcación color azul
- Red Globe: Demarcación color rojo
- Cardinal: Demarcación color blanco

- Recolección del material vegetal (estacas), para la (variedad *Real*) que se utilizó como porta injerto (pie) se recolecto 500 estacas, previa selección del material vegetal, luego fueron almacenadas en las cámaras bioclimáticas de CENAVIT (19/julio/2013).
- Muestreo de suelo en la superficie cultivada (variedad *Real*) para posterior estudio de suelo (19/julio/2013).
- Recolección de las variedades a injertar (Italia, Ribier, Red Globe, Cardinal),50 sarmientos en buen estado sanitario y vigorosidad de cada variedad a injertar, estas fueron almacenadas en la cámara bioclimática hasta el día de la injertación (20/agosto/2013).

## **Fase II: Trabajo de taller**

Una vez concluida la fase I (trabajo de campo) se procede a la fase II (trabajo en taller), que se realizó en las instalaciones del CANAVIT donde se efectuaron los objetivos trazados siguiendo la metodología:

- Conservación del material en cámaras a una temperatura de 0° a 1°C y 80 % de humedad con tratamiento previo anti criptogámico (con Acrobat) desde la recolección del material hasta el día de inicio del proceso de injertación propiamente dicho.
- Seleccionado del material vegetal, desechando las estaquillas y aquellas que presentan daños mecánicos y signos de enfermedad (26/agosto/2013).
- Rehidratación del material en tachos con agua durante 18 hs (26/agosto/2013).
- Preparado de las estacas de 35-40 cm, los portainjertos se desyemaron todas las yemas superiores, con excepción de la yema basal (26/agosto/2013).

- Preparación de las púas las mismas coincidiendo el diámetro de cada injerto, se utilizará una púa por cada porta injerto seleccionado (27/agosto/2013).
- Desinfección de los porta injertos y púas en una solución desinfectante de Folpan a una dosis de 150 g/100 L de agua, durante 24 horas (26 y 27/agosto/2013).
- Posteriormente la aplicación de hormona enraizante (Nafusaku) al porta injerto, a una dosis de 1g/40 L de agua (27/agosto/2013).
- Injertación; se procedió a la unión del porta injerto y las púas con la maquina omega para todas las variedades (28/agosto/2013).
- Posteriormente se realizó el parafinado de los injertos para sellar y evitar el ingreso de cualquier enfermedad, la parafina tubo una temperatura promedio de 80°C (28/agosto/2013).
- La estratificación en cajas de madera (aprox. 50 cm de altura) una vez concluida la fase de enjertación, utilizando aserrín en capas de 5-7 cm por debajo de cada fila de estacas injertadas, las cajas fueron cubiertas en su totalidad con aserrín (previo humedecimiento y desinfección con formol) (28/agosto/2013).
- El material estratificado fue conservado en cámara bioclimática, para que se produzca el encallado a una temperatura de 24-26°C los primeros 18 días reduciendo a una temperatura de 20°C a los 30 días. Y una humedad de más del 90 % (esta se realizó incorporando a las caja de madera donde se encuentran las estacas injertadas se cubrirá con aserrín y se mantendrá húmedo para llegar a ese porcentaje de humedad requerida.
- Evolución del proceso de encallado en cámara bioclimática (28/agosto/2013-22/septiembre/2013).

#### Variables a registrar en el taller

- Porcentaje de brotación (22/septiembre/2013).

- Nivel de encallado (22/septiembre/2013).
  - Para evaluar el nivel de encallado se tuvo como referencia la clasificación empleada por Quispe (2013) en colaboración con FAUTAPO (Anexos) donde los términos son:
    - Nivel 1: Callo leve. El callo formado poco notorio, no presenta abultamiento considerable en la capa de cera.
    - Nivel 2: Callo medio. El callo presenta abultamiento moderado en la zona de la herida y rompe la capa de cera.
    - Nivel 3: Callo abundante. El callo formado es voluminoso, producto de una rápida multiplicación celular.

### **Fase III: Trabajo en vivero**

- Preparación de sustrato (09/agosto/2013).
- Se utilizó una proporción del 50% de tierra de vegetal, 30% de arena y 20% de limo obteniendo una mezcla homogénea.
- Desinfectado del sustrato (09/agosto/2013).
- Preparación y llenado de bolsas con dicho sustrato (12/agosto/2013).
- Riego del sustrato en las bolsas (22/septiembre/2013).
- Traslado y trasplante de los injertos al vivero (22/septiembre/2013).
- Riego por aspersión para mantener la humedad cada 3 días.
- Aplicación de fertilizante foliar (4/noviembre/2013).
- Tratamiento fitosanitario (con Folpan, dosis 15 gr/10 L agua) y desmalezada manual.
- Obtención de resultados.

VARIABLES A REGISTRAR EN EL VIVERO.

- Porcentaje de brotación de plantas en vivero (25/noviembre/2013).
- Longitud del brote a los 50 días (4/noviembre/2013).
- Longitud del brote a los 70 días (25/noviembre/2013).
- Diámetro de brote (25/noviembre/2013).
- Número de raíces (25/noviembre/2013).
- Longitud de raíces (25/noviembre/2013).

### **Trabajo de gabinete**

- Análisis estadístico
- Resultados y Discusión
- Conclusiones
- Recomendaciones.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADO Y DISCUSIONES

#### 4.1. EVALUACIÓN EN CÁMARA BIOCLIMÁTICA

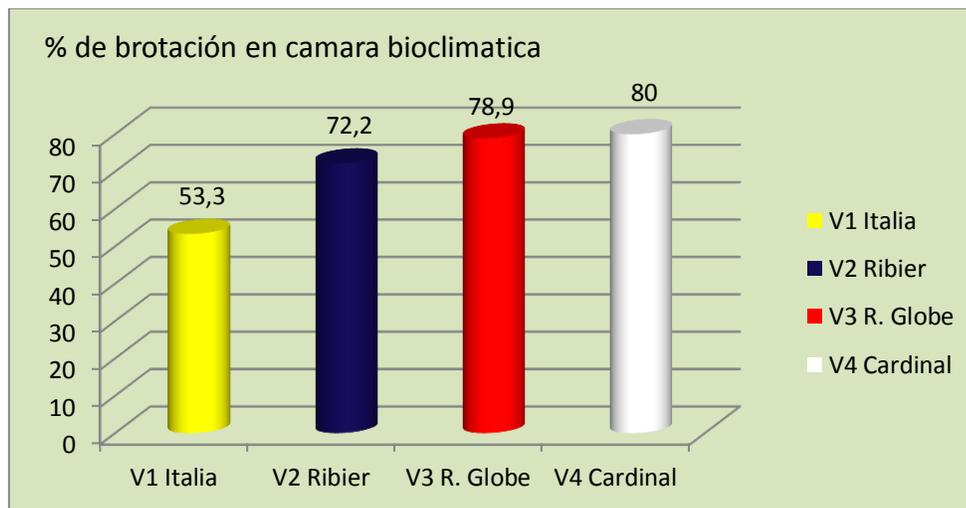
En la cámara bioclimática se ha evaluado el porcentaje de brotación de los injertos y el nivel de encallado que presentaron los mismos al final del periodo en la cámara.

##### 4.1.1. PORCENTAJE (%) DE BROTACIÓN EN CÁMARA BIOCLIMÁTICA

Cuadro N° 5. Porcentaje (%) de brotación en cámara bioclimática

Tratamiento	Bloques			Total variedad	X
	I	II	III		
V1 Italia	63,3	46,7	50	160	53,3
V2 Ribier	60	66,7	90	216,7	72,2
V3 R. Globe	93,3	76,7	66,7	236,7	78,9
V4 Cardinal	83,3	93,3	63,3	239,9	80,0
<b>Total de bloques</b>	<b>299,9</b>	<b>283,4</b>	<b>270</b>	<b>853,3</b>	

Gráfica N° 1. Porcentaje (%) de brotación en cámara bioclimática



Los resultados del porcentaje de brotación en cámara bioclimática indican que la variedad Cardinal (**V4**) cuenta con el mayor porcentaje de brotación en un 80 % de las plantas, seguido de las variedades Red Globe (**V3**) 78,9 %, Ribier (**V2**) 72,2 % y por último la variedad Italia (**V1**) 53,3 %.

Quispe (2013) en su trabajo “**Evaluación del Grado de Prendimiento de Seis Variedades de Vides Criollas Injertadas en Vicchoqueña de la Región de Los Cintis**” registra una máximo de 90 % de brotación de la variedad criolla Albilla y un mínimo de 46,6 % en las variedades Imporeña y Moscatel, esto en cámara bioclimática.

Se pudo resaltar que los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación están dentro de los valores obtenidos por Quispe (2013).

**Cuadro N°6. ANOVA del porcentaje (%) de brotación en cámara bioclimática**

<b>Fv</b>	<b>Gl</b>	<b>SC</b>	<b>Cm</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft 5%</b>	<b>Ft 1%</b>
<b>Total</b>	11	2847,27				
<b>Tratamiento</b>	3	1369,19	456,40	2,00 NS	4,76	9,78
<b>Bloques</b>	2	112,15	56,08	0,25 NS	5,14	10,9
<b>Error</b>	6	1365,93	227,65			

**CV: 21,22 %**

Según resultados del Análisis de Varianza (ANOVA), sobre el porcentaje de brotación, no existen diferencias significativas entre los tratamientos, de igual manera no existe diferencia entre los bloques. Esto nos indica que tanto variedades como sus réplicas presentan una determinada homogeneidad en su comportamiento en la brotación en cámara bioclimática.

Ponce de Leon (2001), indica en su trabajo de investigación, “**Injertación de Vid Americana con la Variedad Cardinal**”, que las temperaturas y humedad adecuadas favorecen una rápida multiplicación celular, lo cual genera el desarrollo de los brotes a corto plazo.

Las temperaturas de la cámara bioclimática estaban alrededor de 24-26 °C afecto con la misma intensidad para la brotación de las 4 variedades de vid en el portainjerto *Real*, de esta forma se obtuvieron resultados estadísticamente homogéneos.

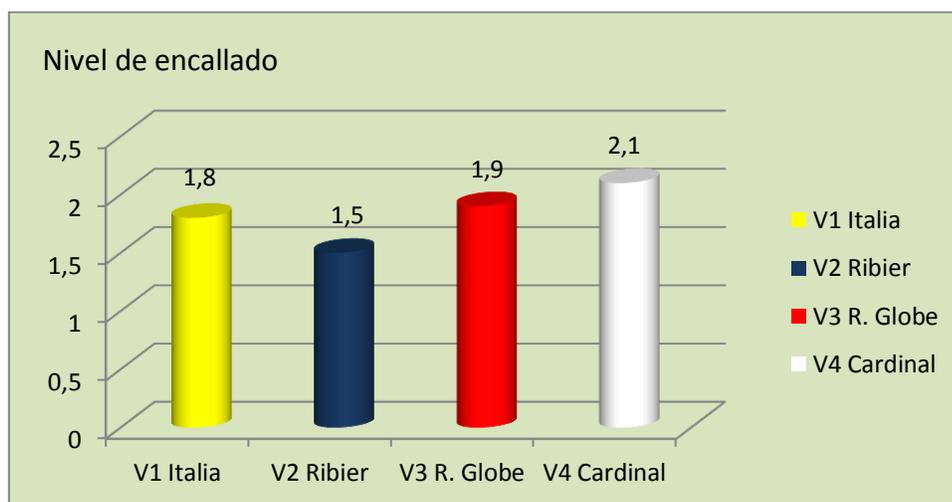
#### 4.1.2. NIVEL DE ENCALLADO EN CÁMARA BIOCLIMÁTICA

Para determinar el nivel de encallado se ha tomado la clasificación de Quispe (2013).

Cuadro N° 7. Nivel de encallado en cámara bioclimática

Tratamiento	Bloques			Total variedad	X
	I	II	III		
V1 Italia	1,7	1,6	2	5,3	1,8
V2 Ribier	2,2	1,6	1,9	4,6	1,5
V3 R. Globe	1,4	1,7	1,5	5,7	1,9
V4 Cardinal	2,1	1,8	2,4	6,3	2,1
<b>Total de bloques</b>	7,4	6,7	7,8	21,9	

Gráfica N°2. Nivel de encallado en cámara bioclimática



Los resultados del nivel de encallado según la clasificación dada, nos da a conocer que la variedad con mejor encalladura es la Variedad Cardinal (**V4**) con un promedio de 2,1, seguido por las variedades Red Globe (**V3**) con un promedio de 1,9, la variedad Italia (**V1**) 1,8 y la variedad Ribier (**V2**) 1,5.

Quispe (2013), en su trabajo registra un nivel de encallado superior de 2,33 en la variedad Albilla y un nivel inferior de 1,93 en la variedad *Real*.

Garnert (1987), indica 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. ANOVA del nivel de encallado en cámara bioclimática**

<b>Fv</b>	<b>Gl</b>	<b>SC</b>	<b>Cm</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft 5%</b>	<b>Ft 1%</b>
<b>Total</b>	11	1,00				
<b>Tratamiento</b>	3	0,51	0,17	3,01 NS	4,76	9,78
<b>Bloques</b>	2	0,15	0,08	1,37 NS	5,14	10,9
<b>Error</b>	6	0,34	0,06			

**CV: 13.42 %**

Según ANOVA la diferencia del nivel de encallado en cámara bioclimática no tiene diferencias significativas tanto para tratamientos y bloques, por lo tanto se estima que el comportamiento de los injertos desde el punto de vista del encallado fue homogéneo. Dentro de la cámara bioclimática la temperatura promedio de 26 °C y una humedad aproximada del 90 % son condiciones ideales para la formación del callo.

Garner (1987), expresa que el éxito de la unión está relacionado con el contacto entre cambiums y otros tejidos meristemáticos.

Los resultados de encallamiento de la presente investigación indican una homogeneidad en los resultados de las cuatro variedades, donde las medias oscilan entre 1,5 en la variedad Ribier y 2,1 en la Cardinal, considerándose aceptables.

## 4.2. EVALUACIÓN EN VIVERO

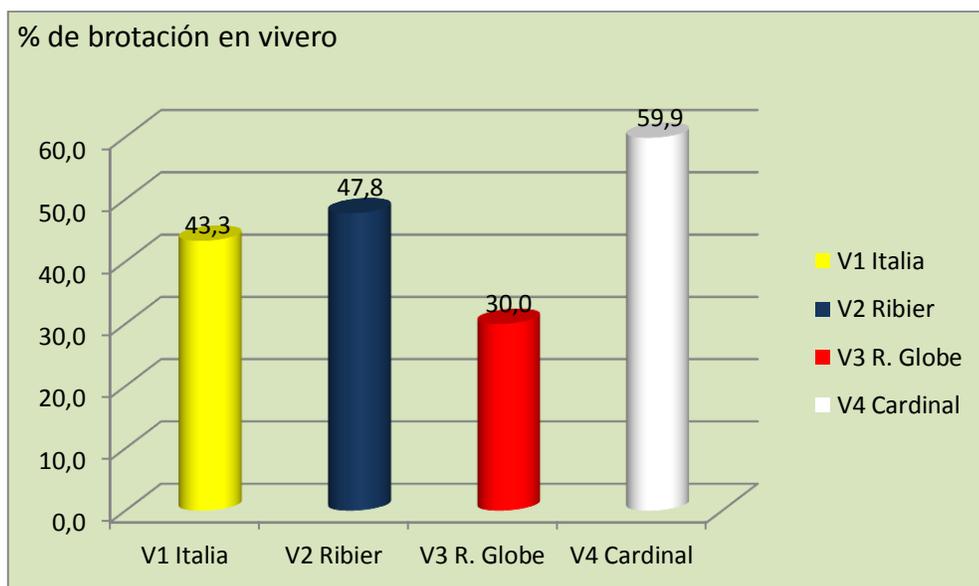
En el vivero se ha evaluado los siguientes parámetros: porcentaje de brotación en vivero, longitud del brote a los 50 días, longitud de brote a los 70 días, diámetro del brote, longitud de raíces y número de raíces.

### 4.2.1. PORCENTAJE (%) DE BROTACIÓN EN VIVERO

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

Tratamiento	Bloques			Total variedad	X
	I	II	III		
V1 Italia	50	30	50	130	43,3
V2 Ribier	53,3	36,7	53,3	143,3	47,8
V3 R. Globe	26,7	30	33,3	90	30,0
V4 Cardinal	43,3	70	66,3	179,6	59,9
Total de bloques	173,3	166,7	202,9	542,9	

Gráfica N° 3. Porcentaje (%) de brotación en vivero



En el cuadro y la gráfica se puede apreciar que la variedad con mayor porcentaje de brotación en el vivero es la variedad Cardinal (V4) con 59,9 % de las plantas brotadas, seguido por la variedad Ribier (V2) con un 47,8 % de brotación, luego la variedad Italia con 43,3 % de brotación y por último la variedad Red Globe (V3) con tan solo 30,0 % de brotación en vivero. Se observa de esta manera una mayor afinidad de tejidos vasculares entre la variedad Cardinal (V4) con el pie *Real*.

Cardozo (2013) en su trabajo de investigación “**Utilización de la Vicchoqueña como portainjerto de cuatro cultivares de uva de mesa en injerto de taller**” obtiene un máximo de 70 % en la variedad Crimpson Seedles y un mínimo de 59 % en Red Globe.

Quispe (2013) en su trabajo en vivero observó, una brotación máxima de 59,3 % en la variedad *Real* y el menor % de brotación es de 32,2 % en la variedad moscatel.

Comparada la presente investigación con las referencias precedentes se concluye que los resultados obtenidos en las cuatro variedades injertadas sobre *Real* se encuentran en un rango intermedio.

**Cuadro N° 10. ANOVA del porcentaje de brotación en vivero.**

<b>Fv</b>	<b>G1</b>	<b>SC</b>	<b>Cm</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft 5%</b>	<b>Ft 1%</b>
<b>Total</b>	11	2259,33				
<b>Tratamiento</b>	3	1368,65	456,22	3,88 NS	4,76	9,78
<b>Bloques</b>	2	185,85	92,92	0,79 NS	5,14	10,9
<b>Error</b>	6	704,83	117,47			

**CV: 23,55 %**

De acuerdo a ANOVA, desde el punto de vista estadístico, no existe diferencia significativa entre los tratamientos (variedades) por lo tanto el porcentaje de brotación en vivero presenta cierta homogeneidad.

Para mantener los % de brotación normales en vivero es importante manejar de forma adecuada las condiciones de humedad y temperatura dentro del mismo. Al haber recibido las mismas condiciones en el invernadero, es que hubo muy poca varianza en el brotación, considerando una ligera superioridad de las variedades Cardinal y Ribier, aunque estadísticamente no hay diferencias.

Cardozo (2013) en su trabajo de investigación no obtiene diferencias significativas en sus cuatro variedades de uva injertadas sobre Vicchoqueña.

Ponce de León (2001), resalta la importancia en el control de las condiciones atmosféricas dentro del invernadero, especialmente en días de altas temperaturas y bruscos descensos por las noches, esto puede causar un choque térmico en los brotes y el callo aun tierno.

A pesar de lo discutido anteriormente de **no identificarse diferencias estadísticas en ANOVA**, se considera conveniente realizar un contraste de medias para identificar alguna variabilidad, debido a la notoria disparidad entre el % de brotación de la variedad Cardinal (**V4**) con 59,9 % y la variedad Red Globe (**V3**) con solo 30,0 %.

Cuadro N° 11. **Prueba de MDS para el % de brotación en vivero.**

**MDS: 21,68**

	<b>59,9</b>	<b>47,8</b>	<b>43,3</b>
<b>30,0</b>	*	NS	NS
<b>43,3</b>	NS	NS	
<b>47,8</b>	NS		

Cuadro N° 12. **Diferencia entre tratamientos del % de brotación.**

<b>Tratamiento</b>	<b>X</b>
<b>V4 Cardinal</b>	<b>59,9 a</b>
<b>V2 Ribier</b>	<b>47,8 ab</b>
<b>V1 Italia</b>	<b>43,3 ab</b>
<b>V3 R. Globe</b>	<b>30,0 b</b>

Mediante la prueba de MDS se ha determinado que existe una diferencia entre las medias de variedad Cardinal (**V4**) con 59,9 % de brotación y la variedad Red Globe (**V3**) con tan solo 30 % de brotación.

Por otro lado no se observan diferencias a considerar entre las variedades Cardinal, Ribier e Italia, de esta manera se estima un parecido comportamiento fisiológico y fenológico entre estas variedades.

La variedad Cardinal presenta mejor afinidad con *Real*, tomando en cuenta el porcentaje de brotación en condiciones de invernadero es el más elevado.

#### **4.2.2. LONGITUD (cm) DE BROTES DE LAS PLANTAS EN VIVERO A LOS 50 DÍAS**

Cuadro N° 13. **Longitud (cm) de brote a los 50 días**

<b>Tratamiento</b>	<b>Bloques</b>			<b>Total variedad</b>	<b>X</b>
	<b>I</b>	<b>II</b>	<b>III</b>		
<b>V1 Italia</b>	20,3	14,7	16,0	51,0	17,0
<b>V2 Ribier</b>	21,7	22,3	16,0	60,0	20,0
<b>V3 R. Globe</b>	16,0	15,3	13,3	44,7	14,9
<b>V4 Cardinal</b>	21,0	21,7	19,7	62,3	20,8
<b>Total de bloques</b>	79,0	74,0	65,0	218,0	

Gráfica N° 4. Longitud (cm) de brotes de las plantas en vivero a los 50 días



Los datos registrados de la longitud de brotes a los 50 días nos indica que la variedad con mayor desarrollo del brote en este periodo es la Variedad Cardinal (**V4**) con un promedio de 20,8 cm, a continuación se encuentra la variedad Ribier (**V2**) con un promedio de 20 cm de longitud, por último las variedades Italia (**V1**) y Red Globe (**V3**) con un promedio de 17 cm y 14,9 cm respectivamente.

Pinedo (2001) en su trabajo de investigación “**Comportamiento de tres Variedades de Portainjerto Americano con dos Tipos de Injerto y tres Dosis de Enraizante en el Valle Central de la Concepción**”, obtiene longitudes máximas de 29,4 cm de longitud a los 60 días, en la variedad Moscatel de Alejandría sobre pie 99R. Estos datos indican una coherente relación con la presente investigación.

Estos resultados dan indicios de una mayor actividad meristemática en la variedad Cardinal (**V4**) en comparación con las otras tres, en mismas condiciones de temperatura y humedad dentro del vivero.

Se deduce que la variedad Cardinal con 20,8 cm respondió de mejor manera a la influencia del portainjerto y las condiciones ofrecidas por el vivero.

Cuadro N° 14. ANOVA de la longitud de brote a los 50 días

Fv	Gl	SC	Cm	Fc	Ft 5%	Ft 1%
<b>Total</b>	11	114,56				
<b>Tratamiento</b>	3	66,85	22,28	5,93 *	4,76	9,78
<b>Bloques</b>	2	25,17	12,58	3,35 NS	5,14	10,9
<b>Error</b>	6	22,54	3,76			

**CV: 10,67**

Según ANOVA existe una diferencia significativa entre los tratamientos, al 5 % de probabilidad de error, entre el desarrollo de crecimiento del brote a los 50 días, de las variedades estudiadas. Por lo tanto se realiza la prueba de comparación de medias para identificar el mejor tratamiento. No existen diferencias significativas entre los bloques.

Ponce de León (2001) afirma, aun dentro de vivero las variedades expresan su desarrollo en cierto grado de acuerdo a sus características fenológicas de las mismas.

Latife (2012) en su trabajo **“Evaluación de Métodos de Injertación para Generar Nuevo Material Productivo para la Vid de Mesa** no registra diferencias significativas entre la longitud de sus variedades en condiciones de invernadero.

En condiciones de invernadero se obtuvo un mejor desarrollo de brote en Cardinal y Ribier, siendo de menor intensidad el desarrollo de Italia y Red Globe. Estos resultados se les atribuyen a las características fisiológicas de cada variedad y a la afinidad patrón-injerto.

Cuadro N° 15. Prueba de MDS para la longitud de brote a los 50 días

**MDS: 3,88**

	<b>20,8</b>	<b>20</b>	<b>17</b>
<b>14,9</b>	*	*	NS
<b>17</b>	NS	NS	
<b>20</b>	NS		

Cuadro N°16. Diferencia entre tratamientos

<b>Tratamiento</b>	<b>X</b>
<b>V4, Cardinal</b>	<b>20,8 a</b>
<b>V2, Ribier</b>	<b>20 a</b>
<b>V1, Italia</b>	<b>17 ab</b>
<b>V3, Red Globe</b>	<b>14,9 b</b>

Mediante la prueba de MDS se ha determinado que la variedad Cardinal (**V4**) y Ribier (**V2**) no cuenta con una diferencia significativa en el crecimiento del tallo con 20,8 y 20 cm a los 50 días.

La Variedad Cardinal (**V4**), Ribier (**V2**) y Italia (**V1**) con 20,8 cm, 20 cm y 17 cm respectivamente, son superiores a las variedades Red Globe (**V3**) con 14,9 cm, esto supone deber a la vigorosidad natural de las variedades y a una adecuada conexión de los tejidos con el portainjerto.

Ponce de León (2001) sugiere que el éxito del crecimiento de los brotes está relacionado estrechamente con el desarrollo radicular del portainjerto.

La variedad Italia (**V1**) y Red Globe (**V3**) con 17 cm y 14,9 cm respectivamente, no presentan diferencias significativas entre las mismas.

Cuadro N°17. Estadígrafos para los datos de longitud de brotes a los 50 días.

Variedades Estadígrafos (cm)		Italia	Ribier	Red Globe	Cardinal
Media aritmética	<b>X</b>	17,4	20,4	15,1	21,2
Mediana	<b>Md</b>	17,8	20,1	15,9	20,5
Moda	<b>Mo</b>	17,6	19,3	16,6	19,7

De acuerdo al cuadro precedente se puede observar una media aritmética para la variedad Italia de 17,4 cm, para la variedad Ribier de 20,4 cm, para la variedad Red Globe de 15,1 cm y para la variedad Cardinal de 21,2 cm.

En cuanto a las medianas se tuvo que el 50 % de los individuos evaluados en la variedad Italia no sobrepasan los 17,8 cm de altura. El mismo caso para la variedad Ribier el 50 % de los individuos no pasan los 20,1 cm. En la variedad Red Globe el 50 % de los individuos evaluados no exceden los 15,9 cm. En la variedad Cardinal el 50 % de las plantas no sobrepasan los 20,5 cm de altura.

De acuerdo a los resultados de la moda, en la variedad Italia existió una mayor cantidad de individuos con longitudes afines a 17, 6 cm. En la variedad Ribier una mayor cantidad de individuos contaron con valores cercanos a 19,3 cm. En la variedad Red Globe el mayor número de individuos se aproxima a los 16,6 cm de longitud. En la variedad Cardinal la moda se estimo a 19,7 cm de longitud.

Los resultados obtenidos en los estadígrafos cuentan con similitud a los obtenidos en el diseño experimental.

### 4.2.3. LONGITUD (cm) DE BROTES DE LAS PLANTAS EN VIVERO A LOS 70 DÍAS

Cuadro N° 18. Longitud (cm) de brote a los 70 días

Tratamiento	Bloques			Total variedad	X
	I	II	III		
V1 Italia	23,7	19,0	20,7	63,4	21,1
V2 Ribier	26,0	24,7	21,7	72,4	24,1
V3 R. Globe	21,0	19,7	17,7	58,4	19,5
V4 Cardinal	23,3	25,0	24,7	73,0	24,3
<b>Total de bloques</b>	94,0	88,4	84,8	267,2	

Gráfica N° 5. Longitud (cm) de brotes de las plantas en vivero a los 70 días.



Los resultados que se observan en la longitud de brote a los 70 días son los siguientes: La variedad Cardinal (V4) cuenta con un crecimiento de 24,3 cm, seguido de la variedad Ribier (V2) con un crecimiento promedio de 24,1 cm, a continuación se encuentran las variedades Italia (V1) y Red Globe (V3) con 21,1 cm y 19,5 cm respectivamente.

Cardozo (2013) obtiene un máximo longitud de brote en la variedad Red Globe de 9,4 cm y un mínimo en la variedad Thomson Seedles de 6,9 cm, lectura hecha a los 40 días después del trasplantado.

Quispe (2013) en su trabajo, en vivero obtiene una longitud media de brote de 6,4 cm en la variedad Albilla, y una mínima de 3,5 cm en la variedad Misionera injertadas sobre Vicchoqueña, esto a los 45 días.

En el presente trabajo se observa una media máxima de 24,3 cm en la variedad Cardinal a los 70 días, con tendencia superior en comparación a los trabajos citados, obviamente la lectura de longitud fue a los 70 días.

**Cuadro N° 19. ANOVA de la longitud de brote a los 70 días**

<b>Fv</b>	<b>Gl</b>	<b>SC</b>	<b>Cm</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft 5%</b>	<b>Ft 1%</b>
<b>Total</b>	11	78,71				
<b>Tratamiento</b>	3	50,52	16,84	5,80 *	4,76	9,78
<b>Bloques</b>	2	10,76	5,38	1,85 NS	5,14	10,9
<b>Error</b>	6	17,43	2,91			

**Cv: 7,66**

Según ANOVA hay una diferencia significativa, al 5 % de error, en el crecimiento de los brotes a los 70 días entre las variedades de estudio. Por lo tanto se realiza la prueba de comparación de medias para identificar estas diferencias. No se observa diferencias significativas entre bloques.

Cardozo (2013) no registra diferencias significativas entre la longitud de sus variedades estudiadas.

Garner (1987), indica un normal desarrollo de brotes es afectado por la presencia de patógenos, los cuales merman la vigorosidad de la planta. Es importante llevar un control minucioso de la sanidad de los injertos.

Los resultados indican una mejor respuesta de las variedades Cardinal y Ribier a la aplicación de fertilizante foliar en vivero. En este periodo ya se empieza a notar con más claridad el vigor natural de cada variedad y su respuesta a la absorción de nutrientes y agua y a proceso de fotosíntesis.

**Cuadro N° 20. Prueba de MDS para la longitud de brote a los 70 días**

**MDS: 3,41**

	<b>24,3</b>	<b>24,1</b>	<b>21,1</b>
<b>19,5</b>	*	*	NS
<b>21,1</b>	NS	NS	
<b>24,1</b>	NS		

**Cuadro N° 21. Diferencia entre tratamientos**

<b>Tratamiento</b>	<b>X</b>
<b>V4, Cardinal</b>	<b>24,3 a</b>
<b>V2, Ribier</b>	<b>24,1 a</b>
<b>V1, Italia</b>	<b>21,1 ab</b>
<b>V3, Red Globe</b>	<b>19,5 b</b>

De acuerdo a la prueba de MDS se ha comprobado que las variedades Cardinal (**V4**), Ribier (**V2**) e Italia (**V1**) con 24,3 cm, 24,1 cm y 21,1 cm respectivamente, son superiores a las variedades Red Globe (**V3**) con 19,5 cm.

Las variedades Cardinal (**V4**) y Ribier (**V2**) no cuenta con una diferencia significativa en el crecimiento del tallo a los 70 días, con 24,3 cm y 24,1 cm respectivamente.

De acuerdo a la comparación de medias, la variedad Italia (**V1**) con 21,1 cm y Red Globe (**V3**) con 19,5 cm, no presentan diferencias significativas entre sus crecimientos.

La variedad Cardinal muestra sus condiciones afines al portainjerto *Real* favoreciendo el desarrollo foliar y exponiendo su vigorosidad.

**Cuadro N° 22. Estadígrafos para los datos de longitud de brotes a los 70 días.**

Variedades		Italia	Ribier	Red Globe	Cardinal
Estadígrafos (cm)					
Media aritmética	<b>X</b>	21,4	24,6	19,7	24,9
Mediana	<b>Md</b>	21,8	24,2	20,6	24,6
Moda	<b>Mo</b>	22,7	24,4	21,4	23,7

Los cálculos de la media aritmética para la variedad Italia dieron como resultados 21,4 cm, para la variedad Ribier 24,6 cm, para la variedad Red Globe 19,7 y para la variedad Cardinal 24,9 cm.

Del total de los individuos evaluados por variedad, el 50 % de la variedad Italia estuvo representado por valores menores de 21,8 cm de altura a los 70 días. En el caso de la variedad Ribier el 50 % está representado por valores menores de 24,2 cm. En cuanto a la variedad Red Globe el 50 % estuvo caracterizado por valores menores a 20,6 cm de altura. Por último en la variedad Cardinal el 50 % de los individuos evaluados cuenta con valores menores a 24,6 cm de altura.

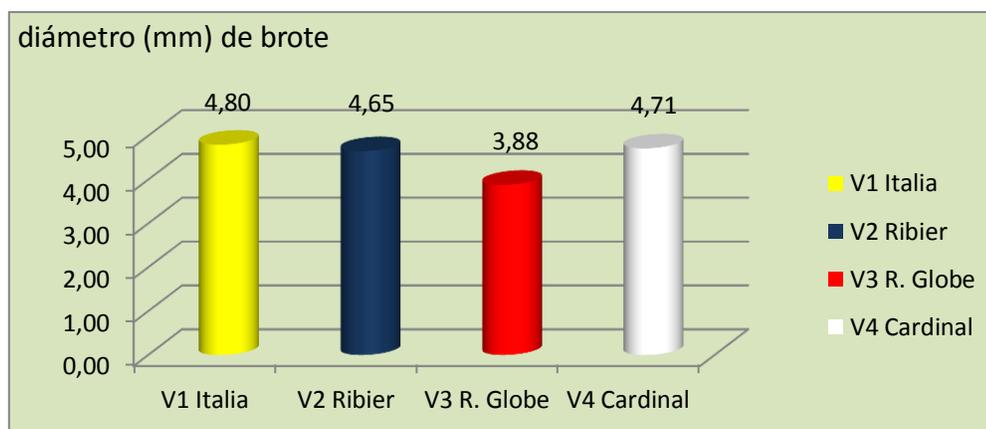
Los resultados obtenidos en los estadígrafos, en cuanto a la longitud de brote a los 70 días, cuentan con similitud a los obtenidos en el diseño experimental.

#### 4.2.4. DIÁMETRO (mm) DE BROTE DE LAS PLANTAS EN VIVERO

Cuadro N° 23. Diámetro de brote (mm)

Tratamiento	Bloques			Total variedad	X
	I	II	III		
V1 Italia	5,00	4,34	5,05	14,39	4,80
V2 Ribier	4,38	4,74	4,82	13,94	4,65
V3 R. Globe	3,50	4,09	4,06	11,64	3,88
V4 Cardinal	4,08	5,02	5,03	14,13	4,71
<b>Total de bloques</b>	<b>16,97</b>	<b>18,19</b>	<b>18,95</b>	<b>54,11</b>	

Gráfico N° 6. Diámetro (mm) de brote de las plantas en vivero.



Los resultados del cuadro y la gráfica precedente indican que la variedad Italia (V1) cuenta con un diámetro superior de tallo de 4,80 mm, seguido por la variedad

Cardinal (**V4**) con 4,71 mm, por último las variedades Ribier (**V2**) y Red Globe (**V3**) con 4,65 mm y 3,88 mm respectivamente.

Quispe (2013) en su trabajo 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 relacionado con el desarrollo en longitud del mismo.

Cuadro N° 24. ANOVA del diámetro de brote

<b>Fv</b>	<b>Gl</b>	<b>SC</b>	<b>Cm</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft 5%</b>	<b>Ft 1%</b>
<b>Total</b>	11	2,84				
<b>tratamiento</b>	3	1,61	0,54	4,43 *	4,76	9,78
<b>Bloques</b>	2	0,50	0,25	2,05 NS	5,14	10,9
<b>error</b>	6	0,73	0,12			

**Cv: 7,73**

El cuadro de ANOVA indica que existen diferencias significativas al 5 % de error, en cuanto al diámetro medio de cada variedad, por lo tanto se realiza la prueba de comparación de medias para identificar dichas diferencias. No se observa diferencia entre las réplicas.

Quispe (2013) obtiene diferencias altamente significativas entre sus seis variedades, siendo superiores las variedades Albilla con 4,6 mm e Imporeña con 4,4 mm de diámetro.

Ponce de León (2001) en su trabajo de investigación obtiene diferencias significativas entre sus tratamientos, siendo superior el tratamiento de Cardinal injertada sobre R110.

Cuadro N° 25. Prueba de MDS para el diámetro de brote

**MDS: 0,70**

	<b>4,80</b>	<b>4,71</b>	<b>4,65</b>
<b>3,88</b>	*	*	*
<b>4,65</b>	NS	NS	
<b>4,71</b>	NS		

Cuadro N° 26. Diferencia entre tratamientos

<b>Tratamiento</b>	<b>X (mm)</b>
<b>V1 Italia</b>	4,80 a
<b>V4 Cardinal</b>	4,71 a
<b>V2 Ribier</b>	4,65 a
<b>V3, Red Globe</b>	3,88 b

La prueba de MDS indica que existe una diferencia de diámetro de las variedades Italia (**V1**) 4,80 mm, Ribier (**V2**) 4,71 mm y Red Globe (**V3**) 4,65 mm con respecto a la variedad Red Globe (**V3**) con tan solo 3,88 mm de diámetro.

Las variedades Italia (**V1**) 4,80 mm, Ribier (**V2**) 4,71 mm y Red Globe (**V3**) 4,65 mm, no presentan diferencias significativas entre las mismas.

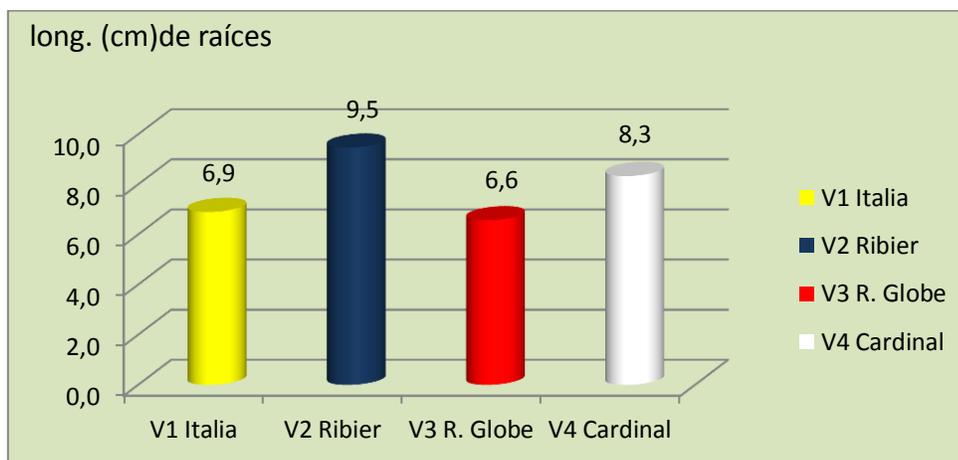
Como se dijo es importante resaltar el grosor del tallo debido a que presenta la garantía de una buena en la formación del tronco y futura producción.

#### 4.2.5. LONGITUD (cm) DE RAÍCES EN VIVERO

Cuadro N° 27. Longitud de raíces (cm)

Tratamiento	Bloques			Total variedad	X
	I	II	III		
V1 Italia	4,7	8,3	7,7	20,7	6,9
V2 Ribier	9,7	12,0	6,7	28,4	9,5
V3 R. Globe	10,7	4,7	4,3	19,7	6,6
V4 Cardinal	6,7	8,3	10,0	25,0	8,3
<b>Total de bloques</b>	<b>31,8</b>	<b>33,3</b>	<b>28,7</b>	<b>93,8</b>	

Gráfico N° 7. Longitud de raíces



Los resultados demuestran que la variedad Ribier (V2) presento mayor crecimiento radicular con una media de 9,5 cm, a continuación se encuentran las variedades, Cardinal (V4), Italia (V1) y Red Globe (V3) con 8,3 cm, 6,9 cm y 6,6 cm, respectivamente.

Quispe (2013) en su trabajo de investigación obtiene resultados máximos de 10,5 cm en la variedad real y 6,3 cm como mínimo en las variedades Albilla y Aurora.

Cardozo (2013) en su trabajo obtiene un máximo de longitud radicular de 11,93 cm en Red Globe y un mínimo de 8,7 cm e Thomson Seedles.

El geotropismo radicular positivo influye en el crecimiento de las raíces explorando nuevas zonas de nutrientes y agua.

**Cuadro N° 28. ANOVA de la longitud de raíces**

<b>Fv</b>	<b>Gl</b>	<b>SC</b>	<b>Cm</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft 5%</b>	<b>Ft 1%</b>
<b>Total</b>	11	68,90				
<b>Tratamiento</b>	3	16,18	5,39	0,65 NS	4,76	9,78
<b>Bloques</b>	2	2,75	1,38	0,17 NS	5,14	10,9
<b>Error</b>	6	49,97	8,33			

**Cv: 26,92**

Según ANOVA no existe diferencia significativas entre el crecimiento de raíz de las cuatro variedades injertadas sobre criolla *Real*. Tampoco se observó diferencia entre los bloques.

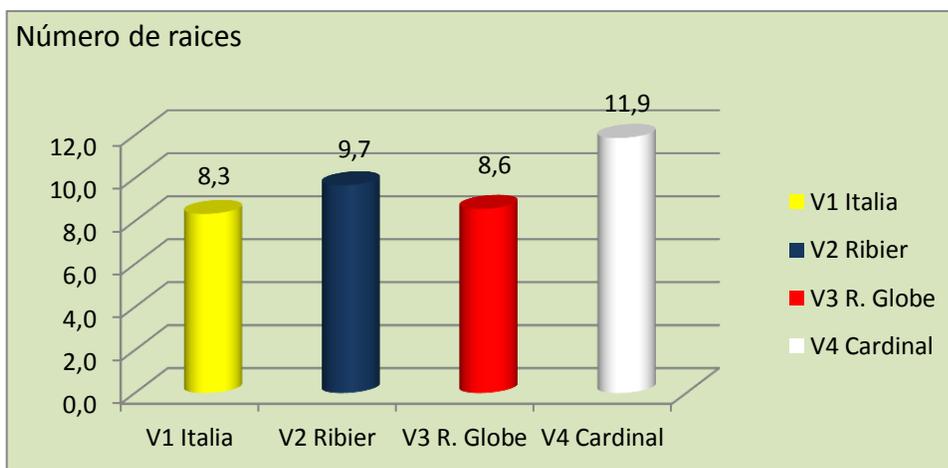
El desarrollo radicular está relacionado con la respuesta de la yema basal al fitoregulador (Nafusaku) y la libertad de crecimiento dentro del sustrato, además de las respuestas fisiológicas del injerto afectando al patrón.

#### 4.2.6. NÚMERO DE RAÍCES EN VIVERO

Cuadro N° 29. Número de raíces

Tratamiento	Bloques			Total variedad	X
	I	II	III		
V1 Italia	11,3	5,7	8,0	25,0	8,3
V2 Ribier	6,3	14,0	8,7	29,0	9,7
V3 R. Globe	7,7	5,0	13,0	25,7	8,6
V4 Cardinal	14,3	7,3	14,0	35,6	11,9
<b>Total de bloques</b>	<b>39,6</b>	<b>32,0</b>	<b>43,7</b>	<b>115,3</b>	

Gráfico N° 8. Número de raíces



Se observó que el mayor número de raíces emitidas por el pie *Real* es el que se injerto con la variedad Cardinal (V4) con un promedio de 11,9 raíces. A continuación la variedades Ribier (V2), Red Globe (V3) e Italia (V1) con un promedio de 9,7 , 8,6 y 8,3 raíces respectivamente.

Quispe (2013) en su trabajo da resultados máximos de 16,3 raíces emitidas por el injerto Albilla sobre Vicchoqueña y mínimos de 6,7 raíces en Moscatel sobre Vicchoqueña.

Cardozo (2013) obtiene resultados máximos de 16 raíces en Crimpson Seedles y mínimo de 11, 7 raíces en Italia.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se encuentran relacionados con los resultados citados.

**Cuadro N° 30. ANOVA del número de raíces**

<b>Fv</b>	<b>Gl</b>	<b>SC</b>	<b>Cm</b>	<b>Fc</b>	<b>Ft 5%</b>	<b>Ft 1%</b>
<b>Total</b>	11	134,79				
<b>Tratamiento</b>	3	23,44	7,81	0,50 NS	4,76	9,78
<b>Bloques</b>	2	17,62	8,81	0,56 NS	5,14	10,9
<b>Error</b>	6	93,72	15,62			

**Cv: 31,13**

El Cuadro de ANOVA indica que no existen diferencias significativas al 1 % y 5 % de error entre el número de raíces emitidos en los tratamientos. Tampoco existen diferencias en los bloques.

Pinedo (2001) en su investigación obtiene diferencias significativas entre sus tratamientos, siendo superior la variedad Moscatel de Alejandría sobre SO4. Por lo tanto el comportamiento en número de raíces varía de un injerto a otro.

Reynier (1995), indica que el nacimiento de las raíces depende del medio en el que se encuentra la estaquilla y de las características propias de la misma.

Columnela (2001) sugiere que el volumen radicular es influenciado por la actividad hormonal de las yemas en los brotes, lo cual es un indicador más de la conexión injerto-portainjerto.

## CAPITULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES

En respuesta a los objetivos planteados en la investigación y los resultados obtenidos se llegó a las siguientes conclusiones:

- De acuerdo al nivel de encallado de las variedades de mesa sobre *Real*, se resolvió que no existen diferencias significativas en los tratamientos. Aun así se observa un máximo valor de 2,1 para la variedad Cardinal (**V4**) y un mínimo nivel de callo de 1,5 para la variedad Ribier (**V2**). Existe mayor actividad del cambium en Cardinal.
- La calidad de callo formado en Cardinal incidió directamente en el % de brotación en vivero, el cual depende de una adecuada conexión de los conductos vasculares.
- De acuerdo al porcentaje de brotación en cámara bioclimática se ha determinado que no existe diferencias significativas, desde el punto de vista estadístico, entre los tratamientos. No obstante se observó una mayor brotación de 80 % en la variedad Cardinal (**V4**) y una mínima en la variedad Italia (**V1**) con 53,3 % de las plantas brotadas.
- En cuanto al porcentaje de brotación en vivero, los resultados demuestran que no existe diferencias significativas, desde el punto de vista estadístico, entre los tratamientos. Se registró un máximo valor de brotación de 59,9 % para la variedad Cardinal (**V4**) y un mínimo de 30 % para la variedad Red Globe (**V3**). Aun así se realizó una prueba de comparación de medias dando superioridad a las variedades Cardinal, Italia y Ribier sobre la variedad Red Globe.
- La variedad Red Globe no presenta un buen prendimiento ya que sus valores apenas alcanza un 30 %, siendo este resultado poco prometedor.

- Al evaluar la longitud de los brotes a los 50 días se determinó una diferencia significativa en los tratamientos, donde las variedades Cardinal (**V4**) 20,8 cm, Ribier (**V2**) 20 cm y la variedad Italia (**V1**) 17 cm, son superiores a la variedad Red Globe (**V3**) con una media de 14,9 cm.
- Los resultados dados por la longitud del brote a los 70 días indican que existe diferencias significativas entre los tratamientos, donde las variedades Cardinal (**V4**) 24,3 cm, Ribier (**V2**) 24,1 cm y la variedad Italia (**V1**) 21,1 cm son superiores a la variedad Red Globe (**V3**) con 19,5 cm. Estos Crecimientos indican una respuesta positiva a la aplicación del fertilizante foliar.
- Se evaluó el diámetro medio de los tratamientos y los resultados demuestran que existen diferencias significativas entre las variedades. Las variedades Italia (**V1**) 4,80 mm, Cardinal (**V4**) 4,71 mm y Ribier (**V2**) 4,65 mm son claramente superiores a la variedad Red Globe (**V3**) con tan solo 3,88 mm de diámetro. Un adecuado grosor favorece la brotación de la siguiente temporada.
- Con respecto a la longitud de raíces emitidas por *Real* en los diferentes tratamientos no se tuvo diferencias significativas entre los mismos. Pero se observan un desarrollo máximo de 9,5 cm como media para la variedad Ribier (**V2**) y una longitud mínima de 6,6 cm para la variedad Red Globe (**V3**).
- En comparación del número de raíces emitidas en cada tratamiento no se observan diferencias significativas. Se observaron una media máxima de 11,9 raíces en el tratamiento **V4** (Cardinal) y un mínimo de 8,3 raíces en el tratamiento **V1** (Italia).
- Los resultados de las variables en su conjunto indican que existe una mayor afinidad de la variedad Cardinal (**V4**) injertada sobre *Real* en contraposición a la variedad Red Globe.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda investigar nuevas temperatura y humedad dentro de la cámara bioclimática para mejorar niveles de encallado.
- Por su parte se debe tener un estricto control de temperatura y riego en vivero para incrementar el porcentaje de prendimiento y brotación.
- Para mejorar el desarrollo de brote se debería probar con nuevas dosis y momentos de aplicación de abonos foliares, para ver si se puede incrementar resultados.
- Se hacer estudios de nuevas formulaciones de sustrato para las macetas y así determinar mayor homogeneidad en el desarrollo radicular.
- Se recomienda seguir monitoreando el comportamiento de estos de estos injertos en campo, de esta manera identificar su compatibilidad y su potencial productivo.
- Se debería realizar nuevos estudios del comportamiento de variedades con mayor demanda tanto de mesa como de vinificación, injertadas sobre la variedad criolla *Real*.
- 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.