

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

La vid (*Vitis vinífera* L.) es uno de los cultivos de más tradición e historia a nivel mundial. Tradicionalmente se usa el fruto para la producción de vino y de uva de mesa, asimismo, un uso alternativo es el de recolectar la hoja para la elaboración de platillos del Medio Oriente (Flores M, 2015).

La vid fue introducida en nuestro país en el siglo XVI, se señala a la localidad de Vicchoca, , en el valle de Cotagaita Potosí, como el primer sitio donde se habría plantado la vid, originando luego de un proceso de adaptación la variedad tradicional Vicchoqueña. Desde Cotagaita las viñas se propagaron 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 cultivada. Se cree que en 1606 se estableció el primer viñedo, específicamente en la localidad de Entre Ríos, dándose cuenta de la buena calidad del suelo y el excelente clima de esta región para producir vino. El estudio y cultivo de las uvas se denomina viticultura (Tejerina et al., 2010).

Un factor muy importante que contribuyó a la implementación de la vid en América, fue la obra misionera de los religiosos durante la conquista. Tres fueron

los cursos de propagación, establecimiento e irradiación del cultivo de la vid en América la entra fue a través de Nueva España (México) con Hernán Cortés en el Martín Alfonso de Souza (Hidalgo, 1995).

En el Valle central de Tarija y en los Valles de Cinti Chuquisaca, Bolivia, el clima puede definirse como sub tropical de altura, condición que permite una acumulación de frío cercana a los 300 horas frías en promedio. Calculada para una serie de 17 años, la cual adicionalmente muestra una clara tendencia a la disminución en el tiempo (Villena Comunicación personal).

En este Departamento las vides se cultivan desde los 1650 a 3000 m.s.n.m. produciendo un descenso de temperatura. La vid es una planta arbórea, de crecimiento ilimitado, por lo que hay que controlarla. Es aquí donde se hace necesaria la técnica de la poda para poder dar forma al viñedo y a la vez favorecer un correcto desarrollo de la vegetación en general y del fruto (las uvas) en particular (Reynier, 1989).

Además de la poda de invierno o principal, se hacen varias podas a lo largo de todo el año, como ejemplo la poda en verde primaveral. La poda es una de las operaciones más importantes para la obtención posterior de las uvas sanas, maduras y sobre todo de calidad para hacer buen vino (Cárdenas, 2002).

La poda de la vid es una práctica realizada por el viticultor, que consiste en reducir la parte vegetativa de la vid a fin de limitar su crecimiento natural y mejorar su rendimiento y la calidad de las uvas (Hidalgo, 2002).

## **1.2 Justificación de la investigación**

La importancia vitícola que representa en el departamento de Tarija, es necesario hacer investigaciones sobre este cultivo, para que se pueda mejorar los sistemas de producción.

El presente trabajo está referido al fortalecimiento de la poda tanto en brotación y producción del cultivo de la vid (*Vitis vinífera*), en la provincia Cercado en viñedos de Pinedo comunidad Portillo teniendo en cuenta la demanda de uva que existe en el mercado local como nacional, por ser la materia prima principal para la elaboración de vinos y singanis. Por sus facultades aromáticas y la concentración de azúcares en sus distintas variedades, tanto de uvas viníferas como uvas de mesa y que la poda tiene mucha influencia para poder tener un producto de calidad.

Por otra parte determinar los problemas que podría presentarse con estos dos tipos de poda en el transcurso del desarrollo vegetativo y al final de la cosecha.

Se tendrá la oportunidad de comprobar y determinar los el rendimiento de uva comparando estos dos sistemas de poda como es el largo y el corto en la comunidad de Portillo.

### **1.3 Objetivos**

### **1.3.1 Objetivo general**

- Evaluar el rendimiento de dos sistemas de poda (corta y larga) en dos variedades de uva (Moscatel e Italia) en la comunidad de Portillo Municipio Cercado.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

- Evaluar cuál de los dos sistemas de poda se comporta mejor.
- Determinar la influencia productiva de las variedades Moscatel e Italia.
- Evaluar el rendimiento de la interacción variedad y poda en la vid.
- Examinar beneficios/costos.

### **1.4 Hipótesis**

Hipótesis nula, los tipos de poda no afectaran en el rendimiento de la vid es decir no existe diferencia significativa en la producción.

Hipótesis alternativa, los diferentes tipos de poda influyen en el rendimiento de producción en las variedades de Moscatel e Italia.

## CAPITULO II

### MARCO TEÓRICO O REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1 Antecedentes históricos del cultivo de la vid y su poda

Las primeras formas de vid aparecieron, desde los años 6.000 a 4.000 a.C. (Enjalbert, 1975). La vid silvestre era una liana dioica, trepadora y liniforme que crecía, durante la Era Terciaria, apoyada sobre los árboles del bosque templado del Círculo Polar Ártico. Así apareció la *Vitis praevinifera* que es la forma más antigua de hoja penta-lobulada, posteriormente en la Era Cuaternaria se tienen fósiles de la *V. vinífera* (Duque- Yáñez, 2005).

Los primeros registros del cultivo de la vid se sitúan en Egipto, en la Biblia se cita a la vid asociándola a tierras fértiles. No obstante, algunos afirman que los verdaderos impulsores del cultivo fueron los pueblos ibéricos y celtas, hacia el año 500 a.C., luego consolidado por los fenicios y los romanos. En el siglo XX el cultivo de la vid se ha diversificado para buscar plantas resistentes a la filoxera, mediante la utilización de patrones y diferenciar clones dentro de cada variedad que cumplan con exigencias específicas (Almanza L., 2011).

Se piensa que el cultivo de la vid comenzó durante el Neolítico (7.000-5.000 a. C.) a lo largo de la costa oriental del Mar Negro en la región conocida como Transcaucasia. Puede decirse que el primer viñedo fue plantado con toda probabilidad entre los actuales territorios de Turquía, Georgia y Armenia. Sabemos que en esta región, cuyo clima y relieve son particularmente propicios al cultivo de la vid, crecía antaño en estado silvestre (Aliquo et al., 2010).

La especie *Vitis vinifera* L. presenta bayas con características para su consumo, ya sea de manera directa como uva de mesa o pasa o industrializada para jugos, vinos, jaleas, entre otros productos. De esta especie

se derivan más del noventa por ciento de las variedades que se cultivan en el mundo (Madero-Tamargo, 2014).

Tradicionalmente el cultivo de la vid ha sido utilizado para la producción de fruto para consumo en fresco y en la industrialización del mismo, como en la fabricación de vino, por lo que existe una gran diversidad de variedades según su propósito (Duque-Martínez y Yáñez-Barrau, 2005).

Algunas de las comunidades árabes llegaron a México en la época del Porfiriato (1876–1911). La población libanesa hasta antes de 1950 se estableció predominantemente en las costas del Golfo de México, en los puertos de Tampico y Veracruz, así como en la península de Yucatán y al cabo de los años se extendieron por todo el país. A su vez, los grupos palestinos y sirios se establecieron en ciudades del norte de la República Mexicana, como Monclova, Saltillo y Monterrey (García-Ita, 2005).

Los griegos, en cambio, formaban viñedos de alta densidad obteniendo plantas pequeñas, “arbolillos”, sin sostén o con pequeños sostenes muertos, practicaban una poda corta y anual. Utilizaron variedades de *Vitis vinífera* (Moscatel, Malvasía, etc.), provenientes de la zona del Cáucaso traídas a través de Egipto (Fregoni, 1998).

La calidad enológica de estas uvas era superior a la obtenida con las cepas y manejo del sistema etrusco. Los romanos heredaron de los griegos todo el saber acerca del cultivo de la vid y la elaboración del vino extendiendo dichas prácticas hasta los confines del imperio (Aliquo et al., 2010).

Estas dos filosofías vitícolas coexisten en la actualidad en Italia y en buena parte del mundo, han evolucionado hasta lo que hoy conocemos como Sistema Griego, de alta densidad de plantación con baja producción por planta, y Sistema Etrusco, de baja densidad, con plantas voluminosas de altas producciones. De hecho, hacia el siglo III d. C., los romanos ya habían sentado las bases de los grandes viñedos europeos

actuales, de manera que los límites de la viticultura clásica coinciden con los del Imperio Romano en el momento de su máxima expansión (Aliquo et al., 2010).

La vid (*Vitis vinifera* L.) es uno de los cultivos frutales de más tradición e historia, siendo cultivada en suelos que se encuentran entre los 50° LN y 45° LS. La Figura 1 muestra una imagen ilustrativa de los límites aproximados de la franja vitivinícola mundial. La superficie sembrada con viñedos en el mundo representa alrededor de 7.9 millones de hectáreas (Fregoni y Gatti, 2007).

De todas las regiones, quizás fue la implantación de este cultivo en Las Galias lo que dejó la impronta más perdurable para la historia de la vitivinicultura ya que la llegada de la vid a Marsella en el año 500 a. C. es tomada como fecha del inicio de la viticultura europea. Con la caída del Impero Romano, el comercio del vino fue interrumpido y las plantaciones comerciales de vid declinaron (Aliquo et al., 2010).

Durante la primera parte del Medioevo (500-1000 d. C.) los custodios de la viticultura y del arte de la elaboración del vino fueron los monasterios. Solamente la Iglesia, que necesitaba vino y era capaz de garantizar una continuidad de consumo, permitió la supervivencia de la viticultura, de hecho los viñedos se encontraba precisamente alrededor de monasterios y catedrales. Los monjes no se contentaron con hacer vino: lo mejoraron (Aliquo et al., 2010).

Por lo general, los agricultores contratan a los cosechadores basándose en sus habilidades de hacer un trabajo de alta calidad, pero una vez contratados estos solo se les paga a “trato” considerando su rapidez (Billikopf, 2003).

Durante estos siglos y hasta la década de 1870, cada país y/o zona vitícola desarrolló un sistema de poda característico, que si bien estaba en perfecta armonía con las condiciones agronómicas locales, solía ser complicado. Actualmente, los avances en los estudios del comportamiento de la vid, permiten adaptar la tecnología más apropiada a las condiciones locales y a los objetivos de cada viticultor. No obstante, la poda es una de las operaciones de cultivo que menos ha evolucionado, de hecho Virgilio y Plinio al comienzo de la era cristiana dio instrucciones para la guía y poda de vides que en muchas partes, con excepción de pequeños cambios empíricos, todavía se mantienen (Aliquo et al., 2010).

### **2.1.1. Origen de los sistemas de conducción**

El hombre como consumidor silvestre empezó la selección de las vides en los bosques y una segunda etapa aprendió a propagarla y cultivarla. Su domesticación o cultivo ocurrió tal vez entre 6000 y 7000 años A.C. como lo demuestran estudios con C14 (Fregoni, 1991).

### **2.2 Importancia de la vid**

La vid es la planta que produce las uvas; éstas, además de constituir una fruta agradable y sana, tienen especial interés, pues el zumo de uvas, fermentado, constituye el vino (López, 2004).

### **2.3 Terreno apropiado**

La vid requiere terreno rico en potasa y que sea permeable y no muy húmedo; cuando el cultivo de la vid se realiza en terrenos fértiles y frescos, la cantidad de fruta aumenta, pero su calidad pierde; el vino que entonces se obtiene es más flojo que el que produce las vides plantadas en tierras secas y ásperas (Lopez, 2004).

## **2.4 Reproducción**

Las vides pueden ser propagadas sexualmente, mediante semillas, y a través de métodos asexuales por: acodos, estacas, injerto (púa o de yema) y micropropagación.

Comercialmente, los métodos de propagación más utilizados

para el establecimiento de viñedos son los injertos y las estacas. Las semillas se utilizan para trabajos de producción de nuevas variedades (Reynier, 1995).

## **2.5 Usos del fruto**

El fruto de varias de las especies se utiliza comercialmente para su consumo como uvas frescas y para la elaboración de vino.

La especie más importante es *Vitis vinífera*, con tronco retorcido, llamado cepa, vástagos nudosos y flexibles, llamados sarmiento, hojas alternas, pecioladas, grandes y partidas en cinco lóbulos puntiagudos, llamadas pámpanos, flores verdosas en racimos, y cuyo fruto es la uva. Originaria de Asia, se cultiva en todas las regiones templadas. Al conjunto de vides cultivadas en un campo se le denomina viña o viñedo.

La vid produce las uvas, fruto con el jugo del cual se produce el vino. Por el contrario las vides salvajes o silvestres, no cultivadas, poseen unas hojas más ásperas, y las uvas son pequeñas y de sabor agrio.

El cultivo de la vid para la producción del vino es una de las actividades más antiguas de la civilización, probablemente contemporánea al comienzo de ésta.

Las virtudes referidas para los productos vitivinícolas junto a la importancia económica de la viña como especie más cultivada en el planta (Dejeu L, 2010).

## 2. 6 Taxonomía

*Tabla 1: Clasificación taxonomía de la vid*

<b>TAXONOMÍA</b>	<b>ESPECIES</b>	<b>PROCEDENCIA</b>
División: Espermatofitas		
Subdivisión: Angiospermas		
Clase: Dicotiledóneas		
Orden: Rhamnales		
Familia: Vitáceas		
Género: Vitis		
Subgénero: Euvitis (30 especies)	<i>Vitis vinifera L.</i> <i>Vitis silvestris</i> <i>Vitis riparia</i> <i>Vitis labrusca</i> <i>Vitis rupestris</i> <i>Vitis berlandieri</i>	Europeo-Asiática Europeo-Asiática Americana Americana Americana Americana

Fuente: Citado por Laura (2017); Citado por Almanza (2011); Adaptado de Salazar y Melgarejo (2005).

### **2. 6.1 Descripción del cultivo**

La planta de vid está compuesta por dos individuos, uno constituye el sistema radical (*Vitis* spp.) del grupo americano, en su mayoría), denominado patrón o portainjerto y otro la parte aérea (*V. vinífera* L.), denominada púa o variedad. Esta última constituye, en el futuro; el tronco, los brazos y los pámpanos que portan las hojas, los racimos y las yemas. La unión entre ambas zonas se realiza a través del punto de injerto. El conjunto es lo que se conoce con el nombre de cepa (Martínez de Toda, 1991).

### **2. 6. 2 El sistema radicular**

La vid tiene un sistema denso de raíces, de crecimiento rápido y que se hace importante con los años, por cumplir con las funciones básicas de anclaje, absorción de agua y elementos minerales y por ser un órgano de acumulación de reservas. En sus tejidos se depositan numerosas sustancias de reserva, principalmente almidón, que sirve para asegurar la brotación después del reposo. La raíz tiene un periodo inicial de extensión o colonización del suelo (7 a 10 años), luego un periodo de explotación del suelo (10 a 40 años), y finalmente un periodo de decadencia a partir de los 50 años (Martínez de Toda, 1991).

### **2. 6.3 El Tronco**

El tronco, es de aspecto retorcido, sinuoso y agrietado, recubierto exteriormente por una corteza que se desprende en tiras longitudinales.

Las funciones del tronco son: Almacenamiento de sustancias de reserva, Sujeción de los brazos y pámpanos de la cepa, conducción del agua con elementos minerales y de fotosintatos (Pratt C, 1974).

### **2.6.4 Los brazos**

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. Se distinguen los siguientes tipos de madera: Madera del ciclo de crecimiento, Madera del segundo ciclo o de 1 año, Madera del segundo ciclo o de 2 años y Madera vieja, (> 2 años de edad (Reynier, 1989).

### **2. 6.5. 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 (en zonas ubicadas en el Hemisferio sur, en climas tropicales sucede en cualquier época del año), adquieren consistencia leñosa y pasan a denominarse sarmientos (Martínez de Toda, 1991; Hidalgo, 1993).

### **2.6.6. Hojas**

Las hojas son simples, alternas, dísticas con ángulo de 180° y divergencia normal de ½ compuestas por peciolo y limbo: El peciolo, está inserto en el pámpano. Envainado o ensanchado en la base, con dos estipulas que caen prematuramente. El Limbo, generalmente penta-lobulado (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 (Almanza, 2011).

### **2.6.7. 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. (Almanza, 2011).

### **2. 6.8. Zarcillos**

Los zarcillos y las inflorescencias se disponen sobre los nudos en el lado opuesto al punto de inserción de las hojas; Los zarcillos y las inflorescencias tienen un origen semejante por lo que es frecuente encontrar estados intermedios (zarcillos con algunos frutos). Los zarcillos son estructuras comparables a los tallos. Pueden ser bifurcados, trifurcados o polifurcados.

Con función mecánica y con la particularidad de que sólo se lignifican y permanecen, los zarcillos que se enrollan. Tienen una función de sujeción (Tejerina *et al*, 2010).

### **2. 6.9. La inflorescencia**

Se conoce con el nombre de racimo que es de tipo compuesto. El racimo es un órgano opositifolio, es decir, se sitúa opuesto a la hoja. La vid cultivada lleva de uno a tres racimos por pámpano fértil. Lo normal son dos racimos y rara vez salen cuatro. El racimo está formado por un tallo principal llamado pedúnculo hasta la primera ramificación. La primera ramificación genera los denominados hombros o alas, éstas y el eje principal o raquis, se siguen ramificando varias veces, hasta llegar a las últimas ramificaciones denominadas pedicelos. (Martínez de Toda, 1991).

### **2. 6.10. Las flores**

Son hermafroditas, pentámeras, pequeñas (2 mm), de color verde y poco llamativas, se agrupan como inflorescencias en racimos, conformadas desde yemas fértiles en el pámpano. La flor presenta las siguientes partes: Pedúnculo, Cáliz (cinco sépalos), Corola (cinco pétalos), Androceo (cinco estambres) y Gineceo (bicarpelar) (Tejerina *et al*, 2010).

### **2. 6.11. El fruto**

Es una baya de forma y tamaño variables. Más o menos esférica u ovalada, y por término medio de 12 a 18 mm de diámetro en uva para mesa y de 7 a 15 mm en uva para vino. Los frutos en variedades de mesa pesan entre 5 y 10 g y los de vino entre 1 y 2 g (Almanza, 2008). Se distinguen tres partes generales en el fruto: Epicarpio, Mesocarpio y Semillas (Hidalgo, 1993).

## 2.7. Requerimientos edafoclimáticos de la vid

*Tabla 2: Resumen de los requerimientos edafoclimaticos*

<b>VARIABLE</b>	<b>RANGO ÓPTIMO</b>	<b>ESPECIFICACIONES</b>
<b>Ph</b>	5.6 - 7.7	
<b>Textura</b>	Arcillo Arenosos, Franco arcillosos y Francos	Se requieren suelos sueltos, ligeros y profundos
<b>% de Materia Orgánica</b>	> 2%	
<b>Profundidad del Suelo</b>	> 75 cm de profundidad	
<b>Contenido de Nitrógeno</b>	95 – 130 Kg/Ha	Necesidad de nutrientes en el suelo por Hectárea
<b>Contenido de P2O5</b>	35 – 50 Kg/Ha	Necesidad de nutrientes en el suelo por hectárea
<b>Contenido de K2O</b>	125 – 165 Kg/Ha	Necesidad de nutrientes en el suelo por hectárea
<b>Conductividad Eléctrica</b>	<4 ds/m	
<b>Precipitación media anual</b>	700 – 850 mm/año	Datos de la FAO
<b>Temperatura media anual</b>	18 °C a 30° C	Datos de la FAO
<b>Horas Frío acumuladas</b>	200 – 600 horas	> 3° C y < 7°C

Fuente: Colque M. (2010)

## 2.8. Enfermedades y plagas de la vid

*Tabla 3: Resumen de las enfermedades y plagas más importantes de la vid*

<b>ENFERMEDADES FUNGOSAS</b>	<b>ENFERMEDADES VÍRICAS</b>
------------------------------	-----------------------------

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE	
Botrytis	<i>Botrytis cinérea</i>	Leaf roll o "Enrullamiento foliar" (GLRV)	
Oidio	<i>Uncinula necator</i>	Degeneración infecciosa "court noue" (GFLV)	
Mildiu	<i>Plasmopara vitícola</i>	Stem pitting. Madera estriada de la viña	
Antracnosis	<i>Elsinoe ampelina</i>	<b>PLAGAS</b>	
Escoriosis	<i>Phomopsis vitícola</i>	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Eutipiosis	<i>Eutypa lata</i>	Filoxera	<i>Daktylosphaera vitifoliae</i>
Esca	<i>Stereum sp.,</i>	Nematodos	<i>Meloidogyne</i> y <i>Platylenchus</i>
<b>ENFERMEDADES BACTERIANAS</b>		Lagartita de los racimos	<i>Argyrotaenia spheropa</i> y <i>Eulia salubricola</i>
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	Thrips	<i>Frankliniella sp.</i>
Agalla de corona	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	Cochinillas	<i>Margarodes vitis</i>
		Ácaros	<i>Colomerus vitis</i>

Citado por Laura, (2017)

## 2. 9. Fisiología de la vid

Según Eichhorn y Lorenz (1984), los estados fenológicos de la vid son los siguientes:

**Tabla 4:** Fisiología de la vid:

○ Estadio 01) Dormición	○ Estadio 25) Final de Floración
-------------------------	----------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estadio 03) Yema hinchada</li> <li>○ Estadio 05) Brotación</li> <li>○ Estadio 07) Una hoja sin desplegar</li> <li>○ Estadio 09) 2 a 3 Hojas desplegadas</li> <li>○ Estadio 15) Inflorescencia hinchada</li> <li>○ Estadio 17) Inflorescencia desarrollada completamente</li> <li>○ Estadio 19) Comienzo de la Floración</li> <li>○ Estadio 23) Floración plena</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Estadio 29) Bayas de 3mm</li> <li>○ Estadio 31) Grano arveja</li> <li>○ Estadio 33) Comienzo de cierre de racimo</li> <li>○ Estadio 34) Racimo cerrado</li> <li>○ Estadio 35) Envero</li> <li>○ Estadio 36) Maduración</li> <li>○ Estadio 38) Madurez de cosecha</li> </ul>
--	--

Citado por Laura, (2017).

Es en la primavera cuando comienza la actividad de la cepa: al templarse el ambiente, las yemas, esos abultamientos que tienen los sarmientos en la base se hinchan, se abren y producen una rama nueva con sus hojas y yemas correspondientes. Son estas ramas de primavera, jóvenes y aún verdes las que se llaman “pámpanos” dejando el nombre de “sarmientos” a las ramas de un año y el de brazos a las más viejas.

Conforme avanza el tiempo y aumenta la temperatura la savia circula con más actividad, los pámpanos crecen, las hojas se desarrollan y por último comienzan a apuntar las flores. Más adelante y ya en la época de verano, de máxima vida para la planta es cuando las flores se desarrollan, dando lugar a los racimos de uva, que irán madurando lentamente adquiriendo tamaño y color. Es entonces cuando la planta necesita más de la savia que circula y por ello más de sus hojas.

Después de la cosecha la savia va dejando de elaborarse en las hojas y se va reconcentrando en los sarmientos y brazos haciéndose cada vez más espesa; la hoja ya inútil termina por caer y los sarmientos pierden toda el agua que contienen, “agostándose” quedando secos y lleno de sustancias alimenticias que antes transportaba la savia; mientras tanto las raíces en el suelo dejan de trabajar y toda la

planta entra en una etapa de sueño, que se llama reposo invernal (Echeverría et. al, 1979).

## **2.10. FUNDAMENTOS Y PRINCIPIOS DE LA PODA DE LA VID**

La poda de la vid es una práctica realizada por el viticultor, que consiste en reducir la parte vegetativa de la vid a fin de limitar su crecimiento natural y de mejorar su rendimiento y la calidad de las uvas.

La poda de la vid se practica durante toda la etapa productiva de la planta y tiene como objetivo principal, asegurar y regular la producción, permitiendo mantener la forma de la planta y su nivel de producción (Lavin et al., 2003).

### **a) Comportamiento de las vides no podadas**

La vid (*Vitis vinifera* L.) pertenece a la familia de las Vitáceas, es una planta que se caracteriza por ser una liana con aspecto de arbusto sarmentoso y trepador, con tendencia al crecimiento continuo.

En su medio natural y en condiciones de libre crecimiento adquiere un excesivo desarrollo vegetativo alejándose más y más cada año los brazos del tronco. La planta adquiere dimensiones y formatos grandes, desordenados y enmarañados. En estas condiciones las yemas ubicadas en el extremo de los sarmientos son las que preferentemente se desarrollan por ser las mejor alimentadas y formadas y por la marcada dominancia apical o acrotonía que caracteriza a la especie (Hidalgo, 2003)

En la base y regiones medias de los sarmientos quedan numerosas yemas latentes sin brotar. Los pámpanos son abundantes pero de poco vigor individual; la expresión

vegetativa no guarda relación con su producción en frutos, la cual se torna “vecera” no siendo constante año a año. Los racimos son abundantes y de tamaño reducido, con bayas pequeñas de maduración deficiente, retrasada y de baja calidad. En estado natural, sin intervenciones culturales, la vid con el tiempo alcanza un equilibrio entre su producción y su vegetación, lo cual en condiciones ambientales favorables le permite una prolongada vida, pero sin posibilidades de rendimientos satisfactorios. Por estas causas la poda se admite como operación necesaria, ya que sin ella el cultivo de la vid no sería económicamente posible (Hidalgo, 2003).

#### **b) Fundamentos de la poda**

La vid fructifica en los pámpanos de un año, generalmente nacidos sobre madera del año anterior, la poda limita el número y longitud de los sarmientos.

De ésta manera se efectúa un balance entre su vigor y su producción regulando la misma tanto en cantidad como en calidad. Con la poda las cepas adquieren mayor longevidad debido a que todos los años se está renovando material vegetativo.

En el sitio de cultivo, nos permite formar a la planta acorde con el espacio que ocupa, la densidad de plantación, el sistema de conducción elegido y la cantidad de yemas según la capacidad de la cepa, es decir la potencialidad de crecimiento total que cada planta posee (Aliquo et al., 2010).

#### **c). Principios generales de la poda**

Los principios generales aquí expuestos, surgen del conocimiento del hábito de crecimiento y fructificación de la vid, como así también, de la forma en que la planta responde a la remoción de alguna de sus partes. Las principales nociones se listan a continuación:

1. La vid fructifica en pámpanos de un año nacidos en madera del año anterior.
2. Los pámpanos que nacen sobre “madera vieja” de dos o más años, denominados chupones, tienen su origen en yemas latentes y pueden ser frutales o no según la fertilidad de estas yemas.
3. Las yemas terminales de un sarmiento en posición vertical, son las que desarrollan mejores pámpanos por razones nutricionales y hormonales (acrotonía e inhibición correlativa).
4. Los sarmientos de mediano vigor son los más fructíferos. Los excesivamente vigorosos y los débiles presentan yemas poco diferenciadas debido a una deficiente nutrición.
5. El vigor de los pámpanos de una planta es inversamente proporcional al número de éstos y a la cantidad de frutos.
6. La capacidad de una planta (producción total de fruto y madera) depende de su actividad fotosintética. Como ésta tiene lugar casi exclusivamente en las hojas del vegetal, resulta que la capacidad está estrechamente vinculada con la superficie foliar.
7. La poda debe adecuarse al hábito de fructificación de la variedad como así también a la capacidad de la planta. Una poda normal y balanceada es aquella que logra la mayor producción de frutos sin provocar el debilitamiento de la cepa.
8. La poda y la producción de frutos, por separado y en conjunto, reducen la capacidad de la planta.

Esto es:

- a. Una poda “intensa” reduce el número de hojas y como consecuencia, la elaboración de sustancias nutritivas por fotosíntesis
- b. Una producción excesiva de frutos demanda gran cantidad de sustancias nutritivas, disminuyen entonces las reservas que la cepa necesita para alcanzar una brotación, floración y cuaje normales la temporada siguiente (Aliquo et. al, 2010)

### **2.10.1. Objetivos de la poda**

En su estado natural la vid es una liana trepadora cuyas ramas, llamados sarmientos, pueden alcanzar hasta 30 metros de longitud.

Sólo prosperan las yemas situadas en los extremos porque reciben más savia, y las yemas situadas más cerca del tronco no brotan. La producción de frutos no guarda proporción con el desarrollo frondoso de la vid. Si bien produce numerosos racimos, las uvas tienen un tamaño reducido y maduran difícilmente, por lo que su calidad es muy deficiente. El objetivo de la poda consiste en reducir el número y la longitud de los sarmientos para que la vid produzca menos racimos, pero de más grosor y más calidad. (Hidalgo, 1993).

La poda alarga la vida de la vid y asegura la cosecha de un año para otro. Permite también adaptar el tamaño de la planta al espacio donde se cultiva para facilitar las tareas del viticultor (Hidalgo, 1993).

Los objetivos según INTA son:

- -Contribuir a establecer la forma de la planta.
- -según el sistema de conducción elegido y su posterior mantenimiento a fin de lograr la mayor operatividad y eficiencia en las labores propias del cultivo.
- -Reducir el envejecimiento de la cepa mediante la renovación de sus partes.
- -Seleccionar yemas fértiles.
- -Limitar el número de yemas a fin de mantener el necesario equilibrio entre la producción de frutos y la producción de madera, lo que permitirá asegurar una capacidad adecuada de la planta.
- -Distribuir armónicamente las unidades de carga en la planta (pitones y cargadores), según su capacidad (cantidad total de frutos y madera obtenidos), para mantener producciones adecuadas y uniformes en el tiempo.
- -Regular el número de brotes y por lo tanto el número y tamaño de los racimos (Aliquo et al., 2010).

### **2.10.2 Elementos de la poda de fructificación: Pitón y Cargador**

El sarmiento portador de las yemas fructíferas puede tomar diferentes nombres según el sistema de poda al que es sometido:

**-Pitón o Pulgar:**

Es un sarmiento de un año, el corte de poda se realiza dejando de 1 a 3 yemas. Se utiliza en el sistema de “poda corta” para la producción del año y en la “poda mixta”, además proveen la madera de reemplazo para el año siguiente (Aliquo et al., 2010).

**-Cargador o Vara:**

Es el sarmiento de un año, sobre madera de dos años (generalmente el pitón del año anterior), el corte de poda se realiza dejando de 4 a 12 yemas. Su función principal es la de ser un elemento productivo (Aliquo et al., 2010).

### **2.10.3 Sistemas de poda**

Existen numerosos y diversos sistemas de poda, pero en general responden a tres tipos principales: Sistemas de Poda Corta, Sistemas de Poda Larga y Sistemas de Poda Mixta.

La denominación de poda corta o larga se refiere a la longitud que el podador deja al sarmiento encargado de portar los futuros racimos y dicha longitud está en relación directa con el número de yemas dejadas.

**-Sistemas de Poda Corta**

En estos sistemas el elemento de poda utilizado es el pitón o pulgar, es decir, los sarmientos se rebajan dejando de 1 a 3 yemas como máximo. El pitón desempeña dos funciones: la de fructificación y la de provisión de madera de poda para el siguiente año. Ej. de este sistema de poda son los cordones Royat y Bilateral Pitoneados (Aliquo et al., 2010).

## **-Sistemas de Poda Larga**

En estos sistemas el elemento de poda utilizado es el cargador o vara, los sarmientos se podan dejando de 4 hasta incluso 12 yemas, dependiendo de la situación de la planta que se está podando. En este tipo de poda el cargador tiene las funciones de proporcionar la fruta y la madera de poda del año siguiente. La temporada siguiente el cargador será eliminado con la poda invernal y es reemplazado con alguno de los sarmientos que se hayan desarrollado sobre el mismo, en general se selecciona como nuevo cargador al más próximo a la base de éste. El sistema Sylvoz es un ejemplo de este tipo de poda (Aliquo et al., 2010)

## **-Sistemas de Poda Mixta**

En este tipo de sistemas ambos elementos se combinan en la poda, es decir, que en la planta están presentes tanto el pitón como el cargador. En la poda mixta están comprendidos la mayoría de los sistemas de poda conocidos (Guyot Doble, Guyot Triple o Mendocino, Parral Cuyano, Parral en “H” con cargadores, Cazenave-Marcón, Ybm INTA). El cargador cumple principalmente la función de elemento de fructificación, mientras que la función principal del pitón es la de proveer la madera para la poda del año siguiente. Una vez que el cargador ha proporcionado racimos se elimina con la poda invernal y se lo sustituye por un sarmiento surgido del o los pitones dejados (Aliquo et al., 2010).

Los sistemas de poda no se aplican indistintamente sino que cada cultivar tiene sus propias exigencias en función de la ubicación de las yemas fructíferas.

En algunas variedades de vid, como Cabernet Sauvignon, las yemas fructíferas se hallan situadas en la base de los sarmientos y por consiguiente es más conveniente realizar poda corta.

En otros casos, como en Sultanina, los frutos se desarrollan de yemas situadas en la extremidad de los sarmientos, siendo lo más aconsejable la poda larga. Por último existen cultivares, como el Malbec, cuyas yemas fructíferas se encuentran repartidas

a lo largo del sarmiento, siendo indistinto aplicar uno u otro sistema de poda (Aliquo et. al, 2010).

## **2.11. Tipos de poda**

### **2.11.1. Según la finalidad**

Según la finalidad y el momento en que se realiza, podemos clasificar la poda en:

- Poda de Formación .
- Poda de Fructificación .
- Poda de Rejuvenecimiento o Renovación .
- Poda de Restauración o Reconversión .
- Poda de Trasplante.

- **Poda de formación**

Cuando la vid es joven y acaba de ser plantada, las primeras podas determinan la forma y el tipo de crecimiento de la planta. Estos varían según el clima de la región y el tipo de cepa o variedad.

Existen distintos tipos de podas de formación dependiendo del sistema de conducción elegido. Este tipo de poda se suele realizar durante los tres o cuatro primeros años, y siempre en invierno y en primavera (Hidalgo, 1993).

- **Podas de fructificación**

Cuando la vid ha adquirido su forma definitiva, las podas de fructificación sirven para mantener la forma de la vid y controlar su crecimiento. La selección y reducción de los sarmientos y de las yemas que brotan cada año permitirá que los racimos de uvas se beneficien de una mayor insolación y de una mejor ventilación.

Así aumentarán su rendimiento, su calidad y su resistencia a las plagas (Hidalgo, 1993).

- **Poda de rejuvenecimiento o renovación**

Se realiza sobre plantas envejecidas, que presentan bajo vigor, con escaso crecimiento vegetativo, deficiente floración y excesiva cantidad de madera vieja improductiva. Se trata justamente de eliminar aquellas partes envejecidas y menos productivas, para estimular el nacimiento de otras nuevas (Aliquo et. Al, 2010).

Generalmente se realiza un rebaje intenso de la planta, lo que provoca un efecto vigorizante sobre la misma ya que las reservas acumuladas en las raíces y tronco estarán disponibles para un número mucho menor de yemas dejadas en la poda, lo cual originará porcentajes de brotación incluso superiores al 100% debido a la brotación de contrayemas, yemas casqueras y yemas latentes en brazos y tronco con el consecuente desarrollo de chupones. Durante la primavera deberán seleccionarse los brotes mejor ubicados para renovar y volver a formar la planta.

Para renovar toda la planta, se utiliza un brote del tronco principal (chupón), lo más próximo al nivel del suelo, el cual es mantenido y conducido para tal fin. En la poda invernal se elimina la vieja estructura y la planta se reconstruye a partir del sarmiento proveniente de éste chupón (Aliquo et. Al, 2010).

- **Poda de restauración o reconversión**

Es una poda drástica, en donde sólo se deja el tronco principal y de ser necesario algún brazo o parte del mismo o un cargador para cumplir la función de “tirasavia”.

La finalidad es la reconversión varietal por medio de injertos de yema. En el caso de injerto de hendidura diametral, con una o dos púas, se puede eliminar la planta entera dejando únicamente un pequeño tocón o bien solo decapitarla, dejando el

tronco si el mismo se encuentra en buen estado y desea aprovecharlo para formar más rápido la planta (Aliquo et. al, 2010).

### **Poda de trasplante**

Rara vez utilizada en viticultura, se realiza cuando se desea trasplantar una planta ya desarrollada e instalada en el suelo. Al sacarla de su ubicación, parte del cepellón de raíces se pierde. Dado que la planta ha perdido gran parte de su sistema radicular, es incapaz de sostener y alimentar toda la parte aérea. Por ello es necesario realizar una poda, más o menos severa, de la parte aérea que debe ser proporcional a la cantidad de raíces perdidas para que la planta así pueda desarrollarse sin problemas (Aliquo, 2010).

#### **2.11.2 Según su época de realización**

- **Poda de invierno o poda en seco**

Se realiza cada invierno, después de la caída de las hojas y antes de que vuelvan a salir los nuevos brotes, cuando la planta se encuentra en estado vegetativo o dormante y que ha bajado la circulación de la savia (Hidalgo, 1993).

- **Poda en verde**

Complementa la poda de invierno y se realiza sólo si han crecido demasiado los brotes, para rebajar el rendimiento de la planta y obtener así una mejor calidad de las uvas. Se realiza al final de la primavera, una vez que la vid ha brotado. Se eliminan las yemas, los pámpanos (sarmientos verdes jóvenes) y las hojas sobrantes para descargar la planta, pero se eliminan también los brotes mal ubicados que serán poco fértiles (situados por ejemplo demasiado cerca del suelo o a los que no llega bien la luz solar) (Aliquo et. al, 2010).

- **Poda invernal**

La poda, en principio, puede hacerse durante todo el período de reposo vegetativo, es decir desde la caída de las hojas hasta la última semana anterior a la brotación. En la Región de Cuyo la temporada de poda se extiende generalmente desde mediados de mayo hasta fines de agosto (Aliquo et. al, 2010).

El momento preciso dependerá del clima de la zona, sobre todo del comportamiento de las bajas temperaturas. Con fuertes heladas no se debe podar; en esos momentos los sarmientos son quebradizos, los cortes poco limpios y los tejidos expuestos al aire son muy sensibles al hielo. Como regla, la poda invernal se debe realizar durante el receso vegetativo de la planta, siempre atento al clima y las bajas temperaturas, comenzando por las variedades de ciclos vegetativos cortos y continuando por las de ciclo más largo (Aliquo et. al, 2010).

- **Podas especiales**

Poda de viñedos afectados por granizo

De acuerdo al momento de ocurrencia de la granizada: primaveral (octubre – noviembre) o de verano (febrero – marzo) y al estado del viñedo, serán diferentes las decisiones a tomar.

- ❖ **Granizada primaveral:**

No podar, salvo casos extremos en los que más del 80% de la producción haya sido destruida y la planta presente graves daños. En este caso se deben podar sin demora los pámpanos afectados a pocos centímetros de su inserción. Esta labor se debe realizar a más tardar dentro los 5-6 días posteriores a la ocurrencia de la granizada. Desbrotar y deschuponar cuidadosamente para poder conseguir madera apropiada para la poda siguiente y de ser posible recolectar algo de uva. De no haberse realizado previamente una fertilización, incorporar urea, nitrato de amonio o sulfato de amonio para estimular el buen crecimiento y desarrollo de los nuevos brotes (Aliquo et al., 2010).

Los especialistas de INTA, Martínez Pelaez y Nazralla (1969) afirman, en uno de sus trabajos, que en el caso de viñedos afectados por granizadas primaverales y que no superen el 15 de noviembre, directamente no debe realizarse ningún tratamiento de poda, únicamente realizar los desbrotes normales. Ellos sostienen que la práctica de la poda, en dicho momento, no solamente es difícil de realizar en forma económica y a corto plazo, sino que perjudica la cosecha del período agrícola siguiente (Aliquo et al., 2010)

En caso de realizar podas, las mismas resultarían beneficiosas en los rendimientos de ese ciclo, pero en el próximo habrá una disminución de la producción y económicamente será injustificada. La explicación de ésta situación se debe a que una poda, en ese momento, produce un atraso en el rebrote, lo cual a esa altura del ciclo vegetativo trae aparejado el problema de un menor número de yemas fructíferas correctamente diferenciadas sobre los brotes debido a que el tiempo del que disponen para desarrollarse es menor que el de las yemas de las plantas que no fueron podadas.

Diversos ensayos realizados por dichos especialistas arrojaron como resultado que sobre cargadores largos dejados en vides no podadas después del granizo no observaron mayor cantidad de racimos por yema sino que los mismos se produjeron hasta en la séptima y décima yema inclusive, a diferencia de los cargadores dejados en las plantas podadas después de la granizada en los que el número de racimos por yema no solo fue menor sino que además los mismos fueron producidos únicamente entre la primera y sexta yema.

Este mismo criterio es el que ellos recomiendan que deba adoptarse para situaciones de plantas gravemente dañadas por heladas tardías (Aliquo et al., 2010).

### ❖ **Granizada de verano:**

En esta época, los sarmientos ya poseen una cierta cantidad de reservas que le servirán a la planta para tener una buena y homogénea brotación en la siguiente primavera. Además, dentro de las yemas principales ya se han formado los racimillos que son los que darán origen a los racimos de la vendimia del próximo año. Podar en este momento no solo implica eliminar parte de la producción del siguiente año, sino también eliminar parte de las reservas contenidas en los sarmientos que utilizará la planta para brotar la primavera siguiente. Por lo tanto, la decisión más acertada después de una granizada de verano es no podar (Aliquo et al., 2010)

### ❖ **Poda de viñedos afectados por heladas tardías**

En función del momento en el ciclo fenológico del cultivo en que se produzca la helada y la intensidad de la misma, se recomienda proceder de las siguientes maneras: Si la helada ocurre cuando el viñedo ha iniciado recientemente su brotación, los brotes son de pocos centímetros e incluso hay yemas sin brotar, el viticultor no deberá tocar los brotes afectados sino que debe esperar a que evolucionen las yemas que todavía no han brotado. Cuando la helada ocurre una vez que el cultivo se encuentra con la mayor parte o la totalidad de las yemas brotadas o incluso con brotes portando inflorescencias en formación, los daños pueden ser parciales o directamente totales.

Ante esta situación el productor tomará la decisión de podar o no hacerlo, no obstante la planta recuperará su follaje por la brotación de las yemas secundarias, casqueras e incluso de madera vieja.

En la bibliografía consultada encontramos que algunos autores recomiendan podar los cargadores y pitones por encima de la última yema o brote que afectó la helada. Procediendo de esta manera, se estimula la brotación de las yemas ciegas que si no han sido dañadas pueden resultar fructíferas siempre y cuando se trate de una variedad de yemas ciegas fértiles. De esta manera también se estimula la brotación de las yemas casqueras, que aunque no darán cosecha servirán en el futuro para la obtención de sarmientos fructíferos. Por otra parte, ya se mencionó que una poda produce un atraso en el rebrote, lo cual trae aparejado el problema de un menor número de yemas fructíferas correctamente diferenciadas debido a que el tiempo del que disponen para desarrollarse es menor. Por lo tanto la cosecha del siguiente año se verá afectada, siendo menores los rendimientos (Martínez, 1969).

Otros especialistas son partidarios de no podar, ya que de todas maneras brotarán las yemas que no hayan sido dañadas por la helada y esto permitirá la recuperación de la planta. En base a nuestra experiencia podemos afirmar que el tejido afectado se necrosa y en breve tiempo se seca, por lo tanto no genera ningún tipo de competencia ni inhibición en lo que respecta a la brotación de las yemas no afectadas. Este último criterio coincide con lo que hacen la gran mayoría de los viticultores de las zonas del Valle de Uco y sur de Mendoza, cuya tradición vitícola y vasta experiencia en el manejo de viñedos afectados por heladas los ha llevado a sostener que lo mejor que debe hacerse ante esos casos es no podar y dejar que la planta se recupere por sí sola.

Podemos concluir entonces, que la respuesta de la planta dañada será la brotación de sus yemas no afectadas, no obstante se haya efectuado o no la poda. A nuestro criterio, por todo lo expuesto anteriormente, la decisión de no podar sería la más acertada ya que con esto evitamos generar un gasto extra en concepto de poda que no justifica los resultados obtenidos (Aliquo et, al 2010).

## **2.12 Algunos sistemas de poda**

El sistema de poda va apareado con el sistema de conducción elegido para las vides. Se llama sistema de conducción la configuración de las vides en el viñedo vinícola, y los hay de muchos tipos: en espaldera, en cortina, en pérgola, en vaso alto o vaso bajo... Se busca siempre no sólo optimizar el espacio sino también que las vides estén correctamente expuestas al sol y aireadas, y que el conjunto foliar de la vid constituya un microclima en sí que mantenga un grado de humedad y temperatura equilibradas.

Los sistemas de conducción dependen estrechamente del clima de la región (exposición solar, temperaturas, vientos, precipitaciones y tipo de suelo) (Hidalgo, 1993).

- **Pre poda y poda**

La primera fase de la poda es la prepoda, que prepara y facilita el trabajo del podador. Se limpia las vides de hojas secas, racimos no recolectados y zarcillos, y se cortan los sarmientos secos dejando bastante longitud, ya que será el podador quien afinará la poda. En los sistemas en espalderas, con sarmientos largos y altos apoyados en los alambres, y calles bastante anchas, la prepoda puede ser mecanizada: la prepodadera corta las ramas secas por encima de cierta altura.

La poda propiamente dicha es un trabajo preciso, y por lo tanto manual. La herramienta utilizada es una tijera de podar. Tiene una hoja de corte y otra sin filo y con forma de gancho para buscar el apoyo. El mango es largo para hacer mejor palanca y para no tener que agacharse tanto.

Las hay eléctricas y neumáticas, para reducir el esfuerzo. Es recomendable ropa de abrigo y una faja para la cintura (Hidalgo, 1993).

- **Poda en vaso**

Es el tipo de poda más extendido y el que más se ha utilizado tradicionalmente en España. Se efectúa en vides que no se cultivan en espalderas, que están al nivel del suelo o a una pequeña altura, y es el sistema de conducción propio de las tierras de

secano. Es uno de los sistemas de poda más antiguos: ofrece una buena exposición a la radiación solar permitiendo un alto rendimiento y una buena maduración de las uvas.<sup>1</sup> Requiere poco mantenimiento y poca inversión al no necesitar estructuras de apoyo. (Hidalgo, 1993).

- **Técnica**

Se ha de procurar que la cabeza de la cepa no alcance demasiada altura. Cuarenta centímetros es lo normal. Los chupones que parten del tronco de la cepa se cortan a ras, sin dejar yemas, para que no vuelvan a brotar. Los que son demasiado excéntricos o van orientados hacia el interior del "vaso" tampoco son válidos.

Se han de recortar los sarmientos para que estén a la altura que se desea, realizando una poda corta que deja pitones de sarmientos muy cortos llamados "pulgares". Los pulgares que componen el vaso han de tener una longitud de dos "ojos" (las futuras yemas). El corte ha de ser perpendicular al sarmiento y justo por debajo de la tercera yema. La distribución de los pulgares en la cabeza de la cepa debe ser uniforme, con igual distancia unos de otros. Deben estar prácticamente a la misma altura y apuntar hacia arriban de tal manera que formen un vaso. Es como si colocamos los dedos de la mano apuntando hacia arriba, sin juntar los dedos. Se dejan 5 ó 6 pulgares, cada uno con dos "ojos".

. Se corta el trozo que se dejó el año anterior cerca del sarmiento de abajo sin dañarlo, de un solo corte. Sólo estos dos sarmientos darán racimos al año siguiente (Hidalgo, 1993).

- **Poda Guyot**

La poda Guyot recibe en España el nombre de daga y espada.

El sistema busca mejorar el rendimiento de las viñas que producen pocos racimos por yema, o bien, producen racimos muy pequeños. Para ello, se deja crecer un sarmiento largo que irá dando lugar a brazos que se colocan sobre un empalizado. (Hidalgo, 1993).

La manera de proceder es mediante una poda de formación, durante los tres primeros años, y luego una poda de fructificación, para mantener el desarrollo.

En el primer invierno se deja crecer un único pulgar con dos yemas. El siguiente invierno, se selecciona el sarmiento mejor posicionado (más vertical) y se le dejan 3 ó 4 yemas, mientras que se eliminan el resto de yemas y sarmientos. Durante el tercer invierno, se deja una vara de fructificación con 6 yemas, que tendrá una altura de 10 ó 12 cm por debajo del hilo de la empalizada, y un pulgar con dos yemas, que será a partir del cual obtendremos la vara de fructificación el próximo año. (Hidalgo, 1993).

- **Poda Royat o poda en cordón**

El sistema de poda Royat, denominado poda en cordón en español, es una poda en pulgares para vides anudadas en espaldera. De esta manera, todos los pulgares están insertados en uno o en dos brazos de la cepa (según sea poda simple o doble) y colocados horizontalmente a lo largo de los alambres de sujeción.

Es un sistema muy parecido al anterior. Se diferencian en la forma de poda: en la guyot no se dejan varios pulgares, sino solo uno y un sarmiento con entre 5 y 10 yemas (Hidalgo, 1993).

## **2.13 Descripción de la variedad**

### **2.13.1 Moscatel**

- **Racimos:**

Grandes, poco compactos.

Poco uniformes, tanto en tamaño de baya como en el color del hollejo.

- **Bayas:**

Grandes de forma circular pero con tendencia a sección longitudinal elíptica.

Hollejo grueso y consistente.

Pulpa blanda, muy jugosa con sabor característico amoscotelado.

- **Cepas:**

Reducido vigor y porte erguido.

Maduración muy correlacionada con la localización y altimetría de la parcela, suele ser de maduración precoz pero muchos racimos retrasan esta maduración, especialmente si la producción es elevada.

Bajo rendimiento.

- **Fenología del Moscatel**

Época de desborre: media.

Época de maduración: tardía.

- **Características agronómicas Moscatel de Alejandría:**

-Elevados requerimientos térmicos tras el enverado para llegar a su adecuada maduración.

-Resistente a la sequía y con adaptabilidad a distintos tipos de suelos.

-Con temperaturas bajas su madera no agosta bien.

-Se adapta bien a podas cortas en vaso. Con podas largas puede producir en exceso perdiendo parte de su tipicidad y aromas.

-Sensible a la polilla del racimo.

-Muy sensible al oidio y al mildiu.

-Sensible a los insectos.

-Muy sensible al frío.

-Se dice que este cultivar es amante de la brisa marina y del mar.

- **Potencial tecnológico/enológico**

- El moscatel de Alejandría tiene una potente aromaticidad.
- Da buenos caldos en suelos calizos y excelentes en silíceos.
- Usada como uva de mesa por su sabor amoscotelado, pulpa firme y hollejo de espesor medio.
- Se utiliza como uva de mesa pero es capaz de producir elegantes mistelas y buenos blancos secos y dulces espumosos.
- Vinos blancos secos y dulces naturales con aromas potentes, elegantes y florales.
- Se pueden emplear en coupages para aportar aromas.
- Utilizado en Málaga para la elaboración de vinos aromáticos.
- Resiste bien el transporte.

- **Descripción morfológica**

Esta variedad tiene una época de brotación tardía. La sumidad es abierta y con distribución de pigmentación ausente. La densidad de pelos tumbados es baja y su intensidad de pigmentación nula o muy baja.

La cuarta hoja destacada tiene un color de haz bronceado y su densidad de pelos tumbados entre los nervios del envés es débil.

El pámpano libre, en floración, es de porte semierguido. En el tercio medio del mismo, en la cara dorsal y ventral de los entrenudos y nudos, presenta un color verde. La pigmentación de las brácteas de las yemas es nula o muy débil. Se llegan a encontrar hasta dos zarcillos consecutivos.

La flor es hermafrodita, con androceo y gineceo perfectamente desarrollados y funcionales.

La hoja adulta es de tamaño pequeño, de forma pentagonal y sin abultamiento del limbo. Muestra cinco lóbulos, de perfil en canal y con hinchazón del haz de intensidad débil. Los dientes son mezcla de rectilíneos y convexos. La pigmentación antocianica de los nervios del haz es nula.

El envés de la hoja adulta presenta una densidad baja de los pelos tumbados entre los nervios principales y una densidad nula o muy baja de los pelos erguidos en los mismos.

La forma de la base del seno peciolar es en V, poco abierto, sin dientes. La base del seno peciolar no está limitada por la nervadura. El grado de apertura del seno lateral superior es abierto, con la forma de la base en V y sin diente.

La fecha de comienzo del envero es tardía. El racimo es de forma cónica, con un ala, de longitud y compacidad media y de pedúnculo corto.

La baya, de forma elíptica, es aproximadamente de 19 mm de longitud y de 15 mm de ancho. Su epidermis es verde-amarilla y de pulpa no coloreada. La separación del pedicelo es difícil.

La consistencia de la pulpa es dura, de succulencia ligeramente jugosa y de sabor particular a moscatel. Presenta pepitas. El sarmiento es de color marrón amarillento y con estructura estriada.

Alonso Herrera (1645), al describir la variedad Moscatel dice: “Es un linaje de uvas ansi dicho porque tiene un sabor y olor como de almizque o mozquete. Tienen estas uvas el racimo muy apretado, y el grano muy tierno. Es uva que si tiene mucho vicio suele podrirse, y por ello quiere tierras areniscas, sueltas, o altas”. De su vino aclara: “El vino Moscatel, hecho por si solo es malo, por ser muy humoso, y dulce, mezclado con otro sale bueno y oloroso, y guárdese mucho y véndese bien, y mientras más añejo es mejor”. También menciona la aptitud del Moscatel como uva de mesa ([www.vitivinicultura.net](http://www.vitivinicultura.net), 2018)

### **2.13.2. Descripción de la variedad Italia:**

- El racimo de la variedad Italia es de tamaño grande y la baya medio-grade.
- Color verde amarilla.
- Piel de grosor medio.
- Pulpa no coloreada y de muy jugosa con sabor particular y característico de moscatel.
- Muy buena presencia.

- **Fenología:**

La Moscatel Italia es una variedad de brotación media y maduración tardía.

Aptitudes Agronómicas:

-Es una variedad vigorosa de porte erguido, que necesita una temperatura elevada durante la floración.

-Resiste a la sequía y está bien adaptada a terrenos de gravas y suelos ácidos.

-Poda corta en suelos pobres, aunque se adapta muy bien en conducción en parral con podas largas.

-Requiere temperaturas altas para una buena maduración.

Época de maduración de la uva:

-La maduración puede variar desde la mitad de Agosto a mediados de Septiembre, pudiendo estar en la cepa hasta Navidad si se embolsa.

-Cultivada bien en emparrado o en espaldera, se obtienen producciones medio altas de 20.000 30.000 kg/Ha.

- **Potencial enológico y tecnológico:**

-La Moscatel Italia produce vinos blancos y dulces naturales con aromas potentes, elegantes y florales.

-Se puede emplear en coupages para aportar aromas.

-En Málaga se utiliza para la elaboración de vinos aromáticos.

-Muy apreciada como uva de mesa por su sabor amoscotelado, pulpa firme y hollejo de espesor medio.

-Es resistente al transporte y a la conservación frigorífica.

-Debido a su apariencia, aroma y sabor a Moscatel resulta la variedad de uva de mesa con semilla más valorada en la actualidad ([www.vitivinicultura.net](http://www.vitivinicultura.net), 2018)

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3. 1. Localización de la zona de estudio**

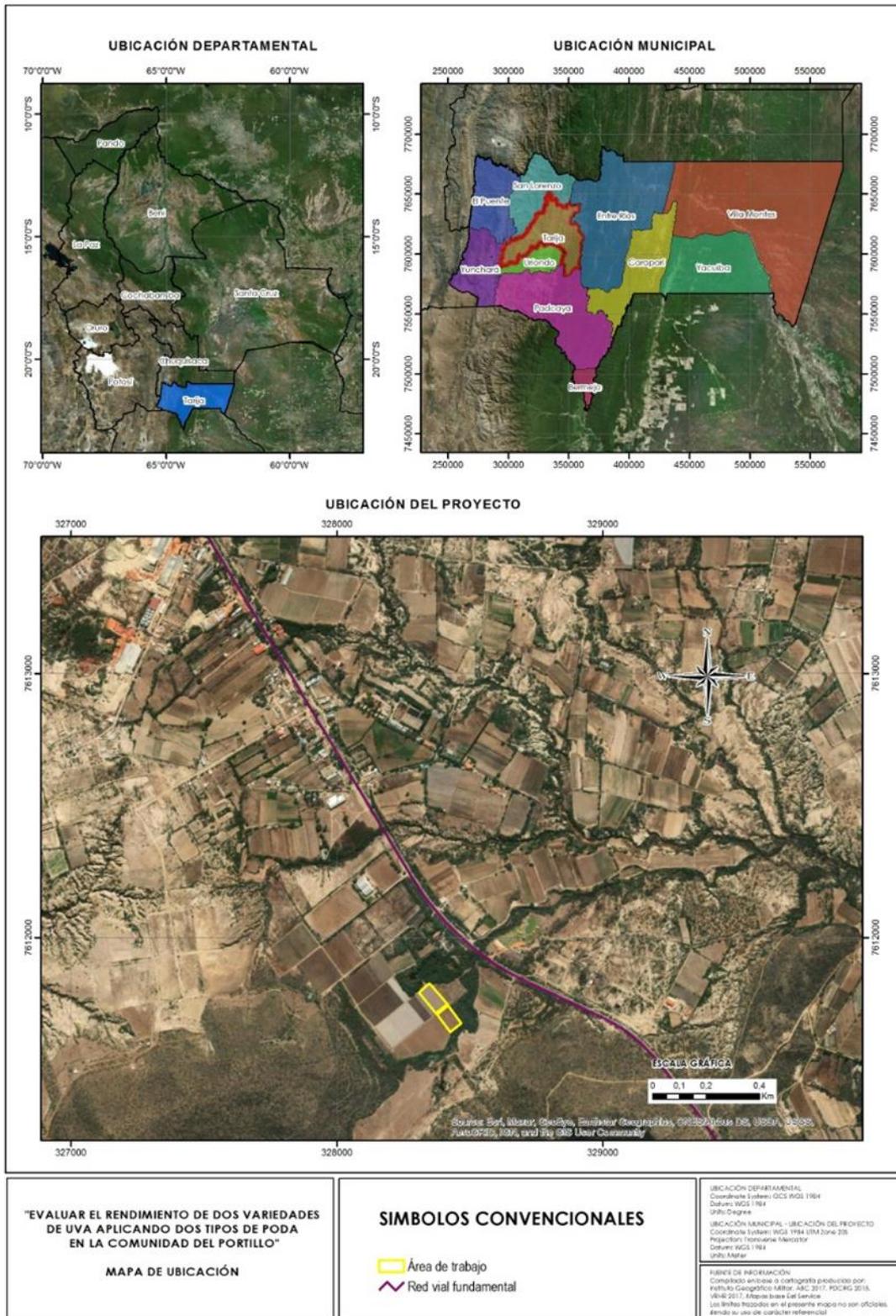
La investigación se realizó en la zona de Portillo, Tarija, ubicado en la primera sección de la provincia Avilés del Departamento de Tarija, Bolivia.

La zona de objeto se encuentra aproximadamente a unos 15 Km de la ciudad de Tarija.

##### **3. 1.1. Ubicación**

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

## Ubicación geográfica



### 3. 2. Características del Área

Cercado es una de las 6 provincias en las que se divide el departamento de Tarija.

El mapa ecológico clasifica al Departamento de Tarija en su totalidad dentro de la gran región Templada. En esta localidad la actividad económica de mayor predominancia es el cultivo de la vid, con relación a las demás actividades agrícolas

### **3. 2.1. Suelo**

Según la clasificación del USDA, los suelos son aptos para diferentes usos o actividades agropecuarias, requiriendo correcciones y un manejo adecuado.

Son moderadamente desarrollados, moderadamente profundos a profundos, con moderadas a fuertes limitaciones por erosión, originados a partir de sedimentos fluvio-lacustres, aluviales o coluviales.

## **3. 3. Características climáticas de la zona de estudio**

### **3. 3. 1. Heladas**

Se presenta con gran intensidad y frecuencia en los meses junio, julio y agosto en el Valle Central de Tarija. Se registran temperaturas mínimas extremas en los meses señalados, del orden de  $-5^{\circ}\text{C}$ ,  $-7^{\circ}\text{C}$  y  $-8^{\circ}\text{C}$  respectivamente. De acuerdo a las estadísticas, el mes de abril es en la práctica el único en el cual no se registran heladas ni granizo (SENAMHI Tarija-2014).

### **3. 3. 2. Viento**

En el Valle Central de Tarija los vientos predominantes son del S.E., presentándose desde diciembre a junio, el 90% del tiempo en todos los meses. La velocidad de estos vientos alcanza los picos más marcados entre diciembre y enero con un promedio de 10,3 km/hora. Los vientos del E.S.E. son los de segunda importancia con el 10% del tiempo de casi todos los meses; su presencia se manifiesta entre diciembre y junio (SENAMHI Tarija-2014).

### **3.3.3. Precipitación**

La precipitación media es de 600 mm de acuerdo a esto se diferencia dos fases durante el año, que son las siguientes:

- Fase seca: mayo, junio, julio, agosto, septiembre y parte de octubre
- Fase húmeda: El resto de los meses corresponde a la fase lluviosa (SENAMHI, 2011).

El periodo de lluvias es entre los meses de octubre a marzo, este periodo es considerado de mucha importancia porque coincide con la época de siembra, las precipitaciones mínimas son entre abril y junio.

Las lluvias mayormente son de origen orográfico siendo principalmente por la condensación de las masas húmedas provenientes del sur este, estos presentan precipitaciones altas en la zona montañosa.

### **3.3.4. Temperatura**

El clima varia por ser semiárido fresco, con una temperatura media anual de 17,5 grados C. Que varía de temperaturas medias anuales entre (16 – 20° C.) (SENAMHI, 2012).

### **3.4. Vegetación**

Entre la vegetación más importante tenemos:

**Tabla 5: Árboles**

Nombre común	Nombre científico	Familia
Molle	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardinaceae
Sauce	<i>Salix humboltiana</i> sp.	Salicaceae
Churqui	<i>Acacia caven</i> Mol.	Leguminosa
Algarrobo	<i>Prosopis alpataco</i> Phil.	Leguminosa
Chañar	<i>Geoffraea decorticans</i> Gill.	Leguminosa

**Tabla 6: Arbustos**

Nombre común	Nombre científico	Familia
Barba de chivo	<i>Clematis denticulata</i> Vell.	Ranunculaceae
Puca	<i>Vassovia</i> sp.	Solanáceae
Chilca	<i>Baccharis</i> spp.	Compositae
Duraznillo negro	<i>Cestrum parqui</i> L'Hér.	Solanáceae

**Tabla 7: Gramíneas**

Nombre común	Nombre científico	Familia
Caña hueca	<i>Arundo donax</i> L.	Gramineae
Cadillo	<i>Cenchrus</i> sp.	Gramineae
Gramas	<i>Cynodon</i> sp.	Gramineae
Gramas del cerro	<i>Bouteloua</i> sp.	Poaceae

### 3.4. Agricultura

Entre la agricultura que se encuentra dentro de la finca. Tenemos los siguientes árboles frutales:

Higueras, Durazneros, Nogales, y otros árboles frutales.

En lo referente al cultivo de la vid, se indica que tiene implantada más de 10 hectáreas, como también distintas variedades de uva tanto para vinificación como también uva de mesa. La variedad donde se hizo el ensayo se encuentra en producción con un marco de plantación de 2,5 x 1,6m (2500 plantas/ha).11

### **3. 5. MATERIALES**

#### **3.5.1. Material vegetal**

Nombre científico: *Vitis vinífera* L.

Variedad:

V1=Moscatel

V2=Italia

#### **3.6. Material y herramientas de campo**

- Tijeras de podar
- Cámara fotográfica
- Libreta de apuntes
- Pintura
- Brocha
- Pasta poda
- Cinta
- Metro
- Serrucho

### 3.7 Material de registro

- Planilla
- Cámara fotográfica
- Cuadernos

### 3.6 METODOLOGÍA

#### 3.6.1 Diseño experimental

De acuerdo a los objetivos y la situación real del viñedo el ensayo se diseñó en bloques al azar con arreglo bifactorial (2x2) con cuatro tratamientos y 3 repeticiones.

Poda corta en la variedad Moscatel, poda corta en la variedad Italia, poda larga en la variedad Italia y poda larga en la variedad Moscatel. Cada parcela estuvo constituida por 62 plantas, las cuales estas 40 plantas fueron tomadas en cuenta para mayor precisión en cuanto a número de brotes por planta y número de racimos por planta y solo se tomaron en cuenta de tres plantas para el rendimiento en peso de racimo por planta.

Se evaluó el número de brotes/planta comparando entre los 4 tratamientos, también se evaluó el número de racimos por planta, y el rendimiento de uva por planta pesando cada racimo y así cada variable se comparó entre los tratamientos

Variedades	Tipos de poda	tratamientos
V1 MOSCATEL	P1( poda corta)	T1 =( VIP1)
	P2( poda larga)	T2=(V1P2)
V2 ITALIA	P1( Poda corta)	T3=(V2P1)

**CUADRO 1 Descripción de los tratamientos**

	P2 (Poda larga)	T4=V2P2)
--	-----------------	----------

3.6.  
2  
Car

**Característica del diseño experimental**

- Variedades moscatel e Italia
- Cuatro tratamientos (dos sistemas de poda y dos variedades)
- 3 repeticiones
- 12 unidades experimentales
- 62 plantas por unidad experimental
- Dimensiones de la parcela 2.5 x 100 m = 250 m<sup>2</sup>
- Dimensiones del ensayo (2.5 m x 100 m) 12 = 3000 m<sup>2</sup>.

**3.6.3. Diseño**

**REPETICIONES**

<b>TRATAMIENTOS</b>	V1P1	V2P2	V1P2
	V1P2	V2P1	V2P1
	V2P1	V1P2	V1P1
	V2P2	V1P1	V2P2

- **T1=VAR. Moscatel con poda corta (V1P1)**
- **T2= VAR. Moscatel con poda larga (V1P2)**
- **T3=VAR. Italia con poda corta (V2P1)**

- **T4=VAR. Italia con poda larga(V2P2)**

## **DATOS DE VARIEDADES**

**V1= Moscatel**

**V2= Italia**

## **DATOS DE PODA**

**P1= Poda corta**

**P2= Poda larga**

### **3.6.3. Sistemas de conducción de las parcelas**

- **Poda larga en espaldera**

En las dos variedades se realizó esta poda, el elemento de la poda larga utilizado es el pitón, los sarmientos se podara dejando 6 yemas. El pitón desempeña las funciones de elementos de fructificación y de renovación, proveyendo madera de poda para el siguiente año

- **Poda corta en espaldera**

El elemento de poda utilizado es el cargador los sarmientos se podaran dejando tres yemas para asegurarnos que broten correctamente, logrando un cargador con brotes homogéneos. El cargador cumple las funciones de proporcionar fruta y madera de poda para el próximo año.

## **3.7. Labores de campo**

### **3.7.1. Labores culturales**

En las labores que se realizaron en el cultivo de la vid podemos mencionar el riego, abonado, poda control fitosanitario, desbrote, deshoje

### **3.7.2. Edad del cultivo**

Se trabajó con plantas de 8 años de edad con un marco de plantación de 2 metros entre fila y fila, 1 metro entre planta y planta, lo cual es un factor importante a conocer

### **3.7.3. Ejecución del trabajo**

Se señalaron las parcelas de acuerdo al diseño experimental, correspondiendo a los 4 tratamientos con sus tres repeticiones.

Durante el periodo de reposo vegetativo se realizó la poda del viñedo en el mes de agosto con un sistema de cordón royat bilateral, para la poda corta pitoneado dejando 2 a 3 yemas y para la poda larga dejando sarmientos de 6 yemas aproximadamente.

Se realizó un seguimiento a las plantas durante cada etapa fenológica del cultivo como el desborre, brotación, floración, envero, maduración y por último la cosecha, los cuales se describirá a continuación:

#### **3.7.3.1. Desborre**

Es el estado en que las yemas de la planta empiezan a hincharse, a formar una borra donde va toda la información cromosómica, diferenciada en hojas, tallos y racimos, todos ellos diminutos.

El desborre es la consecuencia de las temperaturas de invierno y del comienzo de la primavera comenzó el 10 de septiembre aproximadamente

#### **3.7.3.2. Brotación**

Esta etapa inicia a principios de la primavera, toda la estructura diminuta empieza a desarrollarse primero salen las hojas que se extienden, y luego se empieza a ver racimillos muy pequeños, este desarrollo será más rápido dependiendo del número

de horas de insolación y del agua disponible. Para que esta etapa sea eficaz se atenderá a la planta con toda el agua. (Esta etapa duro entre el 30 de septiembre y el 12 de octubre).

### **3.7.3.3. Floración**

Es el momento del ciclo vegetativo de la vid en que se abren las flores. La floración es una etapa muy importante porque está determina el volumen de la cosecha. Esta etapa se produce en primavera, dura una semana aproximadamente, tanto el frio como la lluvia pueden alterar el proceso de floración. (Comenzó el 10 de octubre)

### **3.7.3.4. Envero**

Esta etapa sucede a mediados del verano. El grano tipo guisante empieza a aumentar de tamaño y posteriormente de color: de verde amarillento en uvas blancas. Este proceso dura 15 días aproximadamente, es una etapa muy importante porque es el inicio de la maduración donde se producen los cambios más importantes en las uvas. (Sucedió entre el 20 de noviembre y el 5 de diciembre).

### **3.7.3.5. Maduración**

Es la etapa más importante porque determina la calidad de la cosecha. La uva aumenta continuamente de tamaño, va perdiendo mucha acidez que tenía y va acumulando azúcares. (Ocurrió del 15 de diciembre hacia adelante)

### **3.7.3.6. Cosecha**

Es el momento en que la uva ha llegado a la madurez de consumo, en uva de mesa se puede determinar su grado de madurez mediante dos maneras:

La primera contempla una apreciación visual en donde se observa en conjunto la uniformidad en la coloración del racimo que es un dato muy útil ya que de esta forma podemos determinar su madurez óptima también por el color del raquis, mismo que al madurar las uvas cambia de color, de color verde hoja a verde pálido, en algunas variedades en las base del raquis se presenta una porción leñosa.

Una segunda manera contempla el uso del instrumento llamado refractómetro, es un instrumento óptico que sirve para medir el contenido de azúcar expresado en grados Brix de una manera precisa, lo cual nos indica cuando la fruta está madura y lista para cosechar. La uva de mesa se cosecha con 16 grados Brix como mínimo (Programa de formación de técnicos en viticultura 1ra edición, 2009).

Para la realización de esta etapa se tomó en cuenta dos puntos muy importantes para evaluar el trabajo de investigación y son los siguientes:

- Cantidad de racimo por planta.
- Peso de racimo por planta.

Estos factores ayudaron para poder evaluar que técnica de poda más eficiente para cada variedad de vid y así poder recomendar al productor en general. (La cosecha se realizó el 3 de febrero)

### **3.7.3.7. Lecturas fenológicas**

Durante el periodo de ensayo se realizó la toma de datos fenológicos de acuerdo al cuadro que se presenta a continuación.

**Tabla 8:** *Lectura fenológica*

FECHA	LECTURA
19 de agosto	Poda (variedad Italia)
10 de agosto	Poda (variedad Moscatel)
30 de septiembre	Identificación primeros brotes
12 de octubre	Desbrote inflorescencia desarrollada
15 octubre	Floración 50%
10 de noviembre	Amarre de brotes
5 de diciembre	Envero
20 de diciembre	Racimos en madurez
25 enero	Madurez completa
5 de febrero	Cosecha

#### **3.7.4. Tratamiento fitosanitario**

En el cuadro siguiente se muestran los tratamientos fitosanitarios realizados:

**Tabla 9:** *tratamientos fitosanitarios*

Fecha	Producto	Dosis/hl
-------	----------	----------

20 de agosto	Enmienda húmica	10 L
1 de septiembre	Enmienda húmica	10 L
15 Octubre	Sulfato de cobre	500 grs.
	Cal	500 grs.
25 de noviembre	Top cop	250 ml
	Bravonil	450 ml
	Triple A	75 ml
	Perfectium	150 ml
	Kalifol	500 ml
	Agral	50 ml
19 de diciembre	Energen	250 ml
	Frutigen	250 ml
	Magnisal	250 ml
	Agral	25 ml
30 de diciembre	Nitrofosca 20-20-20	200 gr
	Kalifol	500 gr
	Agral	50 ml
	Magnecio	250 ml
2 de enero	Bravonil	350 ml
	Dithane	300 ml
	Babistin	200 ml
	Lorsban 48	200 ml

	Agral	50 ml
7 de enero	Amistar top	800 ml
	Bavistin	200 ml
	Kalifol	500 gr
	Lorsban 48	200 ml
9 enero	Acrobat	350 gr
	Nitrofosca	200 gr
	agral	50 ml
1 de febrero	Ditane	250 gr
	Urea	500 gr
	Agral	50 ml
2 de febrero	Bravonil	350 ml
	Bavistin	200 ml
	Lorsban	150 ml
	Agral	50 ml

### 3.7.5 Variables a evaluar

- Número de brotes por planta
- Número de racimos por planta
- Rendimiento de uva en gramos/planta
- Rendimiento de uva en toneladas/ha

❖ **Número de brotes por planta**

Esta variable no es tan importante, ya que depende de cada viticultor cuantos brotes va dejar solo es para ver el comportamiento del follaje de cada variedad con respecto al tipo de poda, a la vez aprovechar la influencia en el rendimiento del peso y la cantidad de racimo.

Se lo realizo el conteo planta por planta

#### ❖ **Número de racimo por planta**

De igual manera se realizó el conteo de planta por planta, con la finalidad de observar la influencia de la poda

#### ❖ **Peso promedio de racimo por planta**

En vista de que no se podía pesar planta por planta por razones de no dañar los racimos, se tuvo que sacar muestra al azar en numerando las plantas posteriormente haciendo papeles con sus respectivos números y así haciendo el sorteo

Ya teniendo las plantas seleccionadas se hizo el pesaje, se sumó el peso de la uva/planta y se dividió entre el número de racimo de cada planta

#### ❖ **Rendimiento de uva en toneladas/ha**

Se realiza el rendimiento de uva en toneladas con el objetivo de sacar el análisis de costos de producción de la vid.

Tomamos datos del promedio de número de racimos por planta y el peso promedio de racimos por planta en gramos más el número de plantas que hay en una hectárea todo eso multiplicado y dividido entre un millón que representa los gramos en una tonelada.

### ❖ Análisis económico (beneficio/costo)

Mediante una tabla sumamos todos los gastos y costos con el objetivo de hallar el beneficio neto.

Tenemos una inversión inicial de 213130 Bs. para la producción de una Ha de vid con una tasa de rendimiento de 8%

### INTERPRETACIÓN

Si  $B/C = 1$  por cada dólar que invierte en el proyecto usted recupera un dólar (no hay pérdida ni ganancia)

Si  $B/C > 1$  por cada dólar que invierte en el proyecto se recupera el dólar de la inversión más lo adicional de uno que sería la ganancia por unidad monetaria; así, si  $B/C = 1.5$ , significa que se recupera el dólar invertido más una ganancia de 0.5 por cada dólar invertido en el proyecto

Si  $B/C < 1$  por cada dólar invertido en el proyecto; no se recupera totalmente, ejemplo: si  $B/C = 0.75$ , significa que por cada dólar invertido en el proyecto, se recupera \$0.75, y se pierde \$0.25

### Conclusión:

Con el indicador en el tratamiento 1  $B/C =$  de 0,64, se concluye que el proyecto no es viable. Considerando una tasa de rendimiento del 8% y un tiempo de estudio de 5 años.

Con el indicador en el tratamiento 2  $B/C =$  de 1,00, se concluye que el proyecto no es viable. Considerando una tasa de rendimiento del 8% y un tiempo de estudio de 5 años solo recuperamos la inversión pero si viable a los 6 años se podría tomar en cuenta

Con el indicador en el tratamiento 3  $B/C=$  de 0,92 se concluye que el proyecto no es viable. Considerando una tasa de rendimiento del 8% y un tiempo de estudio de 5 años.

Con el indicador en el tratamiento 4  $B/C=$  de 1,05 se concluye que el proyecto es viable. Considerando una tasa de rendimiento del 8% y un tiempo de estudio de 5 años. Además que la uva Variedad aItalia tiene demanda en el mercado

## **CAPÍTULO IV**

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Número de brotes/planta

En el cuadro comparativo de número de brotes/planta en dos variedades de uva de mesa en dos tipos de poda conducidos en bloques al azar

**CUADRO 2 Número de brotes por planta**

	I	II	III	SUMA	MEDIA
T1(v1p1)	16,4	17,7	17,15	51,25	17,08
T2(v1p2)	17,55	13,3	15,8	46,65	15,55
T3(v2p1)	18,75	18,9	18,8	56,45	18,81
T4(v2p2)	23,1	17,8	18,35	59,25	19,75
SUMA	75,8	67,7	70,1	213,6	

El mayor número de brotes entre los tratamientos tenemos al tratamiento 4 que está conformado de la variedad Italia con la poda larga con una sumatoria media de 19,75 brotes/planta, seguido del tratamiento 3 con una sumatoria media de 18,81 brotes/planta (variedad Italia, poda corta) luego el tratamiento 1 con una sumatoria media de 17,08 brotes/planta (variedad Moscatel, poda corta) y finalmente tratamiento 2 con una sumatoria media 15,55 (Moscatel poda larga).

Según ([www.sech.info](http://www.sech.info)) se deben dejar 20 yemas por planta formando una espaldera en la variedad Italia o Variedad Moscatel de Alejandría,

Los resultados del trabajo no varían mucho ya que la diferencia es de 25 decimales.

**CUADRO 3: Número de brotes de variedades y poda**

Factores	P1	P2	Total	$\bar{X}$
V1	51	47	97,9	16,32
V2	56	59	115,7	19,28
total	108	106	213,6	
$\bar{X}$	17,95	17,65		

En las variedades el mayor número de brotes es la variedad v2 (Italia) con 19,28 brotes/planta seguido de la variedad v1 (Moscatel) con 16,32 brotes por planta.

La variedad Italia que obtuvo el mayor número de brotes, presento un excelente vigor, es decir que su desarrollo vegetativo es frondoso y vigoroso.

En lo tipos de poda el mayor número de brotes es la p1 (poda corta) con 17,95 brotes/planta y el sigue la p2 (poda larga) con 17,65 brotes/planta, ambos muestran buen desarrollo en el número de brotes/planta.

Según INTA una planta balanceada posee, en promedio, unos 15 a 16 brotes. Nuestros datos no se alejan demasiado excepto la variedad Italia que por naturaleza es más vigoroso.

**CUADRO 4: Análisis de varianza de numero de brotes/planta**

FUENTES DE VARIACION	Gl	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
TOTAL	11	58,21	....			
TRATAMIENTO	3	31,24	10,41	3,41	4,76	9,78
BLOQUES	2	8,66	4,33	1,42	5,14	10,90
ERROR	6	18,32	3,05			
VARIEDAD	1	26,40	26,40	8,65	5,99	13,70
TIPO DE PODA	1	0,27	0,27	0,09	5,99	13,70
INTERACCION	1	4,56	4,56	1,49	5,99	13,70

NS: No existe diferencia significativa.

\*: Existe diferencia significativamente

\*\* : Existe diferencia altamente significativa

En el análisis de varianza sobre el número de brotes/planta se tiene:

No existe diferencia significativa entre los bloques, tipo de poda, tratamiento, interacción.

Existe diferencia significativa en la interacción variedad al 5%

Por esta diferencia se debe realizar prueba de comparación de medias, en este caso la prueba de Duncan.

**CUADRO 5: Comparación de medias de los tratamientos de número de brotes/planta**

medias de los tratamientos		
T4	19,75	a
T2	18,82	a
T1	17,08	a
T3	15,55	b

Letras iguales según Duncan no difieren al 5% de probabilidad de error

T4, T2, T1 no difieren al 5% de probabilidad de error según Duncan.

La poda larga en la variedad de Italia obtuvimos una media de 19,75 sarmiento la cual es la más alta entre nuestros tratamientos.

En conclusión nuestra podemos decir que la variedad Italia con poda larga es más vigorosa por obtener el mayor número de brotes/planta en comparación a la variedad Moscatel con poda corta.

**4.2. Número de racimos/planta**

En el cuadro comparativo de número de racimos/planta en dos variedades de uva de mesa y en dos tipos de poda conducidos en bloques al azar.

En este experimento se montó en un bloques al azar con tres replicas expresándose los resultados en número de racimos/planta.

**CUADRO 6: Número de racimos/planta**

TRATAMIENTOS	Bloques			SUMA	MEDIA
	I	II	III		
T1(v1p1)	14,7	14,65	13,9	43,25	14,42
T2(v1p2)	15,9	14,9	14,55	45,35	15,12
T3(v2p1)	11,2	11,25	11,8	34,25	11,42
T4(v2p2)	16,8	17,3	17,2	51,3	17,10
SUMA	58,6	58,1	57,45	174,15	

En el cuadro anterior se presenta los datos con relación al número de racimos/planta. Por las medias obtenidas se tiene que los mejores resultados de número de racimos/planta son: T4 variedad Italia con poda larga con un promedio de 17,10 racimos/planta, siguiendo en importancia el T2 variedad Moscatel, poda con larga 15,12 número de racimos/planta y el T1 variedad Moscatel, poda corta con 14,42 racimos/planta, el T3 variedad Italia poda corta estaría en último lugar en cuanto de cantidad se hable, con 11,42 racimos/planta.

Según M.C Martínez, obtuvo 11,13 racimos por sepa con aclareo frente 24,75 racimos sin aclareo, de ahí obteniendo tenemos una media de 18,02 en nuestro caso no se practicó aclareo por motivos de estudio para tener resultados de número de racimos por planta, ya que Martínez no indica el número de pitones dejados o el número de pámpanos dejados se puede decir a mayor número de pámpanos mayor es el número de racimos por planta.

#### **CUADRO 7: Número de racimos de variedad y poda**

Factores	P1	P2	Total	$\bar{X}$
V1	43,3	45	89	14,77
V2	34	51	86	14,26
total	78	97	174,15	
$\bar{X}$	12,92	16,11		

En las variedades el mayor número de racimos por planta es V1 variedad Moscatel con 14,77 racimos por planta y luego está la V2 Italia con 14,48 racimos por planta. Se podría decir que no hay mucha diferencia pero cuando se trata de hectáreas si se puede apreciar la diferencia para más detalle lo apreciaremos en el siguiente cuadro de análisis de varianza.

En los tipos de poda se nota más la diferencia en el número de racimos/planta siendo la P2 poda larga con el mayor número de racimos/planta con 16,11 racimos/planta la que la sigue es la P1 poda corta con 12,92 racimos/planta.

#### **CUADRO 8: Análisis de varianza de numero de racimos y poda**

FUENTES DE	Gl	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
TOTAL	11	51,71	....			
TRATAMIENTO	3	49,96	16,65	<b>63,29</b>	4,76	9,78
BLOQUES	2	0,17	0,08	0,32	5,14	10,90
ERROR	6	1,58	0,26			
VARIEDAD	1	0,78	0,78	<b>2,95</b>	5,99	13,70
TIPO DE PODA	1	30,56	30,56	116,14	5,99	13,70
INTERACCION V/P	1	18,63	18,63	70,78	5,99	13,70

En nuestra tabla nos indica que existe una diferencia altamente significativa entre nuestros tratamientos por tanto hay necesidad de pasar a prueba de comparación de medias se hará la prueba de Duncan.

En el análisis de varianza sobre el número de racimos/planta se tiene:

No existe diferencia significativa entre los bloques, variedad

Existe diferencia altamente significativa en: factor tratamiento, poda e interacción variedad poda.

Por esta diferencia se debe realizar prueba de comparación de medias, en este caso la prueba de Duncan

#### **CUADRO 9: Media de los tratamientos de numero racimos y poda**

Medias de los tratamientos		
T4	17,10	a
T2	15,12	b
T1	14,42	bc
T3	11,42	c

El mejor tratamiento fue el tratamiento T4, poda larga en la variedad Italia difiere del resto en segundo lugar el T1 (poda corta, variedad Moscatel) y el T2 (poda larga, variedad Moscatel) que no existe diferencia significativa entre ambos, por último T1 (poda corta Moscatel) y T3 (poda corta, variedad Italia) podemos deducir que la variedad Italia se comporta mejor con poda larga en cuanto se quiere obtener mayor número de racimos

Según en INTA, 2010 El nivel de fertilidad de racimo por brote es el siguiente; media-alta (1,5-2,5); media (1-2); baja media (0,5-1); baja (0,2-1).

Teniendo los datos de número de brotes/planta y número de racimos/planta por división tenemos las medias de número de racimos por planta y son las siguientes:

Tratamiento = (núm. de brote/planta)/(núm. de racimos/planta)= núm. racimo/planta

Tratamiento1= (17,08)/(14,42)= 1,18 (media)

Tratamiento2= (15,55)/(15,12)= 1,02 (media)

Tratamiento3= (18,81)/(11,42)= 1,64 (media-alta)

Tratamiento4= (19,75)/(17,10)= 1,15 (media)

#### **4.3. Peso promedio de racimo/ planta**

En el cuadro comparativo de peso promedio de racimos/planta en dos variedades de uva de mesa y en dos tipos de poda conducidos en bloques al azar.

En este experimento se montó en bloques al azar con 3 réplicas expresándose los resultados en gramos de peso promedio racimos/planta.

**CUADRO 10: Peso promedio de racimo/planta**

TRATAMI ENTOS	Bloques			SUMA	MEDIA
	I	II	II		
T1	0,550	0,488	0,521	1,5587	0,520
T2	0,717	0,650	0,683	2,0499	0,683
T3	0,522	0,590	0,648	1,7595	0,587
T4	0,739	0,737	0,774	2,2505	0,750
SUMA	2,5278	2,4648	2,626	7,6186	

Según el peso promedio de racimos/planta el T4 (poda larga, variedad Italia) obtuvo buenos resultados con una sumatoria media de racimos/planta 750,17 gramos, seguido del T2 (poda larga, Moscatel) con 683 gramos, el T3 (poda corta Moscatel con 587 gramos y por último el T1 (poda corta en Moscatel) con 519,85 gramos de uva promedio de racimos/planta.

El mayor peso obtenido entre nuestros tratamientos es el (T4) variedad Italia con poda larga esto se debe a que la variedad Italia es más vigorosa y se adapta mejor con podas largas que con podas cortas según mi conclusión.

**CUADRO 11: Peso promedio de racimos variedad poda**

Factores	P1	P2	Total	$\bar{X}$
V1	1,559	2,050	3,609	0,601
V2	1,760	2,251	4,010	0,668
total	3,318	4,300	7,619	
$\bar{X}$	0,553	0,717		

En las variedades el mayor peso promedio de racimo por planta es V2 variedad Italia con 668 gramos por planta y luego está la V1 Moscatel con 601 gramos por planta. Se podría decir que no hay mucha diferencia pero cuando se trata de hectáreas si se puede

apreciar la diferencia para más detalle lo apreciaremos en el siguiente cuadro de análisis de varianza.

En los tipos de poda se nota más la diferencia en la P2 poda larga con el mayor peso promedio de 717gramos de racimo/planta la que le sigue es la P1 poda corta con un peso promedio de 553 gramos de racimo/planta.

Según Coaguila, (2015) en la variedad Italia con poda mixta obtuvo un peso promedio de 328,18gr la diferencia es alta debido a que solo uso seis productos químicos fertilizantes y dos fitoreguladores, frente a más de 20 productos químicos utilizados en nuestros tratamientos fuera de eso la aplicación de abono orgánico.

**CUADRO 12: Análisis de varianza de peso promedio de racimo/planta**

FUENTES DE	GI	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
TOTAL	11	0,107	....			
TRATAMIE	3	0,094	0,031	19,50	4,76	9,78
BLOQUES	2	0,003	0,002	1,03	5,14	10,90
ERROR	6	0,010	0,002			
VARIEDAD	1	0,013	0,013	8,37	5,99	13,70
TIPO DE P	1	0,080	0,080	50,13	5,99	13,70
INTERACC	1	0,000	0,000	0,00	5,99	13,70

Conclusión del análisis de varianza, dado que existe diferencia altamente significativa en los tratamientos, tipo de poda, también existe diferencia significativa en la variedad, en este caso se debe analizar las medias de los tratamientos donde se manifiesta la interacción.

Por esta diferencia se debe realizar prueba de comparación de medias, en este caso la prueba de Duncan.

**CUADRO 13: medias de los tratamientos de peso promedio de racimo/planta**

Medias de los tratamientos		
T4	750	a
T2	683	ab

T3	587	b
T1	520	b

Las conclusiones de Duncan son las siguientes:

El tratamiento T4 (poda larga,) y el T2 (poda corta, variedad Moscatel) no hay diferencia significativa entre los dos tratamientos por tanto se dice que dieron buenos resultados son aptos en cuanto se quiere uva de gran peso, el T2, T1 y T3 dieron resultados como segundo lugar según Duncan, Aunque se puede notar que la variedad Italia con poda corta (T3) dio bajos resultados en peso, de igual manera la Variedad Moscatel con poda corta (T1).

#### 4.4 Rendimiento de uva en Ton/Ha

**CUADRO 14: Rendimiento de uva en toneladas/ha**

Tratamientos	Peso promedio de racimo (gr)	Núm. Promedio de racimo/planta	Núm. de plantas/Ha .	Rendimiento de uva gr./Ha.	Rendimiento de uva toneladas./Ha.
T1	520	14,42	2480	18596032	18,60
T2	683	15,12	2480	25610860,8	25,61
T3	587	11,42	2480	16624779,2	16,62
T4	750	17,1	2480	31806000	31,81

Se puede observar que la variedad Italia poda larga (T4) es más rentable en tanto que da una producción de 31,81 toneladas/Ha.

Según Coaguila (2015) en la variedad dicho anteriormente obtuvo 7,29 toneladas/Ha. Muy por debajo de nuestros datos el motivo de sus resultados es que no uso los productos necesarios para su desarrollo óptimo.

CUADRO 15: Peso promedio tonelada/ha

BLOQUES		I	II	III	SUMA	MEDIA
TRATAMIENT	T1	20,0508	17,43936	17,92544	55,4156	18,4718667
	T2	27,99672	24,0188	24,53712	76,55264	25,5175467
	T3	14,44352	16,461	18,72896	49,63348	16,5444933
	T4	30,41472	31,31992	32,84512	94,57976	31,5265867
SUMA		92,90576	89,23908	94,03664	276,18148	23,0151233

Según el peso promedio de ton/ha el T4 (poda larga, variedad Italia) obtuvo buenos resultados con una sumatoria media de 31,53 ton/ha, seguido del T2 (poda larga, Moscatel) 25,51ton/ha, el T1 (poda corta Moscatel) con 18,47 y por último el T3 (poda corta en Italia) con 16,54 ton/ha.

CUADRO 16: Peso promedio variedad poda ton/ha

Factores	P1	P2	Total	$\bar{X}$
V1	55,4156	76,55264	131,96824	21,9947067
V2	49,63348	94,57976	144,21324	24,03554
total	105,04908	171,1324	276,18148	
$\bar{X}$	17,50818	28,52206667		

En las variedades el mayor peso promedio de ton/ha es la V2 variedad Italia con 24,03 ton/ha y luego V1 variedad Moscatel con 22 ton/ha en la poda el P2 dio buen resultado con un peso promedio de 28,52 ton/ha.

CUADRO 17: Análisis de varianza

FUENTES DE	GI	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
TOTAL	11	449,0739975	....			
TRATAMIENT	3	423,6520931	141,217364	38,0350973	4,76	9,78
BLOQUES	2	3,145001146	1,57250057	0,42353299	5,14	10,9
ERROR	6	22,27690333	3,71281722			
VARIEDAD	1	12,49500208	12,4950021	3,36536957	5,99	13,7
TIPO DE POD	1	12,49500208	12,4950021	3,36536957	5,99	13,7
INTERACCIO	1	398,6620889	398,662089	107,374553	5,99	13,7

CONCLUSIÓN: Dado que existe diferencia altamente significativa en los tratamientos y en la interacción variedad poda

Por esta diferencia se debe realizar prueba de comparación de medias, en este caso la prueba de Duncan.

CUADRO 18: Media de los tratamientos de peso promedio tonelada/ha

PRUEBA DUNCAN		
TRAT	MEDIA	LETRA
T4	31,52	a
T2	25,51	ab

<b>T1</b>	18,47	ab
<b>T3</b>	16,54	c

Letras iguales según Tukey no difieren al 5% de probabilidad. Por tanto se recomienda el tratamiento 4 el más óptimo en cuanto al rendimientos de peso promedio toneladas por hectárea.

### CÁLCULOS DE BENEFICIOS/COSTOS

Inversión inicial	213130
-------------------	--------

		8%						
		0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	TOTAL
beneficios			10400	40000	55359	60543	65440	Bs. 176.907,22
Costos								
Tratamiento 1		213130	2160	19612,53	19612,53	19612,53	19612,53	Bs. 275.277,40

Total= VNA= (%interes;año1:año5)+inversión inicial

T1=beneficio/costo 0,642650727

B/C=<1 no se toma en cuenta el proyecto

		8%						
		0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	TOTAL
beneficios			30543	60640	85359	87420	93120	Bs. 275.662,52
Costos								
Tratamiento 2		213130	2160	19612,53	19612,53	19612,6	19612,53	Bs. 275.277,45

Total= VNA= (%interes;año1:año5)+inversión inicial

T2= beneficio/costo 1,001398873

B/C=>1 se toma en cuenta el proyecto

		8%						
		0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	TOTAL
beneficios			30543	60540	85359	73302	75500	Bs. 253.207,76
Costos								
		213130	2160	19612,53	19612,53	19612,53	19612,53	Bs. 275.277,40

Tratamiento 3						
------------------	--	--	--	--	--	--

Total= VNA= (%interes;año1:año5)+inversión inicial

T3= beneficio/costo 0,919827664  
 B/C= < 1 no se toma en cuenta el proyecto

	0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	TOTAL
beneficios		30543	60540	85359	86732	114500	Bs. 289.621,96
Costos Tratamiento 4	213130	2160	19612,53	19612,53	19612,5	19612,53	Bs. 275.277,37

Total= VNA= (%interes;año1:año5)+inversión inicial

T=Beneficio/costo 1,052109571  
 B/C=> 1 se toma en cuenta el proyecto

Una relación beneficio/coste de 1,05 significa que se está esperando 1,05 bs en beneficios por cada 1 Bs en los costes.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

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

1. Evaluando los dos tipos de poda llegamos a la conclusión que en la mayor parte de los ejercicios resueltos se comporta mejor la poda larga en especial con la variedad Italia mientras que la variedad Moscatel tiene buenos resultados en número de brotes y número de racimos por planta con esta poda.

2. Respecto a las variedades el mayor número de brotes es la variedad v2 (Italia) con 19,28 brotes/planta seguido de la variedad v1 (Moscatel) con 16,32 brotes por planta.

4. En las variedades el mayor número de racimos por planta es V1 variedad Moscatel con 14,77 racimos por planta y luego está la V2 Italia con 14,48 racimos por planta.

5. Según las variedades y resultados concluimos que la variedad Italia es la más productiva en comparación de la variedad Moscatel, esto se debe a que es más frondoso y de racimos grandes, también tiene mucho que ver la influencia del tipo de poda y cuidados en el momento de maduración.

6. En las variedades el mayor peso promedio de racimo por planta es V2 variedad Italia con 668 gramos por planta y luego está la V1 Moscatel con 601 gramos por planta.

7. En los tipos de poda se nota más la diferencia en el P2 poda larga con el mayor peso promedio de 717gramos de racimo/planta la que le sigue es la P1 poda corta con un peso promedio de 553 gramos de racimo/planta.

8. Factores que influyen el desarrollo de la productividad en la vid son las diferentes para cada variedad, por los resultados de los ejercicios tenemos que la variedad Italia rinde más con poda larga y la variedad Moscatel rinde más con poda corta esto se debe a que la variedad Italia es más frondoso y la Moscatel requiere más luminosidad para ser altamente productiva.

9. Dentro de la interacción de rendimiento promedio Ton/Ha la variedad Italia dio el mejor rendimiento con 24 Ton/Ha. En cuanto a podas la poda dos obtuvo buenos resultados con 28 Ton/Ha.

10. Según nuestros resultados sólo la variedad Italia con poda larga es viable a partir de los 5 años por cada 1 Bs. es recuperado 0,50 Bs. Mientras que el resto de los tratamientos aún no son viables por tener la relación Beneficio costo por debajo de 1 lo que significa que por cada Bs invertido apenas recupera su inversión como también sale perdiendo pero si se asegura que es viable a partir del 6to año en la mayor parte de los tratamientos.

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

1.- Se recomienda la variedad Italia en cuanto mayor número de brotes se quiera comparando con la variedad Moscatel.

2.- Se recomienda la poda corta por sacar mayor número de brotes según a nuestras dos variedades de estudio.

3.- En cuanto a los tratamientos se recomienda el tratamiento 4 (Variedad Italia poda larga) por alcanzar mayor número de brotes, y el tratamiento 3 (Variedad moscatel poda corta) la moscatel se comporta mejor con la poda corta.

4.- Por las medias obtenidas se recomienda T4 variedad Italia con poda larga con un promedio de 17,10 racimos/planta, siguiendo en importancia el T2 variedad Moscatel, poda con larga 15,12 número de racimos/planta.

5.- Para mayor peso de racimo por planta se recomienda la variedad Italia con poda larga y en la variedad Moscatel poda corta.

6.- En cuanto el precio se recomienda la variedad Italia por su buen precio, tamaño y su buena apariencia en el mercado.

