

CAPÍTULO I

1.- INTRODUCCIÓN

La uva es el fruto de la vid (*Vitis vinífera*). Planta cuyo origen se sitúa por la región del cercano oriente y que hoy en día se encuentra ampliamente extendida en muchas regiones de clima mediterráneo cálido. La vid es una de las primeras plantas que cultivó el hombre, teniendo desde ese entonces un papel trascendental en la economía de muchas civilizaciones. Tras la mitigación del vino por parte del cristianismo, el cultivo de la vid experimentó un gran auge que ha perdurado hasta nuestros días.

La historia de la viticultura boliviana se inicia con la llegada de los españoles en el siglo XVI, con la introducción de las primeras plantaciones de vid en la región de Mizque. Posteriormente, se expandió el cultivo a otros valles bolivianos llegando a los valles de los Cintis y, posteriormente, a los valles de Tarija. En la actualidad aún podemos encontrar viñedos que se manejan de manera similar a la época colonial; utilizando arboles de molle como tutores, sistemas de poda y manejo fitosanitario muy básicos y empíricos.

El cultivo de la vid boliviana se desarrolló con enfoques multipropósitos con tres destinos diferentes; uva de mesa, la elaboración de vino y singani. La primera transformación hacia una viticultura más moderna e industrializada llegó al valle de Tarija recién en el periodo de 1960-1970, convirtiendo a esta región en el principal productor de uva de Bolivia, tanto para uva de mesa como para su industrialización en vinos y singani.

Los departamentos más importantes son:

Según los datos del INE y el Ministerio de Agricultura, Bolivia cuenta con una superficie de 5500 Ha.

Chuquisaca (Camargo y Tomina), La Paz (Luribay y Sapahaqui), Cochabamba (Misque, Capinota, Punata), Santa Cruz (Salpina, Comarapa, Charagua y Valle Grande).

Tarija constituye el departamento más importante del país con aproximadamente del 50% de producción nacional y con una superficie cultivable de 2800 hectáreas y la industria enológica más grande del país, el sistema de poda más común y más usado es el guyot modificado con cuatro cargas.

Entre las variedades más importantes tenemos:

Moscatel de Alejandría, Torrontés blanca, Cabernet, Favorita, Pinot, Criolla(negra y blanca), Sauvignon, UgniBlanc, Cereza, Alfonso la valle y otros.

Las zonas más importantes son:

La Compañía, Huariguana, Chocloca, Saladillo, San José, Ancón Chico, Suncho Huaico, Angostura, Pampala Villa, La Concepción, La Higuera, San Isidro, Calamuchita, Ancón Grande, La Choza, Juntas, San Nicolás, todas estas se encuentran dentro de la provincia Aviles también se puede nombra la Cabaña, Santa Ana, San Antonio, San Agustín, Yesera, San Luis, San Blas, Sella Méndez y otras (**Tordoya, 1996**).

1.1.- JUSTIFICACIÓN.

Por la gran importancia que representa el departamento de Tarija en viticultura, se hace necesario investigar sobre este cultivo para que se pueda mejorar los sistemas de producción.

Se hace absolutamente necesario mejorar la producción de uva en el valle central de Tarija, mediante la presente investigación se proporcionara información sobre el rendimiento de la vid en los sistemas de conducción lo cual será de gran utilidad para los productores de la zona, y así optar por cuál de los dos sistemas les conviene introducir en su viñedo, se justifica también porque al final de la investigación se determinará el peso de racimo, diámetro de baya, en cada sistema de conducción en la comunidad de La Higuera.

1.2.- OBJETIVOS

1.2.1.- Objetivo general

Determinar el rendimiento comparativo de la vid en los sistemas de conducción de espaldera de un piso y espaldera de dos pisos en la comunidad de la Higuera provincia Avilés.

1.2.2.- Objetivos específicos

- Evaluar el peso promedio de racimos por planta en cada sistema de conducción.
- Comparar el número de racimos por metro lineal de cada sistema de conducción.
- Determinar la cantidad de producción en kilos de una hectárea en los dos sistemas de conducción.
- Analizar el rendimiento en kilogramos por metro lineal en ambos sistemas de conducción.
- Evaluar el diámetro de bayas de cada sistema de conducción.

1.3.- HIPÓTESIS

Los dos diferentes sistemas de conducción en el cultivo de la vid no presentan diferencias significativas en la comparación de rendimientos.

CAPÍTULO II

2.-MARCO TEÓRICO

2.1.- Origen de la vid

Resulta imposible determinar los verdaderos orígenes de la vid silvestre que estaba extendida en todo el hemisferio norte, desde el Himalaya hasta lo que es actualmente el territorio de los Estados Unidos. Cuando se produjeron las glaciaciones, en la era Cuaternaria, y el hemisferio norte se cubrió de hielo, desapareció gran parte de las plantaciones.

Sin embargo, algunas plantas se salvaron en lo que se conoce como los refugios climáticos. Esos refugios existieron en todo lo que es hoy Europa, Asia Menor y en los Estados Unidos.

El más importante, en el Asia, fue denominado Refugio Caucásico, donde se conservó la mayor cantidad de especies vegetales. Los botánicos del mundo consideran que allí se originó y luego se distribuyó hacia el mundo la mayor parte de las especies frutales, entre ellas la vid.

Así, los primeros pueblos que comenzaron a utilizar la vid fueron los llamados "de la media luna fértil", que parte desde el Cáucaso, abarcando Siria, Irán, Palestina e Irak. Allí fue donde se crearon ciudades importantes, como es el caso de Babilonia. La vid silvestre crecía especialmente en los bosques, con la particularidad de enroscarse en los árboles. De sus frutos surgieron los primeros vinos. La historia de la viña se encuentra ligada desde la más remota antigüedad a la de la mitología oriental, especialmente a la de Baco, que desde Asia irradió a Egipto, Tracia y los países mediterráneos. La adoración a Baco por los iniciados iba más allá de la veneración debida al creador y protector de la vid. Según la concepción órfica, Baco apareció como una especie de divinidad.

Es importante destacar con llegada de los españoles y portugueses en América existían especies nativas que representaban el 70% de las vides del mundo, aunque ello no fue explotado por sus características de la uva.

Pero se puede indicar que tres fueron las vías de ingreso de la *vitis vinífera* en América. Dos Españoles en nuevo México por Hernán Cortés 1524 y en Perú con Francisco Pizarro en 1555 y otro hispano Portugués en el Brasil por Martín Alonso Sousa en 1532.

El factor que más influyó para la propagación del cultivo de la vid fueron los misioneros religiosos, los que requerían vino para las celebraciones religiosas tal como manifiesta Francisco Javier de Clavijero en su historia antigua y baja California.

De esta manera en América dentro los amplios límites naturales del cultivo se encuentran entre los paralelos 50° LN y 40° LS, de las regiones templadas hasta los climas cálidos unas son estacionarias y las últimas son de ciclo continuo. Entre las máximas representaciones de la viticultura: Canadá, EEUU, México, Costa Rica, Haití República Dominicana, Honduras, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Chile, Argentina, Brasil, Bolivia y Paraguay **(Tordoya, 2008)**.

Tarija se tiene datos que se introdujo la viña por los años 1600.

Origen.- Vía Perú (Argentina, Chile) por el siglo XVI introducida por los misioneros Agustinos entre 1550 a 1570 zonas en la colonia con viña: Camargo Tomina (Chuquisaca) en 1550, Misque (Cochabamba) : Luribay y Sapahaqui (La Paz).

2.2.- Descripción botánica de la vid

La vid, parra, parrón o videira (nombre científico *Vitis vinífera*) es una planta leñosa trepadora que cuando se deja crecer libremente puede alcanzar hasta más de 30 m, pero que, por la acción humana, podándola anualmente, queda reducida a un pequeño arbusto de 1 m. Su fruto, la uva, es comestible y materia prima para la fabricación de vino y otras bebidas alcohólicas.

Vitis vinífera es una de las aproximadamente sesenta especies del género *Vitis* existentes.

Como consecuencia de su evolución como cultivo, se distinguen diversas variedades, los llamados “cultivares”. José Peñín llega a contar hasta cinco mil variedades. lo cual resulta un tanto exagerado, si se tiene en cuenta que una misma variedad recibe distintos nombres. Cada región se precia de tener su cultivar propio, al que pone un nombre especial (**Sozzi, Gabriel O. 2008**).

2.2.1.- Clasificación taxonómica

Reino	Vegetal
Phyllum	Teelemophytae
División	Traqueofitas
Subdivisión	Angiosperma
Clase	Dicotidoneas
Grupo	Superoariae
Orden	Vitales
Familia	Vitaceae
Género	<i>Vitis</i>
Especie	<i>vinífera</i>

2.3.- MORFOLOGÍA

En las vides se distinguen dos partes: una enterrada y otra aérea. La parte enterrada corresponde a las raíces, y la parte aérea está constituida por el tronco, brazos y sarmientos que duran varios años, y las hojas, frutos y zarcillos cuya duración no pasa de un año.

2.3.1.- Sistema radicular

La raíz es la parte subterránea de la planta, asegura el anclaje de la planta al suelo y su alimentación en agua y en elementos minerales a lo largo de su desarrollo.

El sistema radicular procedente de semillas es pivotante y la multiplicación por estaca origina un sistema radicular adventicio (**Alain Reynier, 1995**).

Se considera también un órgano de reserva importante lo cual es una función esencialmente fisiológica (**Ribereau- Gayon, 1995**).

- Es descendente y ramificado
- Alcanza profundidades entre 0,60 – 1,5 m y en condiciones favorables hasta 6m
- La raíz es el órgano de la planta encargado de la fijación de esta en el suelo

2.3.2.- Tallo

La planta de la vid tiene un tallo que tiende a alargarse mucho y con rapidez, el tallo de pie cultivado comprende el tronco, ramas principales o brazos y ramas pequeñas, en realidad es un sistema de tallos (**Ribereau-Gayon, 1989**).

El tallo de la vid es lo que denominamos tronco, puede presentar diversas formas, pero nunca es totalmente derecho, su longitud va estar determinada por el tipo de conducción que imponga el productor, se encuentra protegido por una corteza agrietada, el rizoma, cuyo espesor va a depender de la edad que tiene la cepa (**Ferraro, 1993**).

2.3.3.- Pámpano y sarmiento

En la vid, así como en otras plantas, los brotes, que en nuestro caso se llaman pámpanos, engruesan en regiones en las que precisamente se insertan hojas, yemas, zarcillos y en su caso, racimillos de flor, que más tarde se convertirán en racimos de fruto (uva). A este engrosamiento se lo denomina nudo, y a las porciones comprendidas entre dos de estos nudos se llama entrenudo.

La anatomía (estructura interna) de estos ramos o pámpanos, y que acabarán por ser sarmientos, difiere esencialmente poco de la descrita para las raíces; es decir, que tienen corteza ; endodermo, periciclo, líber, con sus fibras, vasos cribosos y tejidos de relleno; madera, igualmente con sus fibras, vasos y relleno; y medula abundante, con sus radios medulares que atraviesan la zona generatriz interna o cambium y van hasta la zona generatriz externa, la cual se forma al finalizar el otoñado o agostado del pámpano.

Al nivel de los entrenudos, y a modo de tabique, se encuentra el diafragma que interrumpe y separa la medula de dos entrenudos consecutivos.

El pámpano se caracteriza por la aparición de las distintas partes de la rama y de los órganos que portan: entrenudos, nudos con hojas, zarcillos, inflorescencias, la punta de la yema latente que se volvió ápice de la rama, es la que asegura el crecimiento, si se les suprime el alargamiento de la rama se detiene y las yemas anticipadas comienzan a dar feminelas (**Marro, 1989**).

2.3.4.- La hoja

En los vegetales las hojas tienen importancia fisiológica esencial y en ciertos casos también una importancia sistemática considerable, en el caso de la vid la forma de la hoja es característica no solo de las especies, sino también de las variedades, las hojas constituyen el principal órgano utilizado en la ampelografía para determinar las cepas (**Hartam y Kester, 1984**).

2.3.5.- la Yema

Todas las yemas de la vid están constituidas externamente por varias escamas de color pardo más o menos acentuado, descubiertas interiormente por abundante borra blanquecina (lanosidad), las cuales protegen los conos vegetativos que no son otra cosa sino brotes en miniatura, con su meristemo terminal que asegura el crecimiento del pámpano y con todos sus órganos, también minúsculas: hojitas, zarcillos, racimillos de flor bosquejo de yemas **(Hidalgo,2003)**.

2.3.6.- La Flor

Las flores son verdes pequeñas, su diámetro alrededor de 2 mm y su altura llega a menudo de 3-4mm estas son hermafroditas, también existen flores hembras y machos **(Cárdenas, 1999)**.

Las flores de especies y variedades utilizadas como porta injerto son generalmente estériles, la flor de la vid a diferencia de las mayorías de las florece de otras especie, no se abren en la extremidad superior de la corola, sino q esta se desprende de la base en el momento de la floración y cae al suelo **(Crespy, 1991)**.

2.3.7.- Bayas y racimos

Cumplida la fecundación, aparece como resultado el granito de uva o baya que engorda rápidamente constituido por el hollejo, pulpa y pepitas. La uva es una baya, clasificada dentro del grupo de los frutos carnosos con semillas. Las uvas están organizadas en racimos; cada baya está unida al escobajo por un corto pedicelo que contiene un conjunto de vasos que alimentan a la baya de agua y sustancias nutritivas **(Pascal R., 2003)**.

2.4.- ESTADOS FENOLÓGICOS DE LA VID

Los estados fenológicos son los diferentes estadios que presenta la planta:

2.4.1.- Lloro o llanto

Ante todo en la vegetación, se observa al final del invierno una exudación a nivel de las heridas de la poda, que comienza con un simple resumo para hacerse mas intensos y detenerse.

La duración de los lloros generalmente es de varios días. Pero alcanza a veces de tres a cuatro semanas (**Zoques, 1982**).

Antes de la entrada en vegetación, juntamente a la poda a partir del mes de agosto sale un líquido incoloro, en forma de agua llamada “lloro o llanto de la vid” esta marca en resalida la reanudación de la actividad de la planta, la duración del lloro es de unos días y está constituido especialmente de agua y algunas sales minerales en cantidades mínimas (**Tordoya, 2008**).

2.4.2.- El desborre

Cuando en primavera las yemas comienzan a hincharse, las escamas fructíferas que la recubren se abren y la borra que se ve al principio aparece al exterior. Por ellas recibe el nombre de desborre es la primera manifestación del crecimiento, todas las yemas de una cepa se desborra al mismo tiempo (**Álvarez, 1980**).

2.4.3.- Brotación

Se caracteriza por la aparición de distintas partes de las ramas y de los órganos que portan. La punta de la yema latente que se volvió ápice de la rama es la que asegura el crecimiento. Si se suprime el alargamiento se detiene y las yemas anticipadas comienzan a dar feminelas, pero esto no es conveniente porque la vid toma aspecto de matorral.

Todas las yemas de una planta no brotan al mismo tiempo, sino que lo hacen las últimas de pulgares barras no arqueadas, denominadas delanteras, característica que se conoce como acrotonia (**Winkler, 1984**).

2.4.4.- Floración, Polinización y fecundación

2.4.4.1.- Floración

El desarrollo de los órganos reproductores empieza con la iniciación de la inflorescencia es en las yemas latentes del año precedente y la diferenciación de las flores en primavera, después de la floración, las bayas de racimo crecen y maduran (**Reynier, 1995**).

Las flores de los vegetales pueden presentarse en forma aislada, denominándose en este caso flores solitarias o pueden estar reunidos en grupos; cuando ocurre este último se denomina inflorescencia en las cuales pueden ser simples o compuestas.

Las flores de la vides hallan agrupadas en una inflorescencia compuesta, es decir son varias inflorescencia simples reunidas las cuales constituyen el racimo (**Ferraro Olmos, 1993**).

2.4.4.2.- Polinización

La polinización se realiza generalmente por lo viento, aunque los insectos pueden influir, la temperatura es el factor principal de la polinización, ya que con temperatura de 20° a 25°cc. Este proceso se da en pocas horas, el frio puede tardar varios días (**Cárdenas, 1999**).

La polinización en la vid se realiza de dos formas:

- Alogamia: Sistema de fecundación en el que los gametos proceden de individuos distintos. El polen es transformado hasta otra flor, pudiendo polinizarse a partir del polen de individuos del mismo o de otro cultivar y se realiza fundamentalmente por anemogámia (acción del viento).
- Autogamia: Sistema de fecundación en el que los gametos que se unen proceden del mismo individuo. En la vid, sólo ocasionalmente, el polen de una flor fecunda a sus propios

óvulos; esto sucede cuando la fecundación se realiza antes de la caída del capuchón **(Domingo M. Salazar y Pablo Melgarejo 2005)**.

2.4.4.3.- Fecundación

La fecundaciones el resultado de la fusión de los núcleos masculinos y de los femeninos dando origen al nacimiento de las pepas, el ovario en fruto **(Cárdenas,1999)**.

La fecundación corresponde a la formación de huevos, el primer gameto se fusiona con la oosfera, de esta fecundación resulta el huevo principal con $2n$ cromosomas, que se dirige hacia los núcleos polares y se fusiona con ellos, formando un huevo accesorio con $3n$ cromosomas que se desarrollara en el albumen, esta doble fecundación es característica en angiospermas.

Las flores dan pequeños frutos a finales de junio o en julio. Éstos surgen muy verdes, pues están saturados de clorofila, y a partir de aquí toda la planta empieza a ponerse al servicio del fruto que poco a poco irá creciendo. Se lleva a cabo una nueva cava y más tratamientos si son necesarios. Se pasa a limpiar la vid podando los vástagos -tallos nuevos que brotan al pie de la cepa- más largos y, si la planta es demasiado abundante, se ejecutan las llamadas 'vendimias en verde' o aclareos, eliminando una parte de los racimos jóvenes para limitar los rendimientos **(elmundovino.elmundo.es)**.

2.4.5.- Desarrollo y maduración de bayas (frutos)

La maduración de la uva es la etapa en la que se constituye la baya apta para consumir el fruto fresco o para vinificación. Varios factores afectan a su desarrollo: el tipo de suelo, el efecto del mismo sobre la disponibilidad hídrica y nutricional, el clima de la zona o su efecto térmico y lumínico. Estos aspectos pueden provocar trastornos durante su maduración o síntesis de compuestos y afectar al proceso de elaboración del futuro vino.

El punto de madurez se alcanzan en unos dos meses. Esta etapa, conocida como envero, supone el cambio de color del fruto. Hasta entonces, tanto la uvablanca como la tinta son verdes. A partir del envero, evolucionan de modo diferente: la blanca adquiere un tono

amarillo y la negra se asemeja al rojo. Las bayas son no climatéricas, es decir, no maduran una vez cosechadas. A diferencia de otros frutos como las manzanas o las peras, el proceso está regulado por las auxinas, un grupo de fitohormonas que funcionan como reguladoras del crecimiento vegetal. Cada baya es independiente de otra en un mismo racimo, por lo que cada fruto alcanza la maduración en momentos distintos (**Natàlia Gimferrer Morató, 2009**).

2.4.6.- Agostamiento

Después del cese de crecimiento, la estructura anatómica del pámpano (tallo nuevo de la vid) se modifica. Los tejidos vivos perfeccionan su estructura y se enriquecen en materias de reserva, de las que un representante típico es el almidón. Como consecuencia de este enriquecimiento de reservas el pámpano, que ya pierde la clorofila, modifica su color, adquiere consistencia y se convierte en sarmiento.

También denominado como al conjunto de procesos que contribuyen a asegurar el carácter vivaz y perenne, para ello, las vides adquieren las características físicas y bioquímicas necesarias. El proceso más característico es la transformación de los pámpanos de consistencia herbácea y efímera, en sarmientos de consistencia leñosa y que asegura la perennidad, dando un soporte seguro a las yemas (**Natàlia Gimferrer Morató, 2010**).

Uno de los factores que inducen a la planta a entrar en reposo es la presencia de bajas temperaturas en otoño e invierno, con lo que se reduce la actividad metabólica y de crecimiento, sin esta no habría brotación, otro factor que se ha considerado como inductor es el fotoperiodo corto, la sequía o la falta de nutrientes puede inactivar a la planta pero su efecto es hacia el proceso de latencia (**Cárdenas, 1999**).

2.4.7.- Caída de hojas

Hacia el final del agostamiento las hojas se vacían de sus sustancias y cambian de aspectos, las variedades blancas y negras se amarillan, también presentando manchas rojas o marrones; las variedades tinteras (con pulpa colorada) normalmente enrojecen, fenómeno que no debe confundirse, con las afecciones de origen parasitario o fisiológico.

Al final del periodo de vida activa se forma una capa de súber en un peciolo, la hoja se cae y se puede considerar que la planta desprovista de sus hojas ha encontrado en la fase de reposo vegetativo **(Reynier, 1995)**.

2.5.- PROPAGACIÓN DE LA VID

La propagación, multiplicación o reproducción es la obtención de individuos de unas características dadas o deseadas a partir de un material existente.

Hay dos tipos de propagación:

- a) Sexual o de semilla
- b) Asexual, vegetativo o agámico

2.5.1.- Reproducción asexual

Después de plantar los esquejes en el viñedo, comenzarán a crecer en vides. Alrededor de un año será necesario construir soportes para que crezcan las vides. Puedes hacer esto colocando un poste cerca de cada viñedo en la fila y ensartando cable de poste a poste. Las vides comenzarán entonces a unirse a la estructura enroscando sus zarcillos alrededor del cable.

2.5.2.- Reproducción sexual

Los viñedos también pueden reproducirse por semillas. La reproducción por esquejes se considera asexual y la que es por semillas sexual. Las flores del viñedo podrían contener las partes de las plantas masculinas, femeninas o ambas. Cuando el polen de una flor masculina se conecta con las partes femeninas de la flor, tiene lugar la polinización y se desarrollan las semillas. El viento puede llevar el polen desde un viñedo a la flor de otro. Las partes femeninas de una flor incluyen el estigma, ovario y estilo. El polen se mueve al ovario por medio del estigma y del estilo, donde se une con una célula huevo y se convierte en semilla. La semilla contiene el embrión de una planta nueva y cuando esa semilla encuentra su camino hacia la tierra fértil, puede crecer en un viñedo nuevo **(Ann Johnson, 2010)**.

2.6.- SISTEMA DE CONDUCCIÓN

El sistema de conducción se define por el conjunto de técnicas escogidas por el viticultor para el establecimiento de la viña y el control de su desarrollo.

La conducción también es la forma o disposición que se da a las diferentes partes de las plantas de acuerdo a diversos tipos de estructuras de sostén que condicionan la altura del tronco, la dirección de los brazos los elementos de poda y la exposición del follaje la luz solar.

Debido a su hábito de crecimiento, la vid no crece satisfactoriamente sin algún sistema de conducción concepto que comúnmente se confunde con la poda.

En un cultivo tan antiguo y extensivo como la vid, se han ideado un sin número de formas de conducción. Las más usadas se clasifican en tres grupos.

- En cabeza
- Espaldera, (verticales y con crucetas)
- Parronales o pérgolas

Cualquiera de ellos se puede utilizar según las condiciones locales, las variedades, la topografía del terreno, maquinaria y otros (**manual de cultivo uva de mesa FDTA**).

2.6.1.- Importancias del sistema de conducción

- Microclima de las hojas: intercepción de radiación.
- Actividad fisiológica de la superficie foliar: transpiración, fotosíntesis.
- Microclima de los racimos: temperatura, luz.
- Manejo del viñedo.
- Características del desarrollo vegetativo.
- Características de la uva producida.

2.6.2.- Espaldera

La espaldera es un modo de conducción provisto de un sistema de emplazamiento para conducir la vegetación en una dirección más o menos vertical, originando un tipo de vegetación lineal, continua con una forma tendente a la constitución de un plano, el cual puede verse más o menos modificado y/o abierto dependiendo de la estructura del emplazamiento y del propio manejo del viñedo (**Yuste 2000**).

Ahondando un poco más en estos términos, un sistema de conducción en espaldera podría ser empleado tanto para un sistema de formación del tipo de "cordón " como para un sistema de "formación en cabeza con poda en Guyot doble". Partiendo de estas premisas, existe una gran diversidad de posibilidades para diseñar un sistema de conducción en espaldera, que básicamente podría agruparse en los siguientes tipos: de vegetación ascendente (espaldera clásica, vertical), y de vegetación dividida ascendente y descendente (**Smart y Robinson, 1991**).

2.6.3.-Cordón bilateral

El doble cordón no es sino la aplicación del cordón simple y para su formación se parte de dos sarmientos vigorosos consecutivos que se arqueen en direcciones opuestas sobre el alambre procediendo sobre cada uno con la misma técnica indicada, se denominan sistema royat doble o sistema V.S.P.(vertical shoot position).

Esta mediana expresión vegetativa se apoya sobre una espaldera, la planta posee un tronco que bifurca en dos brazos por debajo del primer alambre, los brazos son cordones permanentes y tienen pequeños brazos secundarios cada diez centímetros a 20 centímetros que se poda anualmente pitón de dos a tres yemas.

2.7.- CLIMATOLOGÍA

La vid se adapta a climas muy variados, se cultiva en regiones cálidas, en zonas relativamente frías pero indudablemente prefiere climas templados (**Ferraro, 1993**).

a).- Precipitación

El cultivo normal de la viña exige precipitaciones anuales de 600 mm, la distribución del agua debe ser regular en función de la capacidad de retención del suelo, esto es importante (**Tordoya, 2008**).

b).- Humedad

Se sabe que el aprovechamiento del agua es uno de los problemas más importantes de la agricultura, los vegetales consumen una considerable cantidad de agua para la elaboración de sus tejidos: de 300 a 400 kg por kilo de materia seca y mucho más.

El promedio de humedad debería ser inferior al 60%, el máximo no debería superar el 75% y no debe haber ocurrencia de neblina (**Cordero, 1998**).

c).- Temperatura

Las estaciones ideales para el desarrollo de la vid son: para brotar requiere de 9-10°C, prospera bien entre los 11-24°C, florece y fructifica con una temperatura de 18-20°C.

La vid es bastante resistente a las heladas invernales pero, es sensible a las heladas primaverales que pueden llegar a comprometer la cosecha (**manual de cultivo uva de mesa FDTA**).

2.7.1.- Suelo

Las vides admiten amplia diversidad de suelos, teniendo preferencia por los sueltos y profundos frente a los compactos de mediana a pobre fertilidad, los mejores terrenos para la vid son aquellos de textura media, con buen tenor de materia orgánica (**Cárdenas, 1999**).

2.7.2.- Fertilización

La planta de vid debe cubrir el requerimiento mínimo de sus principales nutrientes para tener un crecimiento y producción normal. El déficit o exceso de estos se manifiestan con síntomas característicos (**manual de cultivo uva de mesa FDTA**).

La experiencia del trabajo en materia de fertilización en el valle central de Tarija sugiere dar importancia primordial al manejo de los elementos: nitrógeno, fósforo y potasio (**Tordoya, 2003**).

2.8.- LA PODA

La poda de la vid es la práctica del cultivo de acción más decisiva sobre la producción y la calidad de la vendimia. Responde a un conjunto de reservas medidas encaminadas a la limitación del desarrollo vegetativo y a la regulación de las producciones, haciéndolas compatibles con la variedad cultivada, la fertilidad del medio, el sistema de conducción, el destino de la producción y con los elementos del cultivo que vayan a ser utilizados (**Hidalgo, 2003**).

2.8.1 objetivo de la poda

- a. Producir plantas vigorosas mecánicamente fuertes, sanas y capaces de producir abundantes cosechas durante un gran número de años.
- b. Obtener plantas bien conformadas con sus ramas armoniosamente distribuidas.

- c. Contribuir a una adecuada distribución del área fructífera para obtener baya de buen tamaño y de excelente calidad.
- d. Limitar el volumen de cada pie, buscando organizar el tronco, los brazos y las ramas lo mejor posible de manera que las hojas utilicen al máximo la energía solar **(Berlín, 1992)**.

2.8.2.- 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. Éstos 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.

También es la realizada del momento de la plantación hasta el inicio de producción, esta poda es realizada durante 2-3 años, para dar forma a las plantas y seguida después la podad de fructificación.

Esta poda debe realizarse de acorde al sistema de conducción elegida, la que está íntimamente relacionado con esa labor, la poda se realiza en invierno **(Gustavo Aliquó, 2002)**.

2.8.3.- Podas de fructificación

Concluida la poda de formación de la planta, se realiza la poda de fructificación, que tiene por finalidad mantener o regular el equilibrio entre el desarrollo vegetativo y la producción de fruta **(manual de cultivo uva de mesa FDTA)**.

❖ 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. Sirve para eliminar los sarmientos de la temporada anterior y recortar las maderas de dos años y más, y favorece la regeneración de la planta. No se debe podar con temperaturas demasiado bajas debido a que las heladas vuelven la madera quebradiza y ésta se puede astillar con los cortes. Además, con temperaturas bajo cero la madera tarda más en cicatrizar y corre más riesgos de sufrir enfermedades como la yesca y la eutipiosis (**Gustavo Aliquó, 2002**).

❖ **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).

Por otra parte esta actividad es realizada en la fase de desarrollo vegetativo de la planta. Es un complemento de la poda de invierno cuyo objetivo es equilibrar el desarrollo vegetativo y la producción para mejorar la calidad de la fruta. Con la poda verde se logra mayor entrada de luz solar, mayor aprovechamiento del calor, facilita los tratamientos fitosanitarios y los trabajos culturales.

La poda en verde es conocida también como manejo de canopia y consiste en controlar el exceso de vigor del área foliar para una mejor distribución de nutrientes en el área productiva (**manual de cultivo uva de mesa FDTA**).

2.8.4.- Poda mixta

La poda mixta es cuando sobre la misma cepa se aplica la poda corta y la poda larga (**Alain Reynier, 1995**).

Este sistema guyot consiste en dejar en la planta un sarmiento del año anterior (cargador) con cuatro, cinco yemas fructíferas (esto depende del vigor de la cepa) y un pulgar o pitón

de dos o tres yemas para madera del año siguiente. Este pitón tiene que ser de madera de un año y puede sugerir de madera vieja, si lo que se desea es bajar la planta o renovarla.

2.8.5.- Poda larga

Consiste en dejar de cargador una rama o vara de 6 a 12 yemas, esta vara es conocida como cargador, espada, vara este tipo es el guyot, guyot mendocino.

Se distinguen por el número de yemas dejadas en cada sarmiento de cuatro yemas como mínimo, este número caracteriza la poda larga, en la que los sarmientos cambian de nombre por el de las varas o cargadores y otras, según las regiones (**Cárdenas, 1999**).

2.8.6.- Poda corta

La poda corta consiste en dejar la carga en la viña con sarmiento de uno a tres yemas conocidas como pitones, pulgares o dagas, las modalidades es el cordón tipo royat.

Sistema royat constituye el sistema típico en cordón y a pitones su nombre deriva de la escuela borbónica de Royat quien fue la encargada de difundirle en el sur de Francia y norte de Italia. La planta se conduce en espaldera de tres hilos separados a 2,50-3 metros siendo la distancia entre ellas de 1,50 a 2 metros. Como se trata de un sistema de poda corta se emplean solamente pulgares o pitones los cuales proveen como sabemos al mismo tiempo el cargador fructífero y la madera para renovar el sistema (**Ferrero Olmos**).

2.8.7.- Poda en Cordón

Es cuando se deja uno o más ramas o varas en forma horizontal, donde se ubican los pitones con yemas ocupan la parte superior del sarmiento, se eliminan alternamente de manera que queden a una distancia de 15-20 centímetros una de la otra con respecto a las

yemas de la parte inferior del mencionado sarmiento se quitan totalmente, dejando solo una en el extremo del mismo lo que permitirá eventualmente prolongar el cordón.

En invierno siguiente los brotes nacidos se podan dejando solo dos o tres yemas, se deja una guía para prolongar el cordón horizontal, en la próxima poda se elegirá preferentemente el sarmiento ubicado abajo del pitón anterior, se poda a dos yemas.

Las podas sucesivas del sistema en cordón son una repetición de lo establecido procedente en lo que respecta a la misión de pulgares pues la prolongación tiene un límite por la cercanía de la cepa contigua (**Muños, 1987**).

2.9.- VARIEDAD MOSCATEL DE ALEJANDRÍA

2.9.1.- Origen y extensión

Está considerada una "vid antigua", y los expertos en vino creen que es una de las más antiguas que quedan sin modificar genéticamente y que aún persisten. La uva se originó en el Norte de África, y el nombre probablemente deriva de su asociación con los antiguos egipcios que usaron la uva para hacer vino. Mientras hoy es cultivada principalmente como uva de mesa y para producción de pasas, es aún una uva importante en la industria del vino australiana y sudafricana. También se cultiva muy intensamente en la isla de Samos, en la región del Egeo del noreste de Grecia, y se dice que Cleopatra bebió vino moscatel procedente de allí. Se cree también que rivaliza con la francesa Beaume de Venise en su forma más refinada. Otros países que la cultivan son: Italia, Chile, Bolivia, Portugal, Chipre, y Francia.

Está muy extendida por toda España, especialmente en zonas costeras como Valencia, Málaga, Alicante, Cádiz, Jerez y Canarias. Es variedad principal en las denominaciones de origen de Málaga y Valencia, aunque su cultivo está muy extendido también en Alicante y Canarias. Según la Orden APA/1819/2007, por la que se actualiza el anexo V, clasificación de las variedades de vid, del Real Decreto 1472/2000, de 4 de agosto, que regula el potencial de producción vitícola, moscatel de Alejandría es una variedad blanca recomendada para la producción de pasas y también de uva de mesa. En cuanto a la

producción de vino, se recomienda en las comunidades autónomas de Andalucía, Aragón, Canarias, Cataluña, Murcia, La Rioja y Comunidad Valenciana. Está autorizada en Baleares, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Extremadura y País Vasco (**J. Robinson, 1986**).

2.9.2.- Características

Es cepa típicamente mediterránea, que precisa sol y la influencia del mar. La vid prospera en un clima cálido y es particularmente sensible al frío durante su estación de florecimiento. Es sensible al oídio. Tiene racimos de tamaño grande y poco compacto. Sus uvas son gruesas, carnosas, color amarillo pálido y con sabor almizclado. Tiene un gran poder aromático y elevado contenido en azúcar. Produce vinos muy característicos.

2.9.3.- Características morfológicas

Baya: Oval de color verde amarillento, con semillas, piel delgada y con un fuerte sabor moscatel. Se cosecha con un contenido de 16° Brix.

Racimos: Cónicos de tamaño medio, alargados, presenta problemas de cuaja.

• Aspectos fenológicos

Brotación: Tercera y cuarta semana de Septiembre.

Maduración: Segunda y tercera semana de Febrero.

• Características agronómicas

Es una planta no muy vigorosa, con serios problemas de corrimiento, de alta producción.

Prefiere poda corta a media.

Es una variedad muy poco utilizada para exportación.

• Aspectos fitosanitarios

Sensible al mildiu, oidio y botrytis.

2.10.- PLAGAS Y ENFERMEDADES

2.10.1.- Principales plagas

a) Arañuela

Síntomas

Al principio, el síntoma más corriente es:

Puntea duras decoloradas manchas amarillas. Posteriormente se abarquillan, se secan y se caen.

Las hojas afectadas presentan una zona amarillenta en el haz que corresponde con la existencia de colonias en el envés. Cuando hay muchos Ácaros atacando las distintas manchas se unen entre sí y llegan a afectar a toda la hoja, que acaba secándose y cayendo.

En hojas jóvenes:

- Tienen aspecto salpicado.
- Cuando el ataque es severo las hojas se vuelven negras.
- En otoño sucede a menudo que las hojas superiores se tornan primero verde pálido.

En hojas adultas

- Toman un color amarillo rojizo hasta bronceado.
- El daño se extiende en toda la hoja y pasa a los sarmientos (**INFOJARDIN, 2002**).

b) Nemátodos

Tienen diferentes formas filiformes, piriformes, abastionados, etc.

El cuerpo de los nemátodos generalmente se afina en cada extremo en uno de los cuales se encuentra la boca en la cual poseen un estilete el cual es generalmente hueco y es utilizado para penetrar y nutrirse de la planta.

Ciclo biológico

Las hembras ponen 500 a 1000 huevos a una temperatura del terreno mayor a los 15 grados que es la temperatura mínima para la maduración de los huevos, las larvas surgidas de los huevos son pequeñas semejantes a las formas adultas.

Evolucionan en cuatro estados separados por mudas:

- ✓ La primera muda evoluciona dentro del huevo previo a su eclosión.
- ✓ Una vez nacidas las larvas se fijan en el extremo de una joven raicillas.
- ✓ Cuando a las condiciones son favorables el desarrollo larvario se efectúa sin interrupciones.
- ✓ Cuando no existen condiciones favorables desecación de la planta afectada o falta de humedad las larvas se enquistan y pueden estar en este estado por años hasta encontrar las condiciones favorables para su desarrollo.

Síntomas

- Provocan danos profundos al sistema radicular provocan nudosidades en forma de rosarios y necrosis de raíces.
- Trasmiten virus de plantas enfermas a plantas sanas.

- Reducción del vigor.
- Los nematodos no causan la muerte abrupta de la planta sino causan la disminución gradual del vigor y la producción de la planta (**VINOS Y VIÑEDOS, 2011**).

c) Filoxera

Es el áfido más ampliamente conocido en el mundo entero debido a la destrucción que provocó en los viñedos, es originario de EE.UU.

El primer país en sufrir sus efectos fue Inglaterra en el año 1863, en menos de 20 años destruyó más de la mitad de los viñedos de Francia, Portugal, Alemania, Italia y finalmente se extendió por toda Europa.

La FILOXERA, es un pulgón diminuto semejante a los pulgones o piojillos presentes en cualquier huerto frutal.

Siclo biológico

➤ Época otoño

Se da inicio con el ciclo, con el huevo de invierno. Este huevo es de color amarillento-limón de tamaño microscópico y es depositado en la corteza de la planta por una hembra fecundada en el otoño.

➤ Época de primavera

A llegar la primavera el huevo eclosiona y de él nace una hembra de reproducción partenogenética denominada fundadora, esta hembra de color amarillo de forma ovalada desprovista de alas (áptera), con ojos rojos.

Esta sube a las hojas tiernas para alimentarse, donde forma una agalla y donde partenogenéticamente se reproduce dando origen medio millar de huevos, los cuales al lapso de 3 a 4 días eclosionan y dejan la casa materna para invadir otras hojas provocando a su vez más agallas, todas las larvas son hembras y son llamadas neogallícolas-gallícolas.

➤ **Época de verano**

La fase gallícola en las hojas continúan reproduciéndose partenogenética y se va aumentando el porcentaje de larvas que bajan a las raíces y va formando las larvas neogallícoras-radícolas.

Las larvas que solo son gallícolas al llegar el invierno con los fríos, todas las larvas mueren, con lo cual finaliza la generación aérea.

A partir de un determinado número de generaciones no todas las larvas provocan agallas gallícolas sino que algunas de estas descienden al suelo y se fijan sobre la raíz y a estas se las denomina neogallícola-radícola

Daño que causa el insecto

Provoca dos tipos de lecciones:

- ❖ En los órganos verdes(hojas, brotes, peciolos, zarcillos)
- ❖ En las raíces(Raicillas y raíces adultas)

En hojas (gallícola)

Se observan abultamientos como verrugas o hernias en el envés de la hoja, depositan sus huevos en estas agallas, pueden ser de color verde, amarillento o rojizo, en el interior de la agalla presenta un tapizado de pelos erectos y aserrados tiene un tamaño de 1 y 5 mm de diámetro prefiere hojas tiernas de crecimiento o hojas jóvenes.

En raíces (radícola)

Se presentan cuando el pulgón clava su pico en el meristema de las tiernas raicillas y estas detienen su crecimiento, al mismo tiempo se hipertrofia la extremidad y adopta varias formas generalmente la más característica “pico de pájaro”

Los tejidos alrededor de las picaduras son invadidas por mohos o bacillos de descomposición, necrosándose y pudriéndose.

2.10.2.- Enfermedades causadas por hongos

a. Mildiu

Sintomatología

En primavera aparece la típica mancha aceitosa en el haz de la hoja, verde apagado amarillenta y por el envés, coincidiendo con ella, una borra algodonosa. Las hojas terminan secándose.

En otoño, en hojas envejecidas puede aparecer síntomas de mosaico.

En racimos puede aparecer borra o micelio algodonoso en granos pequeños y podredumbre seca en racimos más desarrollados en algunas uvas (la piel se arruga y se pone marrón).

El inóculo permanece en hojas caídas en otoño y se activa en primavera. La enfermedad se transmite por salpiqueo de lluvia y penetra por los estomas de las hojas.

Condiciones favorables

Para que ataque los brotes mayores de 10 cm. La temperatura 10° C la lluvia 10 ml es llamada la regla de los tres 10.

Cuando las hojas caen el mildiu sigue vivo y cuando llueve comienza a expulsar sus semillas y entran por el envés de la hoja verde.

El hongo para que produzca semillas tiene que tener:

- ✓ Humedad relativa 80%
- ✓ Temperatura media 13° C o mas
- ✓ Oscuridad

b. Oídio

Sintomatología

El hongo se desarrolla sobre hojas, brotes y frutos, apreciándose en ellos las típicas manchas harinosas blancas. Los daños más importantes son los causados a los frutos.

Requiere alta humedad para infectar, pero no agua líquida. Primavera es ideal para ello. La borra puede cubrir hojas, racimos o ramas y provoca deformaciones, abarquillamiento de hojas y rajado de uvas.

El inóculo llega por el viento y penetra por los estomas de la hojas. Puede producir daños importantes en granos pequeños (guisante).

Periodo de riesgo

- Inicio de floración – 80% caídas de las caliptras riesgo alto
- Bayas 4mm – inicio del envero riesgo muy alto

c. Botrytis

Sintomatología

Las enfermedades causadas por Botrytis quizá sean las más comunes y más ampliamente distribuidas de hortalizas, plantas ornamentales, frutales, etc. Son las enfermedades más comunes de las plantas cultivadas en los invernaderos. Estas enfermedades aparecen principalmente en forma de tizones de inflorescencias y pudriciones del fruto, pero también como chanchos o pudriciones del tallo, ahogamiento de las plántulas, manchas foliares y como pudriciones del tubérculo, como un bulbo y raíces. Bajo condiciones húmedas el hongo produce una capa fructífera conspicua de moho gris sobre los tejidos afectados. En este momento, es uno de los problemas más graves de los cultivos protegidos y al aire libre del litoral mediterráneo.

Algunas de las enfermedades más importantes ocasionadas por *Botrytis* incluyen al moho gris de la fresa, la pudrición por el moho gris de las hortalizas tales como la alcachofa, frijol, remolacha, col, zanahoria, pepino y berenjena, la pudrición del extremo de la punta de los plátanos, lechuga, pimiento, calabaza, tomate, etc., la pudrición del cuello y tizón de la cebolla, la pudrición del extremo del cáliz de las manzanas, el tizón de las ramitas e inflorescencias de arándanos, el tizón o moho gris de plantas ornamentales como la violeta africana, begonia, ciclamino, crisantemo, dalia, geranio, jacinto, lirio, rosal, tulipán, etc. *Botrytis* también ocasiona las pudriciones blandas secundarias de frutos y hortalizas cuando se almacenan, transportan y venden en el mercado.

Características de botrytis en vides

- Durante el crecimiento de la vid, probablemente la *Botrytis* está siempre disponible para parasitar la planta.
- Hay que preocuparse de controlar este hongo cuando la planta está más susceptible.
- El hongo inverna como esclerocios, restos de micelio y esporas en sarmientos y residuos infectados de la temporada anterior, también puede estar en maderas, rastrojo.
- Las posibilidades de infección por *Botrytis* cinérea son tan numerosas que resulta inevitable el ingreso de abundante inóculo al parronal cada año.
- Las esporas producidas en los residuos infectados son diseminadas por las gotas de lluvia y viento, desde donde infectan los tejidos susceptibles: hojas, flores y frutos.
- La infección primaria ocurre en los estigmas de las flores abiertas, donde las conidias germinan y las hifas del hongo crecen dentro de los estilos hasta alcanzar los ovarios, sin causar mayor daño debido a la alta acidez del fruto recién cuajado.

- Por lo que el hongo permanece dormante hasta que el contenido de azúcar en el fruto aumenta junto con la madurez, reactivándose el hongo y desarrollando los síntomas que caracterizan la enfermedad.

Tipos de botrytis

Botrytis endógena

La más difícil de controlar, por su desarrollo interno. Este es el típico problema de pudriciones en almacenaje o en destino, se caracteriza por el embalaje de fruta aparentemente sana, con su generador de azufre en la caja pero igual llega con pudriciones a destino.

Prevención

- Se deben aplicar los productos en plena floración.
- Si la incidencia de esta enfermedad es muy alta, se debe aplicar 2 veces durante la floración, al inicio de ésta (cuando se ven las primeras estrellas o caliptras en el suelo) y 7 días después.

Botrytis exógena

Se produce cuando el hongo ataca desde afuera hacia adentro, los frutos verdes son inmunes por su alta acidez, pero cuando comienza a madurar aumenta el nivel de azúcar de ellos y la Botrytis cinérea se activa, esta vez el hongo entra en los frutos por secreción de enzimas que ablandan la epidermis de la fruta, facilitando la penetración y avance del micelio dentro del fruto, por este motivo uno de los síntomas es la pudrición blanda. Esta pudrición blanda va acompañada de ligeros cambios de color de las hayas infectadas, los

que se tornan de color opaco, liberación de pequeñas gotas de líquido sobre la superficie y la epidermis se puede desprender con la yema de los dedos.

Los frutos enfermos desarrollan una pudrición blanda, se deshidratan y terminan por cubrirse con una masa de micelio y conidias de color plomo oscuro. Para controlar la Botrytis exógena se deben realizar aplicaciones al inicio de la pinta y repetir a los 7 a 10 días. Si existe una lluvia antes de la cosecha hay que repetir la aplicación.

Ciclo de la enfermedad

El hongo sobrevive al invierno en la corteza y yemas de la vid, y en el suelo en restos en descomposición de órganos infectados. También forma estructuras de resistencia llamadas esclerocios, incrustadas en los sarmientos como pequeñas piedrecitas negras. En primavera germinan produciendo gran cantidad de conidias (unidad reproductiva equivalente a la semilla en las plantas).

Las condiciones óptimas para la infección son temperatura de 15° a 20°C y presencia de agua, o al menos 90% de humedad relativa, durante unas 15 horas.

El tubo germinativo de las conidias penetra en las bayas, por lo general, a través de microfisuras producidas por la caída de partes florales, y por estomas en el período previo al cierre de racimo. La penetración es facilitada por daño de oídio y heridas causadas por insectos y pájaros. A partir de la pinta y en bayas sobremaduras es frecuente una penetración directa de la epidermis por acción de enzimas del hongo.

Síntomas

- La infección avanza paulatinamente en primavera en yemas y brotes, llegando a causar grandes lesiones café-rojizas en los bordes de las hojas.
- Sin embargo, estos órganos son atacados sólo en estado juvenil.

- Los períodos realmente críticos son floración y desde pinta a cosecha, cuando el hongo ataca al racimo.
- Las flores infectadas no cuajan, y sus restos favorecen la infección del pedicelo (unión de la baya al racimo) y raquis (eje principal del racimo).
- Las bayas antes de la pinta no son receptivas al hongo, sin embargo, en condiciones excepcionalmente lluviosas y en contacto prolongado con restos florales, pueden ser infectadas.
- Estas bayas adquieren una coloración café y eventualmente pueden caer o permanecer al interior del racimo actuando más tarde como foco de pudrición gris cuando las bayas sanas pasan a un estado receptivo.
- A partir de la pinta las bayas son infectadas a través de conidias traídas por el viento o por la reactivación de las que están en latencia en restos florales.
- A medida que la infección progresa, pero antes que aparezcan síntomas, las bayas caen fácilmente cuando la infección se ha producido en la unión al pedicelo, y la epidermis se desprende al roce de la mano (**ALFREDO CORTES, 2000**).

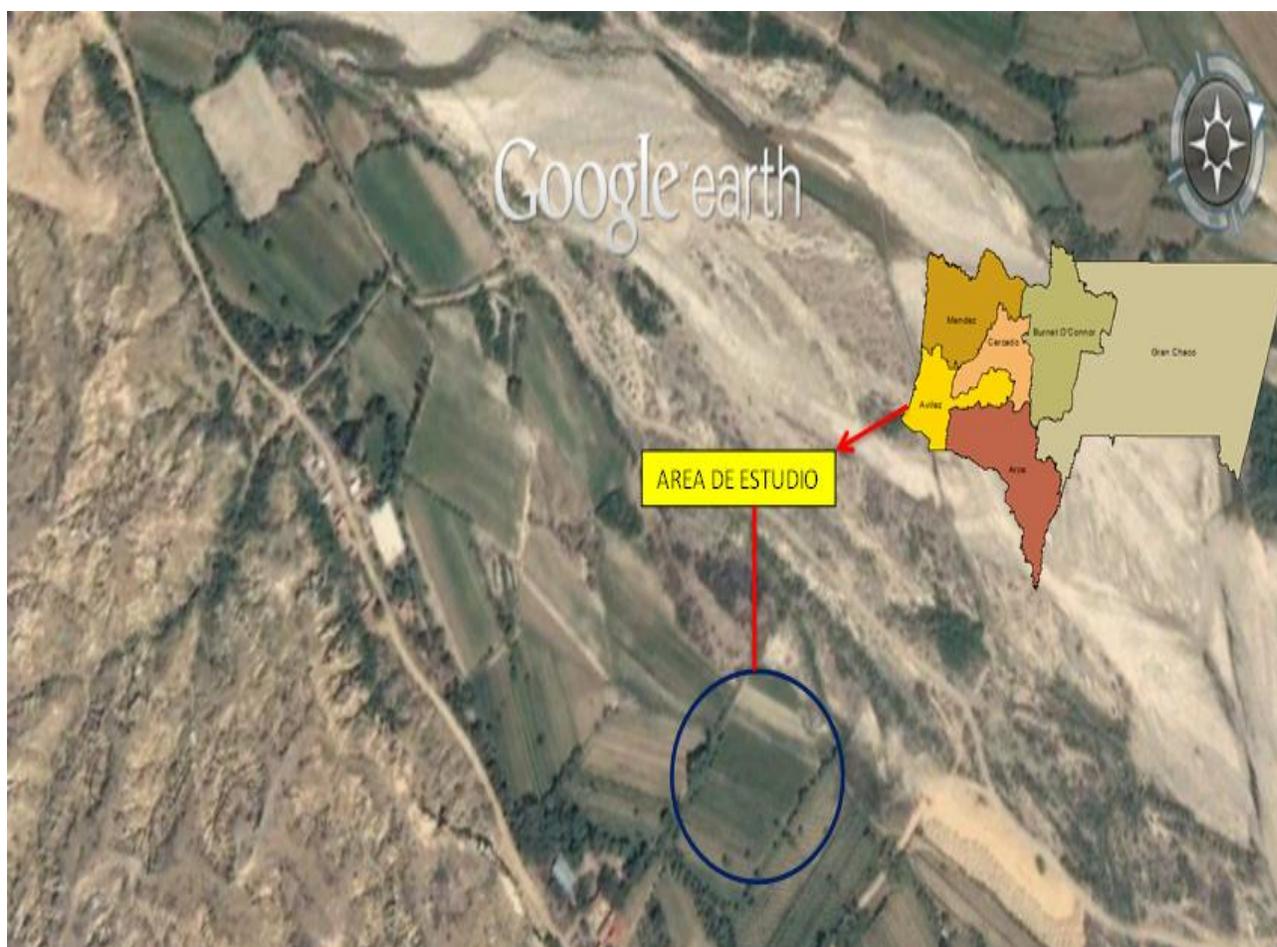
CAPÍTULO III

3.- MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.- MATERIALES

3.1.1.- Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de La Higuera en la provincia Avilés a 28.5 Km de la ciudad de Tarija.



3.1.2.- CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS

3.1.2.1.- Clima

El valle central de Tarija presenta un clima templado con una temperatura media anual de 18,5° C y con una precipitación de 600 mm. Con vientos que predominan del sud este.

En los meses de octubre a diciembre se registra una temperatura máxima media de 28°C con el mes de julio una mínima de 2.45°C con un promedio de 18.6°C.

La precipitación media en los meses de octubre a abril es de 461 mm, alcanzando la máxima precipitación en el mes de enero con 147.9 mm.

3.1.2.2.- Suelo

Es poco exigente a la disposición de terreno habiéndose adaptado a los terrenos que son franco arenosos en su mayor parte con baja capacidad de retención de humedad lo que hace posible que la vid se adapte al sistema.

Suelos favorables para el cultivo de la vid, es un arbusto que se puede acomodar a distintos tipos de suelos desde el más pobre al más fértil, desde el más ácido al más calcáreo.

Los suelos de esta zona son casi de origen aluvial variando la textura de moderadamente livianos a medianos a pesados, y de moderadamente pesados.

El lugar donde se desarrolló el ensayo los suelos se caracterizan porque tienen un buen drenaje y son de textura franco arenoso.

3.1.3.-Vegetación

La vegetación más importante son los siguientes:

a).-Arboles

Nombre Común	Nombre científico	Familia
Molle	Schinus molle	Anacardinaceae
Sauce	Salis humboldiana	Salicaceae
Churqui	Acacia caven	Leguminosae
Algarrobo	Prosopis alpataco	Leguminosae
Chañar	Geoffroea decorticans	Leguminosae

b).- Arbustos

Nombre común	Nombre científico	Familia
Barba de chivo	Clematis denticulada	Ranunculacea
Puca	Vassobia sp.	Solanaceae
chilca	Baccharis capitalensis	Solanaceae
Hediondilla	Cestrum parqui	Solanaceae

c).- Gramíneas

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Caña hueca	Arundo donax	Gramineae
Cadillo	Cenchrus ssp.	Gramineae
Gramma	Cynodon dactylon	Gramineae

3.1.4.- Agricultura

Lo que se encuentra en la zona tenemos árboles frutales como:

La vid, duraznero, higuera, manzano, nogal y otros frutales.

Los cultivos que se siembran tenemos:

Papa, remolacha, maíz, cebada, zanahoria, alfalfa, arveja y otros en pequeñas proporciones.

3.1.5.- Material vegetal de la investigación

La investigación se realizó con la variedad de Moscatel de Alejandría, esta variedad se encuentra implantada y en producción.

3.1.6.- Material de campo

- Wincha
- Balanza
- Refractómetro
- Fumigadora
- Pintura
- Insumos (pesticidas)
- Herramientas
- Tijeras de Podar
- Titora

3.1.7.- Material de registro

- Planilla
- Cámara fotográfica
- Cuadernos

3.2.- METODOLOGÍA

En el presente trabajo de investigación se identificaron parcelas de vid en producción que están conducidos en un sistema de un piso con poda en cordón de pitones y en un sistema de dos pisos con poda en guyot doble que son objeto del estudio.

3.2.1.- SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE UN PISO (Cordón Bilateral)

El sistema de conducción de cordón bilateral llamado también brazo largo pitoneado, es conducido en espaldera, las distancias empleadas fueron entre planta a planta de 1.40 m y la distancia entre hilera a hilera 2.20 m donde se estudió un total de 24 plantas por sistema de conducción.

El viñedo cuenta con tres alambres colocados, donde el primer piso se encuentra a 1 m, el segundo a 1,40 m y el tercero a 1,80 m de la superficie del suelo que tiene dos cargadores en el primer piso con sus respectivos pitones.

3.2.2.- SISTEMA DE CONDUCCIÓN DE DOS PISOS (Guyot doble)

El sistema de conducción Guyot doble está conducido en espaldera, la distancia entre planta a planta es de 1.10 m y la distancia entre hilera a hilera es de 2.20 m se estudiarán un total de 24 plantas, el sistema cuenta con tres alambres, colocados, el primer piso se encuentra a 0.80 m el segundo a 1,20 m y el tercero a 1,60 m del suelo.

El sistema de poda en guyot modificado que comprende la formación de dos cargadores en el primer piso y dos cargadores en el segundo piso, cada cargador con su respectivo pitón.

3.2.3.- DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3.2.3.1.- Fase preliminar de investigación bibliográfica

En esta fase se realizaron investigaciones bibliográficas exhaustivas sobre el tema en bibliotecas y en internet puesto que existe muy poca información en nuestro medio respecto al cultivo, también se recurrió a instituciones tanto estatales como privadas para poder recopilar información referida al cultivo de la vid, que fueron necesarios para llevar a cabo el presente trabajo de investigación.

3.2.3.2.-FASE PRELIMINAR DE CAMPO

Etapa I: Selección de las plantas a estudiar

La selección de las plantas para su respectivo estudio fueron escogidas del viñedo del señor Adolio Romero, las que fueron registradas al azar, luego marcadas pintando las plantas con pintura para facilitar su estudio.

Etapa II: Selección de la poda

La poda se ha realizado de acuerdo al sistema de conducción, el primer tratamiento se efectuó mediante una poda en cordón bilateral con dos brazos largos a un solo piso con sus respectivos pitones con dos yemas, la distancia de pitón a pitón fue del tamaño de un puño cerrado.

El segundo tratamiento se ha realizado con una poda en guyot doble con dos pisos que consta de cuatro brazos largos con sus respectivos pitones con dos yemas.

Etapa III: Labores culturales

Entre las labores que se realizaron en el cultivo de la vid podemos mencionar, el riego, arada, rastreada, abonado, carpida, poda, amarre, desbrote, control fitosanitario, despunte, deshoje.

Etapa IV: Cosecha (vendimia)

La cosecha se ha realizado a mano con tijeras de recolección, la fruta cosechada tendrá un destino y será para el mercado ya que es una uva de mesa, lo primero que hay que considerar como productor y comerciante es la presentación, el color y sabor que exige el consumidor. La recolección puede iniciarse al comprobarse en el refractómetro una graduación superior a 15° Brix.

También es el proceso de recolección de los frutos de la vid conocida también como vendimia. El punto óptimo de cosecha es en el que la fruta alcanza su grado de madurez comercial y se determina midiendo los grados brix de la fruta. Los grados brix es una unidad de medida que determina el contenido de azúcar en el jugo de la uva, se mide con un instrumento llamado refractómetro.

Etapa V: Diseño Experimental

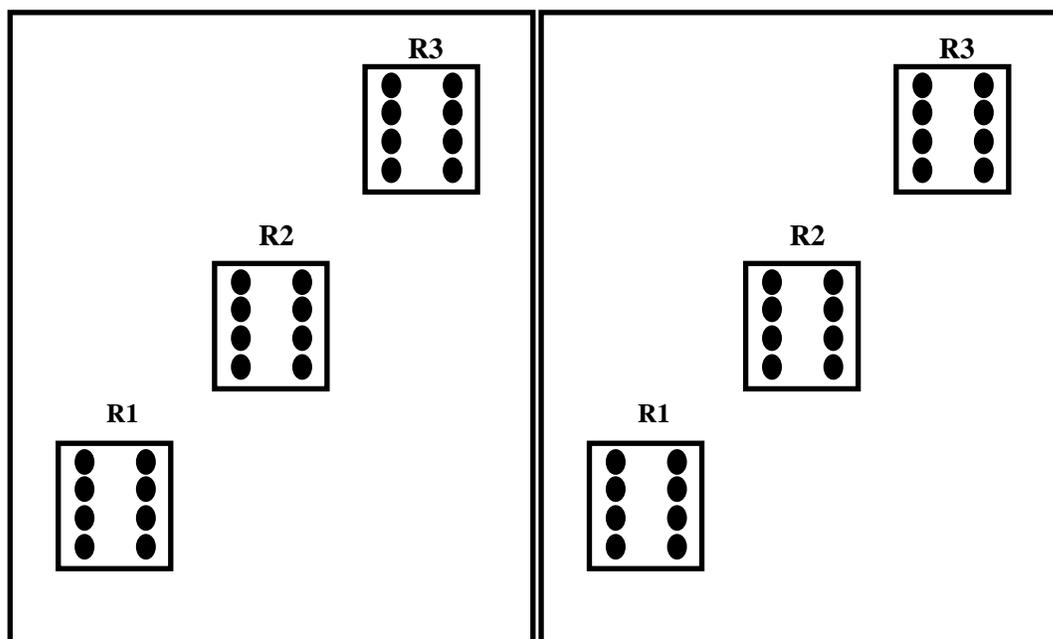
El diseño que se utilizó para la presente investigación fue el de bloques al azar, con dos tratamientos con tres réplicas o repeticiones respectivamente, haciendo un total de 6 unidades experimentales.

El trabajo se ha realizado en el viñedo del Sr. Adolio Romero donde se ha tomado los datos de; peso promedio de racimo, número de racimo por metro lineal, rendimiento (en kilogramos) por metro lineal, rendimiento (en kilogramos) por hectárea y diámetro de bayas los cuales fueron tomados al azar de manera diagonal del terreno de los dos tratamientos.

DISEÑO DE CAMPO EN LA COMUNIDAD DE LA HIGUERA

TRATAMIENTO N° 1

TRATAMIENTO N° 2



Unidad Exp:	3
Réplicas	3
No. De plantas por parcela	24
Dist. Planta/planta	1,40 m
Dist. Surco/surco	2,20 m

Unidad Exp:	3
Réplicas	3
No. De plantas por parcela	24
Dist. Planta/planta	1,10 m
Dist. Surco/surco	2,20 m

CAPÍTULO IV

4.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La metodología empleada en la tesis titulada, “RENDIMIENTO COMPARATIVO DE LA VID EN DOS SISTEMAS DE CONDUCCIÓN EN LA VARIEDAD MOSCATEL DE ALEJANDRÍA EN LA COMUNIDAD DE LA HIGUERA PROVINCIA AVILÉS”, fue con un diseño de bloques al azar, con dos tratamientos con tres replicas o repeticiones respectivamente, haciendo un total de 6 unidades experimentales, y basada en el modelo estadístico llamado “análisis de varianza”

4.1.-PESO PROMEDIO DE RACIMO

Cuadro N° 1

Peso promedio de racimo en gramos

tratamiento	replicas			sumatoria	media
	I	II	III		
1 piso	393	419	367	1179	393
2 pisos	262	253	245	760	253,33
				1939	

El cuadro N° 1 nos muestra que el mayor peso de racimo lo obtuvo el tratamiento de dos pisos de producción con una media de 393 gr, luego el tratamiento de un piso de producción con un peso promedio de racimo de 253,33 gr.

Cuadro N° 2

A.N.O.V.A. para el peso promedio de racimo

Fuentes de Variación	Gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculada	F tabulada	
					5%	1%
Total	5	30756,83				
Tratamientos	1	29260,17	29260,17	78,20**	7,71	21,2
Error	4	1496,67	374,17			

ns: No hay significancia.

****:** Hay significancia.

El cuadro N° 2 de análisis de varianza, indica que existe diferencias altamente significativas para los tratamientos, esto se debe a que las hojas del sistema de un piso tubo mayor exposición a la luz solar dando una mayor alimentación a los racimos, por lo que se procede a realizar la prueba de comparación de la medias, la prueba de M.D.S.

Prueba de M.D.S.

M.D.S.= 43,91

Cuadro N° 3

Prueba de M.D.S. para peso promedio de racimos

	1 piso
2 pisos	393
253,33	139,67*

Cuadro N° 4

Orden de méritos de la M.D.S. para el peso promedio de racimo

tratamiento	Medias
1 piso	393,00 ^a
2 pisos	253,33 ^b

Luego de analizar la comparación entre las medias se puede apreciar que fue mejor el sistema de un piso dando un peso promedio de racimo de 393 gr., mientras que en el sistema de dos pisos se obtuvo un peso promedio de racimo de 253,33 gr.

Estos datos son casi similares al trabajo titulado “distintos manejos en el cv. Moscatel de Alejandría destinado a mejorar la producción y calidad como uva de mesa” Realizado por Paulo Gastón Avilez Cofre año 2004”.

4.2.- NÚMERO DE RACIMOS POR METRO LINEAL

Cuadro N° 5

Número de racimos por metro lineal

Tratamiento	RÉPLICAS			Sumatoria	Media
	I	II	III		
1 piso	16	15	16	47	15,67
2 pisos	26	27	26	79	26,33
				126	

Cuadro N° 6

A.N.O.V.A. para el número de racimos por metro lineal

Fuentes de Variación	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculada	F tabulada	
					5%	1%
Total	5	172,00				
Tratamientos	1	170,67	170,67	512**	7,71	21,2
Error	4	1,33	0,33			

En este cuadro (N° 6) de análisis de varianza, se muestra que existe diferencias altamente significativas para los tratamientos, siendo su explicación de que el sistema de dos pisos esta conducido a dos niveles productivos, lo que aumenta el número de yemas y por consiguiente el número de racimos frente al sistema de un solo piso, por lo que se procede a realizar la prueba de comparación de la medias, y la prueba de M.D.S.

Prueba de M.D.S.

MDS=1.30

Cuadro N° 7

Prueba de M.D.S. para número de racimos

	2 pisos
1 piso	26,33
15,67	10,66*

Cuadro N° 8

Órdenes de méritos de la M.D.S. para número de racimos por metro lineal

tratamiento	medias
2 pisos	26,33 ^a
1 piso	15,67 ^b

Luego de analizar la comparación entre las medias se puede apreciar que el sistema de dos pisos con poda en guyot doble tuvo mayor número de racimos dando un promedio de 26,33 racimos por metro lineal, mientras que el sistema de un piso con poda en cordón bilateral tuvo un promedio de 15,67 racimos por metro lineal.

Estos datos vienen a corroborar trabajos realizados por el Ing. Emilio López Aramayo en su tesis titulada “Evaluación en dos sistemas de conducción en el cultivo de la vid” 2007, donde se obtuvieron similares resultados en trabajos con la misma especie.

4.3.- RENDIMIENTO EN KILOGRAMOS POR METRO LINEAL

Cuadro N° 9

Rendimiento en kilogramos por metro lineal

Tratamiento	RÉPLICAS			Sumatoria	Media
	I	II	III		
1 piso	6,20	6,39	5,88	18,47	6,16
2 pisos	6,76	6,66	6,40	19,82	6,61
				38,29	

Cuadro N° 10

A.N.O.V.A. para rendimiento en kilogramos por metro lineal

Fuentes de Variación	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculada	F tabulada	
					5%	1%
Total	5	0,51				
Tratamientos	1	0,30	0,30	6,02 ^{ns}	7,71	21,2
Error	4	0,21	0,05			

ns: No hay significancia.

•: Hay significancia.

El cuadro anterior (N° 10) de análisis de varianza, indica que no existe significancia entre el sistema de un piso (poda cordón bilateral) y el sistema de dos pisos (poda guyot doble), lo que quiere decir que ambos tratamientos como lo es el sistema de un piso y el sistema de dos pisos, tuvieron similar comportamiento.

4.4.- RENDIMIENTO EN KILOGRAMOS POR HECTÁREA

Cuadro N° 11

Rendimiento en kilogramos por hectárea

Tratamientos	RÉPLICAS			Sumatoria	Media
	I	II	III		
1 piso	28159	29056	26749	83964	27988
2 pisos	30739	30269	29104	90112	30037,33
				174076	

Cuadro N° 12

A.N.O.V.A. para rendimiento en kilogramos por hectárea

Fuentes de Variación	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculada	F tabulada	
					5%	1%
Total	5	10421753,33				
Tratamientos	1	6299650,67	6299650,67	6,11 ^{ns}	7,71	21,2
Error	4	4122102,67	1030525,67			

ns: No hay significancia.

***:** Hay significancia

El cuadro N° 12 de análisis de varianza, indica que no existe significancia entre el rendimiento en kilogramos por hectárea del sistema de un piso con el peso en kilogramos por hectárea del sistema de dos pisos, esto porque el rendimiento de los dos tratamientos dieron una media parecida.

Estos datos vienen a corroborar trabajos realizados por el Ing. Jorge Leiva Valenzuela. 2007, donde se obtuvieron similares resultados en trabajos realizados con la misma especie.

4.5.- DIÁMETRO DE BAYA

Cuadro N° 13

Diámetro de baya

Tratamiento	RÉPLICAS			Sumatoria	Media
	I	II	III		
1 piso	22,73	22,88	21,94	67,55	22,52
2 pisos	20,45	20,91	19,97	61,33	20,44
				128,88	

Cuadro N° 14

A.N.O.V.A. para diámetro de baya

Fuentes de Variación	gl	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	F calculada	F tabulada	
					5%	1%
Total	5	7,40				
Tratamientos	1	6,45	6,45	27,09**	7,71	21,2
Error	4	0,95	0,24			

El cuadro anterior de análisis de varianza, indica que existe diferencias altamente significativas para los tratamientos, esto se debe a que las hojas del sistema de un piso tubo mayor exposición a la luz solar dando una mayor alimentación a las bayas dándole un mayor tamaño, por lo que se procede a realizar la prueba de comparación de la medias, la prueba de M.D.S.

Prueba de M.D.S.

MDS=1,11

Cuadro N° 15

Prueba de M.D.S. para diámetro de baya

	1 piso
2 pisos	22,52
20,44	2,08*

Cuadro N° 16

Orden de méritos de la M.D.S. para diámetro de bayas

Tratamiento	Medias
1 piso	22,52 ^a
2 pisos	20,44 ^b

Luego de analizar la comparación entre las medias se puede apreciar que en el sistema de un piso tuvo un mayor tamaño en el diámetro de baya, mientras que el sistema de dos pisos tuvo un menor tamaño de baya.

Estos datos son casi similares al trabajo titulado “Evaluación de dos sistemas de conducción en el cultivo de la vid en Calamuchita” Realizado por el Ing. Emilio López Aramayo año 2007.

4.6.- Análisis Económico para una hectárea

TRATAMIENTOS	COSTO DE PRODUCCIÓN Bs	N° DE CAJAS DE 20 kg	COSTO POR CAJA DE 20 kg	INGRESO BRUTO	INGRESO NETO	B/C
Sistema de un piso	23176,9	1399	120	167880	144703	6,24
Sistema de dos pisos	25207	1502	100	150200	124993	4,95

El costo de producción para una hectárea del sistema de un piso es de 23176,9 bs y el ingreso bruto que se vende al mercado en cajas de 20 kg. Es de 167880 bs, el ingreso neto de la producción de una hectárea es de 144703 bs.

El costo de producción para una hectárea del sistema de dos pisos es de 25207,4 bs y el ingreso bruto que se vende al mercado en cajas de 20 kg. Es de 150200 bs, el ingreso neto de la producción de una hectárea es de 124993 bs.

El sistema de dos pisos tuvo una producción mayor de 2049,33 kg más que el sistema de un piso y la caja de 20 kg se vendieron a 100 bs.

Mientras que el sistema de un piso produjo menos que el sistema de dos pisos pero la caja de 20 kg se vendió a 120 bs esto por la mejor calidad y presencia de la producción, el sistema de un piso obtuvo una ganancia de 19710 bs más que el sistema de dos pisos.

CAPÍTULO V

5.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- CONCLUSIONES

Dando respuesta a los objetivos planteados en la presente investigación se tiene que:

- Tomando en cuenta el peso promedio de racimo por planta en el experimento; podemos indicar que el tratamiento de un piso obtuvo un peso promedio de 393 gr. por planta, mientras que el tratamiento de dos pisos presento un peso promedio de 253,33 gr. por planta, comportándose de mejor manera el tratamiento de un piso esto comprobado en las distintas evaluaciones, las cuales fueron comprobadas por el Análisis de Varianza y su respectiva comparación de medias por la prueba de M.D.S.
- Se concluye que para el número de racimos por metro lineal el sistema de dos pisos tuvo un mejor comportamiento con un promedio de 26,33 racimos por metro lineal, y el sistema de un piso con un promedio de 15,67 racimos por metro lineal ya que en la evaluación presentó mejor respuesta, las cuales fueron corroboradas por el Análisis de Varianza y su respectiva comparación de medias por la prueba de M.D.S.
- En el rendimiento de kilogramos por metro lineal, se puede concluir que no existe diferencias significativas entre el sistema de un piso con promedio de 6,16 kilogramos por metro lineal, y el sistema de dos pisos con un promedio de 6,61 kilogramos por metro lineal esto comprobado con el Análisis de Varianza.
- En cuanto al rendimiento en kilogramos por hectárea se pudo comprobar que no existen diferencias entre el sistema de un piso con promedio de producción de 27988 kilogramos por hectárea y el sistema de dos pisos con una producción de 30037,33 kilogramos por hectárea.

- Se concluye que en el diámetro de baya, el tratamiento de un piso se comportó de mejor manera dando un promedio de diámetro de baya de 22,52 mm, mientras que el tratamiento de dos pisos un promedio de diámetro de baya de 20,44 mm, ya que este en las distintas evaluaciones presentó mejores respuestas, las cuales fueron corroboradas por el Análisis de Varianza y la comparación de medias por la prueba de M.D.S.
- Se puede concluir que el sistema de un piso se comportó de mejor manera tanto en el peso promedio del racimo como en el diámetro de baya dando calidad y buena presencia a la fruta generando vender a mejor precio y por consiguiente generar más ingresos para los viticultores de la comunidad.
- Se acepta la hipótesis planteada en la investigación en cuanto al rendimiento de ambos sistemas de conducción.

5.2.- RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones efectuadas en el presente estudio, se recomienda:

- ❖ Utilizar el sistema de un piso con poda en cordón bilateral ya que dio mejor resultado en el peso del racimo, lo que permite vender la fruta a un mejor precio generando un mayor ingreso.
- ❖ En cuanto al rendimiento en kilogramos por hectárea se puede recomendar que se puede utilizar el sistema de un piso como el sistema de dos pisos ya que ambos se portaron de igual manera.
- ❖ Utilizar el sistema de un piso ya que presento mejores resultados en el diámetro de baya, en consecuencia dando una mejor calidad y presencia a la fruta la cual se vendió a un mayor precio en el mercado generando mayor ganancias para los viticultores.