

## CAPITULO I

### 1. INTRODUCCIÓN

La historia de la Viticultura en Bolivia se inicia con la llegada de los españoles en el siglo XVI, con las primeras plantaciones 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 se podemos encontrar viñedos que se manejan de manera similar a la época colonial utilizando árboles de molle como tutores , sistemas de poda y manejo fitosanitario muy básicos y empíricos.

La producción de uva de mesa en Bolivia se encuentra distribuida en los valles de altura 1500 - 2850 (m.s.n.m.) con características climáticas similares. La superficie cultivada de vid a nivel nacional aproximadamente es de 3.777 hectáreas.

En Tarija se cuenta con una superficie cultivada de 1.900 hectáreas con una producción 20 toneladas, la que constituye en el departamento más importante en el cultivo de la vid

La importancia que tiene hoy en día la producción, la comercialización de la uva de mesa ha llegado al gobierno a realizar estudios a través de organismos gubernamentales y no gubernamentales, con el propósito de conocer las verdaderas potencialidades de este sector.

La uva de mesa para su mejor conservación se somete a un proceso de pre enfriamiento en cámaras especiales (túnel de aire forzado tipo California) con el fin de lograr una eliminación rápida de calor de campo, cuanto más rápido se baje la temperatura del producto cosechado más largo será su periodo de conservación posteriormente la fruta se almacena en las cámaras de frío convencionales el periodo de almacenamiento varía según la variedad y de que se mantengan las condiciones adecuadas de temperatura, humedad y control sanitario. (*Fundación Valles 2006*)

## **1.2. JUSTIFICACIÓN**

La producción de vid es destinada a la industrialización en consumo fresco, con relación a la uva de mesa por ser estacional y donde existe competencia con otros frutales por la época de cosecha, va tropezando con problemas de comercialización, por tanto debe buscarse alternativas para desestacionalizar la uva y prolongar su oferta para meses donde no exista este producto.

La implementación de cámaras de frío en distintas comunidades dan la posibilidad de conservar la uva por 2 a 3 meses que benefician directamente al productor, haciendo que mejore sus ingresos y su nivel de vida

Si bien actualmente se va trabajando en conservación de uva de mesa en cámaras de frío, pero se va sufriendo de insumos que coadyuvan a conservar la uva como es el meta bisulfito de sodio (generador o conservante) lo cual se trae de otros países y se hace costoso y tenga dificultad en su adquisición.

El presente trabajo pretende dar solución a la escasez de generadores lograr tener la dosificación correcta del uso de meta bisulfito de potasio y además permitir que esté al alcance del productor para su uso inmediato.

Este trabajo de investigación de conservación en cámaras de frío de uva moscatel de Alejandría con diferentes tratamientos de meta bisulfito de potasio, sea de beneficio para el sector vitícola.

## **1.3.-OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el comportamiento de la variedad de uva de mesa “Moscatel de Alejandría” por estudio comparativo del Meta bisulfito de sodio y el Meta bisulfito de potasio en tres dosis 7 gramos, 14 gramos, 21 gramos por medio de refrigeración en cámaras de frío en la comunidad de Calamuchita

### **1.3.1.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Comparar el Meta bisulfito de sodio y el Meta bisulfito de potasio en uva de mesa variedad “Moscatel de Alejandría” de la cámara de frío obteniendo la curva del aire forzado, curva de conservación.
- Determinar las pérdidas de desgrane, botrytis y deshidratación.
- Comparar el metabisulfito de sodio y el metabisulfito de potasio en uva de mesa variedad “Moscatel de Alejandría” en tres dosis en la cámara de frío
- Determinar visualmente el tiempo que puede durar en la cámara de frío con Meta bisulfito de sodio y el Meta bisulfito de potasio

### **1.4. HIPOTESIS**

Hipótesis de trabajo

- Los productos químicos metabisulfito de sodio y metabisulfito de potasio utilizados como conservantes de uva en cámara de frío manifiesten diferencias.

## CAPÍTULO II

### REVISION BIBLIOGRÁFICA

#### 2.1. BOTÁNICA DE LA VID

Son plantas con flores pertenecientes a las dicotiledóneas, de larga duración aunque tienen un período durante el cual no producen fruto, período que suele rondar los 3 años. Como cualquier otra planta presenta:

**a) Raíces**, indispensables para el desarrollo de la planta, supone el lugar de absorción de los nutrientes que la planta necesita – agua y sales minerales -.

**b) Tronco**, representa el medio para transportar la savia bruta, es decir los productos absorbidos por las raíces y llevarlos a todas las partes de la planta. No solo interviene el tronco sino los sarmientos.

**c) Hoja**, lugar donde se transforma la savia bruta en savia elaborada, gracias a la presencia de la clorofila y la luz solar. Este proceso es la fotosíntesis, la transformación de la savia bruta en savia elaborada supone para la planta la síntesis de los diferentes azúcares que el futuro grano va a necesitar.

**d) Flores**, se forman como consecuencia de los productos absorbidos y posteriormente transformados en savia elaborada. Proceso que ocurre durante la primavera.

**e) Fruto**, es el resultado de las flores previamente formadas, de color verde al principio debido a la clorofila, de crecimiento rápido hasta culminando con el cambio de color – envero -. En el fruto se distingue el grano y el raspón (representa el lugar de anclaje del grano).

La composición de un **grano** todavía no maduro presenta ácido málico, tartárico y cítrico, mientras que en el raspón se encuentran los taninos. Ya en el grano, la piel representa el lugar donde se encuentran las sustancias que posteriormente influirán en el color y aroma del vino, mientras que la pulpa es rica en agua y mosto. (*Reyner, 1987*)

### **2.1.1. Taxonomía y Morfología de la Vid**

La vid es una planta con flores, esto es, una angiosperma, de la clase de las dicotiledóneas, de la subclase con flores más simples (*Choripetalae*), pero en el grupo dotado de cáliz y corola (*Dyalypetalae*), es decir, el más avanzado.

El orden es el de las Rhamnales, que son plantas leñosas. Una planta leñosa tiene por lo general una vida muy larga, así es fácil encontrar una vid centenaria; tiene un largo periodo juvenil (3-5 años), durante el cual no es capaz de producir flores; en general, las yemas que se forman durante un año no se abren hasta el año siguiente. Tiene un aparato radicular que se hace imponente con los años, pero se desarrolla y explora el terreno con menos minuciosidad que el de una hierba. El aparato epigeo, tronco, ramas, ramos, requiere mucho tiempo para desarrollarse; no puede renovarse con facilidad como el de una herbácea; la necesidad de mantenerlo vivo durante el invierno o en tiempo de sequía hace a las plantas leñosas más exigentes en cuestión de clima y fertilidad, de manera que no viven en alturas excesivas ni demasiado cerca de los polos ni en los desiertos como pueden hacerlo las hierbas.

La vid es un arbusto constituido por raíces, tronco, sarmientos, hojas, flores y fruto. Ya se sabe que a través de las raíces se sustenta la planta, mediante la absorción de la humedad y las sales minerales necesarias, y que el tronco y los sarmientos son meros vehículos de transmisión por los que circula el agua con los componentes minerales. La hoja con sus múltiples funciones es el órgano más importante de la vid. Las hojas son las encargadas de transformar la savia bruta en elaborada, son las ejecutoras de las funciones vitales de la planta: transpiración, respiración y fotosíntesis. Es en ellas donde a partir del oxígeno y el agua, se forman las moléculas de los ácidos, azúcares, etc. que se van a acumular en el grano de la uva condicionando su sabor.

Esa sustancia verdosa llamada clorofila es la encargada de captar de los rayos del sol la energía suficiente para llevar a cabo todos estos procesos.

En el mes de marzo, cuando el calor comienza a hacerse notar, la savia se pone en movimiento y se produce el denominado “lloro” de la vid que se expresa a través del fruto.

El fruto surge muy verde, pues está saturado de clorofila, y a partir de aquí toda la planta empieza a ejercer servidumbre a favor del fruto que poco a poco irá creciendo. (Ferrari, 1986)

La uva verde, sin madurar, contiene una gran carga de ácidos tartáricos, málicos y, en menor medida, cítricos. El contenido de estas sustancias dependerá en gran medida del tipo de variedad de la que procede y de las condiciones geo climáticas, ya que luz, temperatura y humedad van a ser decisivas en la conformación de los ácidos orgánicos.

El momento en que la uva cambia de color recibe el nombre de “**envero**”. Del verde pasará al amarillo, si la variedad es blanca y al rojo claro, que se irá oscureciendo, si es tinta. Durante el proceso de maduración de la uva, los ácidos van cediendo terreno a los azúcares procedentes de la frenética actividad ejercida por las hojas, merced al proceso de fotosíntesis. Los troncos de la cepa también contribuyen al dulzor de la uva, ya que actúan como acumuladores de azúcares. Debido a esta razón, las vides viejas son capaces de proporcionar un fruto más regular y una calidad más constante.

Entrando de lleno en el fruto, cabe hacer una primera división entre lo que es el “raspón”, o parte leñosa que forma el armazón del racimo y el grano de uva.

El raspón, aunque lógicamente no es la parte fundamental del fruto, tiene su importancia por cuanto es capaz de aportar ácidos y sustancias fenólicas (taninos) dependiendo de su participación o no, en los procesos de fermentación.

El grano de uva a su vez puede ser dividido en tres partes cada una de ellas con un aporte específico de características y componentes: la piel, la pulpa y las pepitas.

La **piel**, también denominada hollejo, contiene la mayor parte de los componentes colorantes y aromáticos de los vinos.

En la **pulpa** se encuentran los principales componentes del mosto (agua y azúcares) que después, mediante la fermentación se transformarán en vino.

Las **pepitas o semillas**, se encuentran dentro de la pulpa y difieren según las variedades, llegando incluso a encontrarse uvas que nos las contienen. Poseen una capa muy dura y proporciona taninos al vino.

### **2.1.2. Especies más Importantes de Uva de Mesa**

Las principales variedades existentes en el valle central de Tarija se describen a continuación señalando las características de cada una según su uso:

#### **2.1.2.1. Variedades de Mesa**

##### **2.1.2.1.1. Moscatel de Alejandría**

Es un cultivo originario de la zona del mediterráneo que presenta un vigor medio con un hábito de crecimiento decumbente. Presenta una buena adaptación a climas secos pero le afectan los suelos con baja disponibilidad hídrica.

En general requiere de altas temperaturas para completar adecuadamente la madurez de sus uvas, sin embargo, es sensible al golpe de sol en la fruta. Los racimos y las bayas son de tamaño grande y con un potencial de calidad media en vinos. Usualmente utilizado para la producción de pisco o pajarete, si se le vinifica adecuadamente es posible su utilización en vinos blancos secos o vinos dulces. (Quispe, 2010)

Es una variedad sensible al Mildiu, Oídio, Botrytis es la variedad más cultivada en Bolivia por su carácter multipropósito (industrialización para el singani, vinificación y como consumo de fruta fresca).

- Baya : con semillas
- Diámetro y forma: 18 – 20 mm. y de forma redonda
- Color : verde amarillento
- Racimo : grande, cónico y respectivamente suelto
- Poda : corta
- Punto óptimo de cosecha: 16° Brix.

#### **2.1.2.1.2. Red Globe (cruza)**

Este cultivar fue obtenido dentro del programa de mejoramiento en vides por el profesor mérito de viticultura y Enología Orlad P.Olmo y su colaborador Albert Koyama, ambos de la universidad de California, Davis USA, patentada e introducida en la década de los 80. Este cultivar se caracteriza por ser tardío y semillado de gran tamaño, de color rojo, constituyéndose hoy en el día como el segundo en importancia en cuanto a su rendimiento en producción. (Quispe, 2010)

Esta variedad es de mediano vigor, poco follaje, cosecha pareja, maduración tardía y de baja relación de azúcar. No tolera problemas fitosanitarios. Sensible a la sobrecarga de frutos. Resistente al transporte.

- Baya : con semillas
- Diámetro y forma: 25 - 27mm. Forma redonda y achatada
- Color : rosado brillante y con abundante pruina
- Racimo : cuneiforme, largo, bien lleno, y muy suelto pedúnculo largo y fino
- Poda : corta y media
- Punto óptimo de cosecha : 15 - 16° Brix

#### **2.1.2.1.3. Cereza**

Variedad vigorosa y muy productiva. Maduración mediana. Muy baja acidez. Es sensible a enfermedades tiene grave problemas de coloración de bayas. Resistencia al transporte es regular.

- Baya : con semillas
- Diámetro y forma: 24 -25 mm. de forma ovoide
- Color : rojo violáceo verdoso irregular
- Racimo : grande, cónico ramoso y grande
- Poda : corta a media
- Punto optimo de cosecha : 15 -16° Brix

#### **2.1.2.1.4. Ribier**



El origen exacto de esta variedad no está bien determinado. Se presume que fue obtenido de semillas por un productor de Orleáns (Francia) hacia el año 1986. Se la conoce como Ribier en Estados Unidos y países de América de Sur y como Alphonse Lavallée en Francia. Es un cultivar de baya negra, semillado de bayas, grandes y tiene una característica de ser muy productiva. (Quispe, 2010).

#### **2.1.2.1.5. Italia**

Es una excelente variedad de uva de estación a preciada por los consumidores por su carne ligeramente crujiente y su gusto a móscate lado; es una variedad obtenida por cruzamientos de Bicine con moscatel de Hamburgo. Sus racimos son grandes, de granos ovoides; se realiza una poda larga en varas; se debe evitar cultivarla en situaciones de demasiada fertilidad, en las que los racimos se colorean mal y es sensible a la podredumbre gris(Cárdenas, 1999).

### **2.1.2. Exigencias de Clima, Suelo y Carencias de los Elementos Minerales**

#### **2.1.2.1. El clima**

El clima impone límites de altura. Los límites macro climáticos determinados por la altura y la latitud son ampliamente rebasados en muchas regiones, por el hecho de que el viñedo se planta en pendientes muy bien orientadas. Estas zonas disfrutan de un régimen térmico más elevado, sufren menos con las heladas invernales y las escarchas de primavera se secan rápidamente, de manera que la vegetación es más breve y el grado de azúcar más elevado. Se habla en estos casos de microclima. Cuando un cultivador planta las variedades más precoces en terrenos menos soleados y los tardíos en terrenos mejor orientados no hace otra cosa que adecuarse a las exigencias micro climático.(Cárdenas, 1999).

En invierno, las temperaturas mínimas que puede la vid aguantar son de hasta  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Por debajo tendrían lugar graves daños. Se consideran daños ligeros a la necrosis de la médula y el diafragma. Daños muy graves sería la muerte de las yemas en los sarmientos de un año (la muerte del cambium en los sarmientos de un año y en el tronco. Estos males se dan

más en las vides jóvenes, en las vides vigorosas y en las que ya han producido mucho. (Cárdenas, 1999)

Producen graves daños las heladas por debajo de los  $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$  después de la brotación pues destruyen completamente la cosecha. Como medios empleados contra las heladas tenemos las nieblas artificiales y el riego por aspersión. El segundo es realmente eficaz pero costosísimo, aunque la instalación sirva contra el hielo, como riego estival y como medio de lucha antiparasitaria. (Cárdenas, 1999).

También se pueden adoptar variedades de brotación tardía, o retrasar la poda, de modo que, aunque haya habido daños, también haya más brotes utilizables. Los cultivos elevados son menos castigados que los bajos.

Las temperaturas demasiado altas ( $30-34^{\circ}\text{C}$ ), especialmente si van acompañadas de sequedad, viento caliente y seco, son temperaturas que queman hojas y racimos. Las temperaturas óptimas para el cultivo de la vid en sus distintas etapas de desarrollo serían las siguientes:

- Apertura de yemas:  $9-10\text{ }^{\circ}\text{C}$
- Floración:  $18-22\text{ }^{\circ}\text{C}$
- De floración a cambio de color:  $22-26^{\circ}\text{C}$
- De cambio de color a maduración:  $20-24^{\circ}\text{C}$
- Vendimia:  $18-22^{\circ}\text{C}$

En relación con las lluvias la distribución de éstas en el cultivo sería aproximadamente la que se indica:

- Durante la brotación: 14-15 mm. Hay una intensa actividad radicular, que resulta promovida por la lluvia.
- Durante la floración: 10 mm. Las lluvias resultan por lo general perjudiciales.
- De la floración al cuajado de los frutos: 40-115 mm. Es necesaria una intensa fotosíntesis.

- Entre el cuajado y la maduración: 80-100 mm. Es necesaria una intensa fotosíntesis.
- Durante la vendimia: 0-40 mm. Las lluvias suelen ser perjudiciales.

#### **2.1.2.2. Suelos**

La vid se adapta a muchísimos terrenos. Además hay una cierta gama de porta injertos que permite adaptarse a las más variadas exigencias. Un componente importante del terreno es la materia orgánica:

- Terreno pobre: < 1,5%
- Suficientemente dotado: 1,5-2,5%
- Bien dotado: 2,5-3,5%

También estos valores han de ser interpretados en base a la granulometría. Un contenido del 1% de materia orgánica indica un estado de pobreza mucho más grave en un terreno arcilloso, donde la descomposición es normalmente lenta, que en uno arenoso, donde la descomposición es generalmente rápida.

##### **2.1.2.2.1. El pH**

El pH indica la reacción del terreno y es de fundamental importancia para la elección del porta injerto. El pH alcalino determina clorosis, si la vid está sobre porta injertos inadecuados. Suele acompañarle el carbonato cálcico, que se determina de dos maneras: la “caliza total” se determina tratando el terreno con un ácido fuerte que la disuelve totalmente. Se llaman calcáreos los suelos que contienen más del 5%. (Hidalgo, 1993)

##### **2.1.2.2.2. La Caliza Activa**

La caliza activa, es la fracción más finamente subdividida, que tiene la mayor influencia sobre el pH, y por ende dotada del mayor poder clorosante, y se determina tratando al suelo con oxalato amónico.

La presencia de un pH elevado en ausencia de caliza total puede indicar presencia de salinidad en el suelo o en el agua de riego. (Hidalgo, 1895)

#### **2.1.2.2.3. Capacidad de Intercambio Catiónico (C. I. C.)**

La capacidad de intercambio catiónico, es la capacidad del suelo de mantener y cambiar cationes y se mide en mili equivalentes por 100 gramos de suelo y crece con el contenido de arcilla y de materia orgánica.

En los terrenos ácidos, la C.I.C. está parcialmente saturada de iones de hidrógeno y aluminio, en los neutros y alcalinos principalmente de bases como calcio, potasio y magnesio. No sólo tienen importancia los iones, sino también las relaciones de los iones entre sí.

#### **2.1.2.2.4. Abonado de Fondo**

Tiene como finalidad enriquecer el suelo hasta una cierta profundidad con fósforo, potasio y materias orgánicas, ya que después no se podrán realizar nuevas labores profundas. Se suministran grandes cantidades de estiércol: si es posible, hasta 50-60 toneladas por hectárea.

Las dosis sugeridas de  $P_2O_5$  giran en torno a los 500-600 kilos por hectárea. La dosis de  $K_2O$  pueden ser muy altas, si se trata de terrenos con una elevada capacidad de retención del potasio, o muy pequeñas, si los terrenos son sueltos: de 200-2000 kg. Por hectárea.

Todo el terreno a plantar de viña puede ser abonado, si las distancias de plantación son reducidas. Si las distancias son notables, es mejor que el estiércol se dé más localizado. (Hidalgo, 1993)

#### **2.1.2.2.5. Abonado del Viñedo**

Cuando se acerca la primavera, se administran los abonos nitrogenados. Normalmente el nitrógeno es absorbido poco a poco, por lo que el estiércol se aplica en invierno.

Siguen el nitrógeno ureico, amoniacal y nítrico.

Las formas amoniacal y ureica se administran antes que el nitrógeno nítrico, porque son de efecto menos inmediato y se calcula que su efecto durará más tiempo.

El abonado veraniego con productos nitrogenados prolongaría la vegetación y enriquecería el contenido en nitrógeno de los racimos, cosa que no se considera deseable. En los terrenos más ligeros, los abonos nitrogenados se pueden fraccionar en dos o tres veces, hasta la floración. (Cárdenas, 1999).

Los abonos potásicos pueden suministrarse a finales de invierno, pero a menudo se suministra una parte de los mismos más tarde, después de la floración, hasta poco antes del cambio de color de las uvas.

También pueden darse en invierno, porque se fijan en el suelo, pero no en terrenos ligeros, donde serían arrastrados por el agua. (Reyner, 1995)

### **2.1.3. Labores Culturales**

#### **2.1.3.1. Riego**

Es importante cuidar la regulación de las reservas hídricas del suelo, debido a su sistema radicular; un espaciado adecuado en la plantación y la eliminación permanente de malezas ayuda a mantener las reservas de agua del suelo.

Por otra parte es fundamental los riegos periódicos y oportunos; su cantidad y frecuencia depende de varios factores como: época, clima, suelo, variedad, y edad de la planta, pero generalmente se requiere a finales de la estación inactiva de invierno y al principio de primavera.

Los riegos tempranos se dan a intervalos de 2 a 3 semanas dependiendo del tipo de suelo, la separación de los riegos son mayores cuando los suelos son pesados.

En la época de floración y fructificación los requerimientos de agua son menores, pero de igual manera por la mala distribución de las lluvias se hace necesarios 1 ó 2 riegos suplementarios.

Durante la floración no conviene regar demasiado para evitar el peligro del corrimiento, de las flores (Cierna). Después de la cosecha es recomendable realizar un riego, con el objeto de retardar la caída de las hojas y permitir una mayor acumulación de reservas nutritivas en los sarmientos. (Hidalgo, 2003)

#### **2.1.3.2. Arada**

Consiste en roturar el suelo, de tal manera que penetre al mismo y vuelque la parte profunda en la parte superior, abriendo el surco y volcado la tierra a una profundidad de 20 a 25 cm., realizando 3 pasadas e incluso hasta 4 durante el periodo vegetativo.

Con esta labor facilitamos la soltura y oxigenación de la misma. La arada también en la viña sirve para el mantenimiento de los terrenos limpios de malezas.

#### **2.1.3.3. Rastreada**

Es necesario mullir el terreno, destruyendo los terrones de la superficie para lograr un buen desmenuzamiento del suelo y por consiguiente una buena cama para la planta.

Se debe realizar inmediatamente después de las aradas sucesivas rastreadas que se realizan, logrando de esta manera un suelo libre de terrones y malezas.

#### **2.1.3.4. Fertilización**

Es la única forma de mantener y aumentarla productividad de la uva en su utilización racional del suelo, para ello es necesario conocer el origen de nuestros suelos, su contenido y necesidades en elementos minerales y orgánicos.

La experiencia de trabajo en materia de fertilización en el Valle Central de Tarija sugiere dar importancia primordial al manejo de los elementos: Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

Su presencia es fundamental para lograr un buen crecimiento y desarrollo de la planta, buena floración, cuaje y normal crecimiento.

La incorporación de fertilizantes inorgánicos completos se debe hacer en los meses de Junio y Julio y la segunda aplicación se hará en la brotación antes de la floración

La incorporación de fertilizante orgánico sirve como mejorados de textura y estructura del suelo, este puede incorporarse como: Estiércol, Compost y Abono verde.

En el Valle Central de Tarija el estiércol debe ser aplicado desde la caída de las hojas hasta antes de la poda, esto en los meses de Mayo y Junio, se incorpora durante la arada y rastreada recomendándose 10 a 12 TM.

#### **2.1.3.5. Poda**

La vid es una planta que en forma silvestre logra un gran desarrollo, en consecuencia la producción de madera alcanza probidad sobre los frutos. La poda consiste en suprimir parcialmente los diferentes órganos de la vid, como son

Las hojas, pámpanos, sarmientos, yemas y racimos con el fin de regidor la producción  
Poda Según la Época de Realización

Se distinguen dos tipos de poda los cuales se diferencian, entre otros aspectos, según el momento del ciclo vegetativo de la cepa en que se efectúan. (Hidalgo, 1985)

##### **2.1.3.5.1. Poda en Seco**

Se realiza cuando la viña se encuentra en reposo, comprende desde la caída de las hojas hasta la iniciación de la brotación.

La época para realizar la poda en seco o invernal, dentro de los límites razonables va ha depender de algunos factores ente los cuales se destacan: La tradición del viticultor, extensión del establecimiento, ubicación topográfica del viñedo por su estrecha

vinculación con los eventuales daños causados por heladas tardías de la primavera, relación poda - labores culturales, disponibilidad de mano de obra, variedad, etc.

La poda en el Valle Central de Tarija a se realiza desde la segunda quincena de julio y todo el mes de Agosto. (Reyner, 1995)

#### **2.1.3.5.2. Poda en Verde**

Se efectúa durante el periodo de actividad vegetativa de la planta, y fundamentalmente sobre brotes jóvenes, desde la iniciación de la brotación, hasta pocos días previos a la misión

La poda en verde comprende una serie de prácticas culturales que se realizan durante periodo vegetativo activo de la planta.

La poda en verde es un complemento de la poda invernal y como lo habíamos establecido, se efectúa en el periodo vegetativo, de la viña, entre las más destacadas tenemos: aclareo, despunte, desnietado, deshojado y anillado

Comprende un conjunto de operaciones tendientes a:

- Favorecer la iluminación y ventilación.
- Evitar el corrimiento mediante el despunte.
- Favorecer el cuajado y desarrollo del fruto.
- Coadyuvar a su madurez
- Suprimir brotes inútiles.

#### **2.1.3.6. Despunte**

El despunte consiste en eliminar mediante un pellizco o corte con tijera la yema terminal del pámpano durante el periodo de desarrollo vegetativo.



Algunos autores recomiendan realizar en diferentes épocas y número de hojas a dejar, por lo que a continuación citamos

Álvarez de la Peña Francisco J. Un despunte o pinzamiento se puede decir que es indiferente a la planta, es más favorable a medida que se realiza más tarde, sobre todo en la floración; durante la misma se favorece el cuajado de la flor.

Ocho o diez hojas por encima del último racimo, cuando se realiza entre cuajado y envero, es lo aconsejable.

(Jean Ribereau Gayon) “Las hojas adultas, ricas en clorofila, la sacarosa es el primer elemento que elabora. El mismo autor menciona a Stoev y Lilov (1966) han establecido que el despunte y la supresión de feminelas aumenta la intensidad de la transpiración y la humedad fisiológica de la hojas”.

(Bovet PlaI. - López Querol) indica que el despunte consiste en suprimir el ápice del pámpano donde se encuentran las hojas jóvenes que todavía no han alcanzado su pleno desarrollo.

Se recomienda despuntar durante los dos o tres días siguientes a la floración.

(Chauvet M y Reynier A) anota que el despunte consiste en la supresión de la punta de los ramos que llevan hojas jóvenes, en principio el despunte practicado a finales o inmediatamente después de la floración favorece el cuajado.

Fermo Olmos Ricardo.- El despunte o pínzamiento consiste en la supresión de la edad de los brotes uvíferos y tienen como finalidad evitar el crecimiento en demasía de los mismos favoreciendo así a los racimos y a las hojas de dicho brote con mayor concentración de savia.

El despunte se lleva a cabo unos cinco días antes de la floración y seis a ocho después de finalizada, se efectúa unas cinco hojas por encima del racimo.

Hidalgo Luís.- El despunte consiste en suprimir la extremidad de los pámpanos y pueden verificarse en distintas épocas de la fase herbácea de los brotes y afectar en mayor o menor proporción del pámpano.

La época crítica de este despunte debe ser unos tres o cinco días antes de florecer la viña, a seis u ocho días después que ha terminado de florecer.

La parte de pámpanos suprimida suele ser de 15 a 20 centímetros.

Juscafresa S. Baudillo.- El despunte debe iniciarse en la floración del racimo a una altura de 40 a 50 cm. en aquellos sarmientos que tienden a la vertical hasta una inclinación de 40 grados.

#### **2.1.3.7. Deshierbe**

Se debe realizar el control de malezas lo más temprano posible ya que el éxito de esta labor, depende de la oportunidad con que se la efectúe.

Existen varios métodos o técnicas de control, de las cuales se conocen: Control manual, control mecánico y el control químico.

Se debe efectuar el primer control después de los primeros riegos, el segundo control dependiendo del período de lluvias se lo efectúa entre los meses de Octubre y Noviembre.

Los últimos deshierbes se llevan a cabo dependiendo de las precipitaciones pluviales

#### **2.1.4. Parásitos y Enfermedades**

Los hongos pueden anidar en los restos de viejas raíces y dar lugar a infecciones y daños en las jóvenes estacas. En todos los viñedos están presentes también las virosis. El vehículo de transmisión de las virosis a las nuevas estacas lo constituyen las viejas raíces, que pueden permanecer en el terreno perfectamente vivas durante más de un año y una vez muertas dejan residuos dañinos durante bastantes años, especialmente los nematodos (sobre todo el *Xiphynema index*) que parasitan las raíces. Los nematodos por sí solos ya

representan un hecho negativo, porque atacan el aparato radicular de las plantas cuando todavía son jóvenes y poco desarrolladas.

Una buena práctica es la fumigación del terreno. Ésta es obligatoria para las instalaciones de material de propagación, sea la que sea la presencia de nematodos o virosis. Se usan fumigantes de tipo y fórmula diversa (dicloropropano-dicloropropeno o dibromometano), en forma líquida o granular. Algunos tienen sólo acción nematicida, otros actúan también sobre las plantas, ante todo matando las viejas raíces de la vid y también como fungicidas.

La eficacia nematicida de los tratamientos no es completa; un pequeño porcentaje de nematodos consigue escapar y se reproduce; no obstante, su número es muy reducido durante los primeros años de desarrollo de la vid.

Parásitos como el **mildiu o peronospora**, se dan infaliblemente. La rapidez de desarrollo de la infección depende de la temperatura, de la humedad y de la virulencia del hongo, los consorcios anti mildiu fijan la fecha de los tratamientos en base a una recogida sistemática y a tiempo de estas informaciones.

En el caso de la lucha contra la polilla, la recolección de datos consiste en el empleo de trampas de feromonas. Por el número de mariposas capturadas en las trampas se puede deducir el momento oportuno de la intervención, así como el grado de peligrosidad del parásito. En este caso el objetivo de la información no es sólo fijar el momento de la intervención, sino también intervenir solamente en casos de necesidad. (Ferrari, 1983)

**Moho Gris (Botrytis cinérea).**- El moho gris es una enfermedad importante y destructiva de uva de mesa ya que puede desarrollarse aún a temperaturas tan bajas como -0,5 °C y existe una contaminación de una baya a otra.

### **2.1.5. Problemas de Calidad en Uva de Mesa**

Los problemas más frecuentes que dificultan la calidad de la uva de mesa son: Deshidratación de raquis y bayas, desgrane, palo, negro, falta de firmeza y crocancia y blanqueamiento, a continuación se desarrollan cada una de estas:

### **2.1.5.1. Deshidratación de las Bayas**

Esto constituye un serio problema de calidad por el deterioro de las apariencias que sufre el producto en el caso de raquis la deshidratación se ve facilitada por la gran superficie expuesta en relación a su peso. Las principales razones que llevan a problemas de deshidratación son una baja humedad relativa o almacenamiento prolongado.

Por esta razón es fundamental enfriar rápidamente el producto, para reducir al máximo su pérdida de peso. Adicionalmente, hubo un cuidado creciente en la mantención de alta humedad relativa en las cámaras refrigeradas y en el interior de los envases a través del uso de cubiertas protectoras, como láminas de polietileno y bolsas plásticas como también envases individuales para los racimos. (Defilippi, 2000)

### **2.1.5.2. Desgrane**

Es el desprendimiento de la baya desde el pedicelo, en general la severidad de este desorden aumenta con el nivel de madurez de la fruta, mientras más tiempo permanezca el racimo en la planta, mayor es la susceptibilidad al desgrane. Este desorden varía de una temporada a otra y entre cultivos. En general cultivos de bayas sin semillas están menos adheridos al pedicelo, que bayas de cultivos con semillas. Adicionalmente, la aplicación de giberelinas durante la cuaja debilita la adhesión de la fruta al pedicelo.(Cárdenas, 1999).

El desgrane es causado principalmente por el mal manejo de la fruta durante la cosecha y el embalado en el campo. El desgrane puede ser reducido regulando la profundidad del embalado en la caja, la densidad de la fruta embalada, embolsando los racimos individualmente, manejando cuidadosamente la fruta y manteniendo la temperatura y humedad relativa recomendada.

### **2.1.5.3. Baya o Grano Acuoso**

Este desorden fisiológico está asociado con la madurez de la fruta y a menudo comienza inmediatamente después de la pinta. Sus primeros síntomas son el desarrollo de pequeñas manchas acuosas oscuras 1 a 2 mm en el pedicelo u otras partes del escobajo, posteriormente éstas se necrosan con hundimientos y se expanden afectando nuevas áreas. En las bayas afectadas los síntomas son: apariencia acuosa y consistencia blanda. Este desorden fisiológico está asociado al alto contenido de nitrógeno en la planta, sombreado de la canopia o climas frescos durante la pinta y maduración.

### **2.1.5. Recomendaciones para Mantener la Calidad Pos cosecha de Uva de Mesa**

Las bayas de uva corresponden a frutos del tipo no climatérico, es decir que se caracteriza por no presentar un alza de la respiración durante el proceso de maduración, igualmente, ello implica que la fruta no evolucionará en sus parámetros de madurez y contenido de azúcar una vez que haya sido cosechada y no tenga abastecimiento desde la planta.

Esto determina que la uva sólo puede cosecharse una vez alcanzando un estado de madurez que permita su consumo y que normalmente implica un mínimo contenido de azúcares, lo que se ve reflejado en las disposiciones de calidad para los consumidores de uva de mesa. (Retamales; Defilippi 2000)

**Se deben seguir las siguientes recomendaciones:**

#### **2.1.5.1. Índices de Madurez**

El momento oportuno de cosecha se determina en base al contenido de sólidos solubles (CSS), el cual fluctúa entre 14 y 17,5 grados Brix dependiendo de la variedad y área de producción, adicionalmente para las variedades de color rojo y negro puede requerir un mínimo de color.

#### **2.1.6.2. Índices de Calidad**

El mayor nivel de aceptación por parte de los consumidores se obtiene con un valor alto de CSS, la firmeza de la baya es otro factor importante para asegurar la aceptación como

la ausencia de defectos como pudriciones, bayas partidas, pardeamiento del escobajo, desgrane y daños por sol, granizada o insectos.

### **2.1.5.3. Temperatura**

Además del almacenamiento permanente en ambiente refrigerado, es fundamental que la uva de mesa sea enfriada tan rápidamente como sea posible, para evitar su deterioro y asegurar la manutención de las características de calidad. Debido a la imposibilidad de utilizar hidrogenfriamiento, normalmente se emplea el enfriamiento rápido en cajas embaladas con aire forzado, en túneles. Esto asegura una remoción del calor de campo, llevando a la fruta a niveles de temperatura cercanos a 0o C, que corresponde a la condición usada en almacenamiento y transporte. Es fundamental, una vez enfriada la fruta mantener la cadena de frió en todo el proceso, incluyendo el transporte hacia los mercados de abasto. Debido al alto nivel de azucares presente normalmente en uvas existe un bajo riesgo de provocar congelaciones por la utilización de bajas temperaturas. (Retamales; Defilippi 2000)

### **2.1.5.4. Humedad Relativa**

Como se mencionó anteriormente uno de los principales deterioros de la calidad de la uva de mesa corresponde a la pérdida de agua por evaporación desde el producto. En este sentido, un adecuado manejo de temperatura no sólo reduce la actividad metabólica, sino que también eleva la humedad relativa, disminuyendo el déficit de presión de vapor y por consiguiente la transpiración de la fruta. Idealmente, la humedad relativa debe estar sobre niveles del 90%. Fuera del manejo de temperatura contribuye a lograr este fin de disponer de barreras de perdidas de humedad en el interior de los envases. (Retamales; Defilippi 2000)

### **2.1.5.5. Utilización de Anhídrido Sulfuroso**

El objetivo principal lo constituye el control de pudriciones como Botrytis, aparte de la fumigación inicial de la fruta, una vez cosechada, el elemento más importante lo constituye el uso de los papelillos de metabisulfito de sodio (generadores), que al contacto

con la humedad desprendida de la propia fruta, genera anhídrido sulfuroso (SO<sub>2</sub>). Esta tecnología es absolutamente pertinente para que Chile haya logrado constituirse en el principal exportador de uva de mesa a mercados distantes. (Retamales; Defilippi 2000)

#### **2.1.5.6. Utilización de metabisulfito de potasio K<sub>2</sub>O<sub>5</sub>S<sub>2</sub>**

El metabisulfito de potasio es una sal potásica. Cuando se emplea en la industria alimentaría aparece bajo el código: E 224. Se emplea con frecuencia en la industria enológica como conservante y antifúngida.

Se emplea como conservante alimentario en diferentes sectores de la industria, uno de los más corrientes en la elaboración de vino y mostos, donde se emplea por su función antioxidante, antioxidásica y antiséptica en contra de las levaduras y bacterias no deseadas, de la misma forma facilita la solubilización de las sustancias fenólicas.

Se busca que este pueda lograr una mejor conservación de uva en cámara de frío. Para poder lograr conservar uva de mesa moscatel de Alejandría en cámaras de frío y así solucionar la falta de anhídrido sulfuroso (generador)

## **2.2. CÁMARA DE FRÍO**

### **2.2.1. Camarás Frigoríficos**

Para llegar al mercado con oferta de fruta fuera de temporada (con mejores precios). La industria alimentaría utiliza las cámaras frigoríficas para conservar los alimentos. Las cámaras frigoríficas extraen el calor de un entorno produciendo el frío.

Las cámaras de frío de uva de mesa han sido instaladas dentro de galpones que las asociaciones han construido especialmente para este fin. Las cámaras constan de una cámara de enfriamiento tipo túnel californiano que está diseñado con una capacidad de enfriamiento de 14000 Kg. en un periodo de tiempo entre 10 a 12 horas.

Esta cámara dispone de un equipo de frío con una unidad de compresión marca Bitzer de 25 HP y un evaporador marca WOODS de 1,5 HP, además dispone de tres extractores de

aire con los que se construirán los túneles. Las paredes de esta cámara están construidas con poliuretano inyectado de 4" revestido con planchas galvanizadas

La cámara de almacenamiento cuenta con un volumen de 255 m<sup>3</sup>, construida con paneles de poliuretano inyectado de 4" de espesor y revestida con planchas galvanizadas, dispone de dos unidades de compresión marca Copeland de 7,5 HP y evaporadores BOHN de dos ventiladores. Tiene una capacidad de guardar aproximadamente 40.000 Kg. de fruta.

La cámara cuenta con puertas corredizas de poliuretano inyectado con una cortina de PVC, además de una puerta de conexión entre cámaras de similares características.

#### **2.2.1.1. Cámaras de Frío para Uva de Mesa**

La uva de mesa requiere de un sistema de frío por aire forzado para disminuir el tiempo que el producto permanece a temperaturas elevadas, de esta manera se logra reducir el deterioro de la fruta, este sistema denominado "Túnel Californiano" brinda periodos más cortos de enfriamiento comparado con una cámara tradicional. Se recomienda almacenar la uva de mesa entre -1,0 y 0°C (30 – 32 °F). El punto de congelamiento de las bayas ocurre a temperaturas cercanas a -2,1°C (28,1°F), pero varía dependiendo del contenido de Sólidos solubles CSS. El congelamiento del escobajo ocurre a -2,0°C (28°F). La humedad relativa óptima es de 90-95%. Para el control del Botrytis (Botrytis cinérea) en el almacenamiento se utiliza generadores de SO<sub>2</sub>

#### **2.2.1.2. Ciclo de Refrigeración**

La uva para su mejor conservación se somete a un proceso de pre enfriamiento en cámaras especiales (túnel de aire forzado tipo California) con el fin de lograr una eliminación rápida del calor de campo. Posteriormente la fruta se almacena en cámaras convencionales el periodo de almacenamiento será según la variedad para que se mantengan las condiciones adecuadas de temperatura humedad y un control sanitario la temperatura óptima para almacenar la fruta es de -1 a 4 °C si es menor a esa temperatura las bayas pueden llegar a un punto de congelamiento.

#### **2.2.1.3. Anhídrido sulfuroso**



El anhídrido sulfuroso es un gas altamente tóxico a los hongos y a las bacterias. Se le ha usado extensivamente durante muchos años en la industria alimenticia, para el control de los hongos y otros organismos (Winkler, 1980). Este autor además confirma que este gas comenzó a usarse en California para prevenir las pudriciones y la fermentación en uva de vino.

Nelson (1980) explica que en 1924 el uso del SO<sub>2</sub> se extendió a los embarques de uva de mesa y que hoy en día es indispensable para la exportación y conservación de esta especie. Hanke (1988) y Auger (1988) revalidan que el anhídrido sulfuroso es el único agente químico permitido en uva de mesa que controla eficazmente las pudriciones de uva de mesa en post cosecha. Las dosis de SO<sub>2</sub> que detienen el avance de las infecciones en uva de mesa dependen de la variedad, ya que los diferentes cultivares tienen un grado de sensibilidad distinto a la penetración del hongo (pigmentación y grosor de la cutícula) y su desarrollo (contenido de azúcares) (Auger, 1989). Harvey (1956) afirma que la gasificación con SO<sub>2</sub> produce una esterilización superficial del racimo y también reduce las pérdidas por pudriciones en post cosecha, especialmente las causadas por botrytis. Sin embargo no es capaz de controlar las infecciones que se hayan establecido en el huerto antes de la cosecha y que se encuentren en el interior de las bayas.

El SO<sub>2</sub> favorece la mantención de una buena apariencia del escobajo por su efecto antioxidante, evitando que pierda su color natural (Harvey y Uota, 1978). Esto se debe posiblemente a que el escobajo absorbe 10 veces la concentración que absorben las bayas, lo que se debería a la diferencia entre el tejido de la baya y del escobajo que produce esta distinta capacidad de absorción y retención del SO<sub>2</sub> (Lizana, 1988).

#### **2.2.1.4. Uso del generador de SO<sub>2</sub> en uva de Mesa**

El generador de anhídrido sulfuroso es un dispositivo a base de meta bisulfito de sodio (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) que al reaccionar con el vapor de agua (humedad que rodea la fruta) genera SO<sub>2</sub> (Gentry y Nelson, 1968). El generador de SO<sub>2</sub> fue diseñado y patentado por Klayton E. Nelson y Joe P. Gentry en el año 1968 y su uso es una alternativa a las gasificaciones periódicas permitiendo el transporte de uva de mesa durante períodos prolongados y a grandes distancias. Nelson y Ahmedullah (1976) confirmaron que los generadores de SO<sub>2</sub>

permiten un efectivo control sobre las pudriciones y además mantienen los escobajos verdes.

Gentry y Nelson (1968), Hanke (1988) y Berger (1991) entre otros autores consultados en este ensayo, indican que la mayoría de los generadores presentan dos fases de emisión de SO<sub>2</sub>:

Fase 1 conocida como “fase rápida”: Se produce dentro de las 4 primeras horas después de cerrado el envase y generaría alrededor de 100 ppm de SO<sub>2</sub>. Esta fase inhibe la germinación de las esporas y esteriliza las heridas causadas durante la cosecha y embalaje.

Fase 2 conocida como “fase lenta”: Se libera en SO<sub>2</sub> lentamente después de 2 ó 3 días, generando alrededor de 5 ppm y continúa así durante 60 a 120 días. Esta fase reemplaza las fumigaciones o gasificaciones periódicas que deberían realizarse periódicamente durante el almacenaje.

En el mercado actual se usan básicamente dos tipos de generadores de SO<sub>2</sub>, generador de papel y generador plástico o laminar. Todos tienen como ingrediente activo metabisulfito de sodio (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), el que va en diferentes cantidades dependiendo de sus características de manufactura. El generador de papel puede llevar el ingrediente activo en celdillas como polvo fino o granulado, en algunos casos parte del activo (fase rápida) puede estar impregnado sobre toda la superficie del generador. El generador de plástico o laminar lleva el activo dentro de una matriz cerosa o hidrófoba la cual se encuentra homogéneamente dispersa entre uno o dos films plásticos o de papel.

### **2.2.1.3. El uso Metabisulfito de potasio**

Se emplea como conservante alimentario en diferentes sectores de la industria, uno de los más corrientes en la elaboración de vino y mostos, donde se emplea por su función antioxidante, antioxidásica y antiséptica en contra de las levaduras y bacterias no deseadas, de la misma forma facilita la solubilización de las sustancias fenólicas. Este

aditivo añadido al vino proporciona dióxido de azufre a la vendimia como conservante, produciendo como efecto secundario un incremento de potasio en los vinos.

Se busca encontrar alternativas para la conservación de uva de mesa en cámaras de frío lo cual se experimenta con el metabisulfito de potasio en comparación del anhídrido sulfuroso en la mejor conservación para tener una uva de calidad en beneficio del productor y consumidor.

### **2.3. Descripción de la(s) Innovación(es) Tecnológica(s)**

Las innovaciones tecnológicas introducidas por el proyecto han estado centradas en aspectos de pos cosecha de uva de mesa, tanto en la primera etapa referida a la cosecha y empaque como en la segunda, concerniente al sistema de frío.

La cosecha y empaque de uva de mesa es la etapa de trabajo que concluye en el viñedo, iniciando otra etapa de mayor fragilidad que es la pos cosecha de la fruta, razón por la cual se ha enfatizado en el manejo de cada una de las actividades que se desarrollan en esta etapa de manera de garantizar una mejor calidad y mantener la fruta en buenas condiciones.

#### **2.3.1. Empacadoras Móviles**

En el Valle Central de Tarija la uva de mesa es cosechada y empacada en campo, sin embargo con pocos criterios que favorezcan la vida pos cosecha de la fruta, por esta razón se ha diseñado todo un sistema para optimizar esta labor buscando que la fruta incremente su calidad y se mantenga en buenas condiciones.

Este sistema esta basado en la especialización de las actividades que compone la cosecha y el empaque, tal como la cosecha, la selección, el empaque y el movimiento de la fruta, de tal manera que cada persona sea lo más eficiente posible y de esta manera lograr un

sistema que alcance buenos rendimientos con un alto estándar de calidad. En este sentido a continuación se detallan los criterios que se debe considerar en cada una de las actividades que compone la cosecha y empaque de uva de mesa.

#### **2.3.1.1. Actividades Previas**

Antes de realizar la cosecha la persona a cargo de la brigada deberá realizar una inspección donde se medirá el contenido de sólidos solubles o grados Brix, para determinar si el viñedo esta con el grado de dulce para ser cosechado, este grado varia según la variedad; además el jefe de brigada verificara los accesos, disponibilidad de agua y lugar(es) donde se ubicaran las mesas de selección y las mesas de pesado.

##### **2.3.1.1.1. Cosecha**

Esta labor exige que las personas tengan un alto nivel de selección ocular, de tal manera de cortar solamente aquellos racimos que alcancen un mínimo de características previamente definidas. Estas personas necesitan de tijeras especiales de cosecha y de cajas de cosecha de plástico, dispuestas con algún material amortiguador, es realmente necesario que sean plásticas para poder realizar un lavado periódico de las mismas, además por el constante manipuleo a que son sometidas.

El trabajo realizado por el cosechador se centra en el corte del racimo que cumpla con las condiciones mínimas, el corte debe realizarse lo mas pegado al sarmiento, debido a que un pedúnculo más largo da un mayor tiempo de vida al raquis del racimo. La forma de manipular el racimo es agarrar por el pedicelo, evitando en todo momento agarrar el racimo por las bayas, los racimos cosechados se colocan en cajas cosecheras en un máximo de dos corridas.

El criterio de cosecha debe ser ajustado de acuerdo a la variedad, al tipo de mercado de destino y a las condiciones particulares de cada campaña.

##### **2.3.1.1.2. Selección y Empaque**

Las personas que trabajan en la selección y empaque de los racimos necesitan estar en un ambiente cómodo y a la sombra, para evitar la fatiga; Su labor consiste en recibir los racimos y sacar todos los granos pequeños y/o todos aquellos que presentan daños físicos o daños por botrytis.

Una vez efectuada la selección se colocan los racimos ordenadamente en las cajas de comercialización. Se debe adecuar el ordenamiento de los racimos de acuerdo a la capacidad de la caja y al material y la forma de su construcción.

#### **2.3.1.1.3. Movimiento de Fruta**

Existen además personas que se ocupan del transporte de cajas cosecheras desde el lugar donde se está cosechando hasta el sitio donde se encuentran las personas que seleccionan, como también otras personas que realizaran el movimiento de las cajas ya empacadas hasta una mesa donde se realiza el control del peso, es aquí donde una persona realiza un control del peso de las cajas y un control de calidad, por ultimo otras personas se encargan de mover las cajas ya chequeadas hasta un camión.

Todo el sistema cuenta con mesas para que las labores se las realice con mayor comodidad, y también se dispone de toldos para proporcionar sombra tanto a la fruta como a las personas que están trabajando. Todos los trabajadores disponen de ropa de trabajo que los identifica dentro de cada actividad particular.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL

##### 3.1. Características Físicas geográficas de La Comunidad de Calamuchita.

###### 3.1.1. Localización Política

La región de Calamuchita se encuentra al sur del Municipio de Uriondo, primera sección municipal de la Provincia Avilés Departamento de Tarija.

Cámara de frío localizada en la comunidad de *Calamuchita* se ubica bajo las coordenadas 21° 42' 5,72" Latitud sur y 64° 37' 20,17" Longitud Oeste.

Las Cámaras frigoríficas constan de piezas de industria holandesa como ser sus motores y evaporadores, las cuales fueron ensambladas y equipadas en Brasil, ambas cámaras constan de 3 motores con ventiladores de enfriamiento, cada uno con un recinto de aclimatación de productos "túnel de aire".

El recinto que cobija estos equipos son de material galvanizado de cubierta doble para encerrar todo el frío que produzcan ambas cámaras, este fue fabricado en Santa Cruz. Finalmente el edificio que alberga a las cámaras fue construido como aporte de los socios de APROVICA para Calamuchita.

CALAMUCHITA, situado al noreste del Municipio de Uriondo, primera sección de la provincia Avilés, del departamento de Tarija

- Calamuchita limita al norte con el cantón la Higuera
- Al sur con la comunidad de muturayo
- Al este con la comunidad de l ventolera.
- Al oeste con la comunidad de Colon Norte.

El clima predominante de la comunidad es templado<sup>1</sup>.

Calamuchita por sus características geográficas tiene la población concentrada a lo largo del camino troncal.

Se vincula mediante los caminos vecinales de:

Calamuchita- Mururayo, camino en buenas condiciones

Calamuchita – La Higuera, camino en buenas condiciones

Calamuchita en la antigüedad ya era un lugar turístico, donde la gente que visitaba la zona, disfrutaba del río y la vegetación de cáusales existentes en la zona; la palabra Calamuchita proviene del Quechua que significa chica desnuda.

La comunidad de Calamuchita tiene mucha relación con las siguientes instituciones: Asociación de Productores Vitícolas Calamuchita (APROVICA) – IDEPRO (desarrollo empresarial). Sub. Gobernación de uriondo, apoya en la contraparte de proyectos y en ferias agrícolas en la zona.

Las principales canales de comercialización de los productos que se producen en la comunidad y aquellos que ingresan a la comunidad son:

**a) Calamuchita - Santa Cruz.-** Los productos que generalmente se comercializa a esta población son la uva y el durazno, en cantidades relativamente grandes; por lo general este fenómeno es temporal.

**b) Calamuchita – Cochabamba.-** A esta ciudad por lo general ocurre similar situación que la anterior, con la única diferencia que a esta, la cantidad comercializada es menor.

**c) Calamuchita – Tarija.-** A la ciudad de Tarija se comercializan los productos que se producen en la comunidad como ser la uva; el durazno; la papa; la cebolla; el tomate y otras hortalizas. Referente a la cantidad comercializada esta es mayor en la uva y menor en los demás productos mencionados, debido a la cantidad reducida de producción.

---

<sup>1</sup>Plan de Desarrollo Municipal de Uriondo (Calamuchita)

En la comunidad, en tiempo de cosecha de uva, existe la presencia de los rescatistas que compran la producción para comercializarla en otros departamentos; hecho que trae como consecuencia la pérdida del productor local, por que en el mercado del interior, el producto tiene mayor precio. Otro problema en la comercialización de las cosechas es la presencia de bloqueos en las rutas troncales.

La comunidad de Calamuchita se dedica principalmente a los rubros de producción de vid (*Vitis vinífera*), durazno (*Prunus persicae*), tomate (*Lycopersicon esculentum*), papa (*Solanum tuberosum*) y cebolla (*Allium cepa*) entre los más importantes; por lo tanto la vocación de la comunidad es netamente agrícola. En la **vid**, se cultiva mayormente la variedad moscatel con rendimientos de 500 qq por hectárea; siendo este cultivo el mas importante, ocupando el mismo la mayor superficie de terreno.



### **3.1.2. Orografía e Hidrografía**

#### **3.1.2.1. Topografía**

Calamuchita está ubicada en el valle central del departamento, la agricultura está dedicada en los suelos moderadamente profundos de textura franco arcillo arenoso con topografía semi plana de 2-5%, colindando con un río que es el Guadalquivir de los cuales se provee de agua para el riego.

Reiteramos que son suelos clasificados como unos de los mejores del valle central debido a que en la prehistoria fue un gran lago como se nota con las características de la zona y después de movimientos sísmicos provocaron el drene del agua por la Angostura como se ve actualmente. En cuanto a la distancia Calamuchita se encuentra a 25 Km. de la ciudad de Tarija

#### **3.1.2.2. Altura**

Según datos de la Fundación Valles Calamuchita esta a una altura aproximada de 1760 m.s.n.m.

#### **3.1.2.3. Precipitación**

Las mayores precipitaciones del departamento están en los meses de Octubre a Abril con aproximadamente 600 mm. En media anual, siendo las mismas consideraciones para Muturayo por no tener esta una estación climatología

#### **3.1.2.4. Clima**

Calamuchita tiene un clima templado, con una temperatura media de 18° C, con inviernos fríos y veranos calientes y una humedad relativa estimada de 66.25 %.

### **3.1.2.5. Hidrografía**

La localidad se encuentra limitada por un río que es el Guadalquivir, otros lo definen como río Tarija.

## **3.2. Materiales**

### **3.2.1. Material vegetal**

#### **Uva de variedad moscatel de Alejandría**

##### **3.2.1.1. Moscatel de Alejandría**

Planta de vigor medio, alta producción, sensible al Mildiu, Oídio, Botrytis es la variedad mas cultivada en Bolivia por su carácter multipropósito (industrialización para el singani, vinificación y como consumo de fruta fresca)

- Baya: con semillas
- Diámetro y forma: 18 – 20 mm. Y de forma redonda
- Color : verde amarillento
- Racimo: grande, cónico y respectivamente suelto

*Autor: Fundación Valles (Manual de Cultivo de Uva de Mesa 2006).*

### **3.2.2. Equipos y Materiales de Campo**

#### **3.2.2.1. Materiales de Campo.**

Para la ejecución del trabajo de investigación se utilizó los siguientes materiales de campo.

- ✓ Balanza
- ✓ 18 Cajas de madera 60 x 40 x 18 cm de 20 Kg.
- ✓ Bolsa de envoltura plástica y papel absorbente
- ✓ Generadores de anhídrido sulfuroso
- ✓ Metabisulfito de potasio 126 gr.
- ✓ 2 metros de tela de lienzo
- ✓ Palet de madera de pino de 1.2 x 1.0m y es de fabrica chilena
- ✓ Una Monta carga hidráulico 2500 Kg. de capacidad
- ✓ Mochila de pulverizar en la cámara de almacenamiento
- ✓ Cinta o Scoch
- ✓ Libreta de campo
- ✓ 1 Cámara fotografía digital
- ✓ Cinta plástica
- ✓ Zunchador
- ✓ Girómetro
- ✓ Mesa de embalaje

#### **3.2.2.2. Equipos.-** Se utilizaron los siguientes equipos:

- ✓ Cámara de Frío
- ✓ 1 Hidrómetro
- ✓ 1 Termómetro de pulpa
- ✓ 1 Refractómetro
- ✓ 1 Tijera de cosecha

### 3.3. Metodología

#### 3.3.1. Diseño experimental

##### ANALISIS ESTADISTICO

Bloques al azar

T4	T6	T2	T3	T1	T3
T2	T4	T6	T4	T5	T4
T6	T2	T1	T1	T3	T5

Se utilizo el diseño de Bloques al azar con el objetivo de estudiar el comportamiento como conservante del metabisulfito de sodio (T1, T2, T3) y metabisulfito de potasio (T4, T5, T6) a tres dosis D7; D14; D21; de cada conservante para la conservación de uva “moscatel de Alejandría” en cámara de frío.

##### 3.3.1.1. Datos del diseño experimental

Boques	= 3
Tratamientos	= 6
Factor A (metbisulfito de potasio)	= 3
Factor B (metabisulfito de potasio)	= 3
N° replicas	= 18

### **3.3.1.2. Revisión y Sistematización de la Información Existente**

Consistió en la recopilación, análisis y sistematización de toda la información existente tanto temática y espacial de los componentes del subsistema biofísico como ser: clima, suelos, vegetación, uso actual y de trabajos realizados en esta zona.

### **3.3.1.3. Elaboración de Planillas de Muestreo**

Se elaboraron planillas para la toma de registros de campo

## **3.3.2. Fase de Campo**

Comprendió las siguientes actividades:

### **3.3.2.1. Reconocimiento Preliminar y Selección de la Parcela**

Se previó realizar un reconocimiento preliminar para realizar la selección de los estudio al momento de la cosecha.

### **3.3.2.2. Cosecha**

Se realizó la cosecha tomando en cuenta la extracción en su óptima madurez y rápidamente fueron enfriadas para bajar el “calor de campo” para luego ser llevadas a la respectiva cámara de refrigeración en los envases debidamente adecuados y conservadas con una alta humedad relativa.

### **3.3.2.3 Registros de Grados Brix**

Consistió en la selección de tres granos del racimo para la determinación de los grados brix (Dulzura de la uva) para conocer la variación que presenta el grado antes de entrar a la cámara de refrigeración y su posterior salida de la misma

### **3.4.1. Registro del Pesado de las Cajas Vacías**

Esta actividad se realizó para conocer el peso de las diferentes cajas utilizadas para este estudio.

### **3.4.2. Preparación del Envase Para la Cosecha**

El tipo de envase que se utilizó fueron las cajas de madera de una capacidad de 20Kg.

### **3.4.3. Embalaje para el Almacenamiento en las Cámaras de Frío**

Consistió en la selección del racimo para su posterior embalaje en la caja dispuesto de tal forma que cada racimo queda sobrepuesto entre sí, tomando en cuenta las siguientes recomendaciones:

- ✓ Como primer paso se pesó la caja vacía.
- ✓ Se colocó las bolsas de envoltura a la caja.
- ✓ Se colocó el papel absorbente dentro de la caja.
- ✓ Se depositó la fruta cuidadosamente a la caja.
- ✓ Se evitó en lo posible el contacto de las bayas con la mano para no quitar la pruina o cera protectora.
- ✓ Una vez empacada adecuadamente se colocaron los generadores de anhídrido sulfuroso (metabisulfito de potasio) y metabisulfito de potasio.
- ✓ Se colocaron bolsas de envoltura sobre de los conservantes.
- ✓ Se sellaron las cajas pegando con cinta o scotch.
- ✓ Después se pesó la caja con fruta.
- ✓ Se tomó la temperatura de la fruta antes de entrar al túnel de refrigeración.

### **3.4.4. Paletizaje**

Consistió en el arreglo adecuado de las cajas para ser transportadas al túnel de refrigeración.

### **3.4.5. Registro de Temperatura**

Se tomaron los registros de temperatura todos los días, esto para conocer a cuantos grados están llegando los envases con las variedades de estudio al respectivo túnel de refrigeración.

### **3.4.6. Zunchado del Palet**

Esta actividad consistió en el asegurado de las cajas, para evitar cualquier problema durante el traslado de las mismas al túnel de refrigeración

### **3.4.7. Transporte de las Cajas al Túnel de Refrigeración**

Una vez realizada la toma de registros de datos de campo, mencionados anteriormente se realizo el transporte de las cajas o envases debidamente llenos al túnel de empaque y posteriormente al túnel de refrigeración a una temperatura que va de 0° a -1 °C aproximadamente.

### **3.4.8. Transporte de las Cajas a la Cámara de Almacenamiento**

Una vez alcanzadas las temperaturas mencionadas anteriormente, los respectivos palet fueron trasportados a la cámara de almacenamiento.

### **3.4.9. Registro de la Humedad Relativa y Temperatura de la uva en la cámara de refrigeración**

Esta actividad se realizó diariamente, para conocer la capacidad de conservación de la uva en la cámara de refrigeración frente a las variaciones tanto de la humedad relativa y la temperatura

### **3.4.10. Humectación de la Cámara de Frío**

Consiste en el humedecimiento del piso mediante la aplicación del roseado durante tres veces al día (mañana, tarde y noche), para mantener la humedad adecuada a la cámara.





## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Descripción de tratamientos y dosis aplicadas

Cuadro 1. Descripción de tratamientos y dosis aplicadas

<b>TRATAMIENTO</b>	<b>DOSIS</b>	<b>DOSIS</b>	<b>DOSIS</b>
<b>T1</b>	7 Na	7 Na	7 Na
<b>T2</b>	14 Na	14 Na	14 Na
<b>T3</b>	21 Na	21 Na	21 Na
<b>T4</b>	7 K	7 K	7 K
<b>T5</b>	14 K	14 K	14 K
<b>T6</b>	21 K	21 K	21K

El cuadro 1 se muestra el número de los tratamientos y las dosis aplicadas en el trabajo de investigación

## 4.2. Análisis estadístico e interpretación de los datos de experimentos conducidos con diseños de bloques al azar

CUADRO 2 rendimiento de tratamientos en kilogramos.

TRATAMIENTOS	DOSIS	BLOQUES			$\Sigma$	Media
		I	II	III		
T1	D7	18.88	18.9	18.78	56.56	18.85
T2	D14	19.1	18.9	19.05	57.05	19.02
T3	D21	19.15	18.9	19.1	57.15	19.05
T4	D7	19	18.9	18.82	56.72	18.91
T5	D14	18.88	19.05	19.03	56.96	18.99
T6	D21	19.2	19.4	19	57.6	19.2
TOTAL		114.21	114.05	113.78	342.04	114.02

En el cuadro 2 representa en los boques I, II, III y las dosificaciones D7, D14 y D21 de los dos tratamientos el peso final de uva moscatel de Alejandría que salió al mercado para ser comercializada.

## 4.3. Estudio comparativo con metabisulfito de sodio y metabisulfito de potasio.

CUADRO 3. Rendimiento de la interacción entre dos tratamientos y las tres dosificaciones

TRTAMIENTOS	DOSIS			TOTAL	MEDIA
	D7	D14	D21		
T1, T2, T3	56.56	57.05	57.15	170.76	56.92
T4, T5, T6	56.72	56.96	57.6	171.28	57.09
TOTAL	113.28	114.01	114.75	342.04	
MEDIA	56.64	57	57.38		

En el cuadro 3 se hizo un estudio comparativo de los dos tratamientos y las tres dosificaciones donde no hubo gran significancia entre los tratamientos y las dosificaciones.

## 4.4. Análisis de varianza de los rendimientos en kilogramos

Cuadro 4 Análisis de varianza de los rendimientos en kilogramos

FV	GL	SC	CM	FC	Ft 1%	Ft 5%
Bloques	2	3.81	1.90	2.67 Ns	7.56	4.10
Tratamientos	5	0.98	0.19	0.26 Ns	5.64	3.37
Factor A (metabisulfito de sodio)	1	0.02	0.02	0.03 Ns	10.04	4.96
Factor B (metabisulfito de potasio)	2	0.94	0.47	0.66 Ns	7.56	4.10
Interacción Ax B	2	0.02	0.01	0.01 Ns	7.56	4.10
Error	10	7.14	0.71			
Total	17	11.93				

Ns = no es significativo

\* = significativamente diferente

\*\* = altamente significativa

Bloques = 3

Tratamientos = 6

Factor A = 2

Factor B = 3

Nº de replicas = 18

En el cuadro 4 de acuerdo al análisis de varianza referente a variedad de los conservantes y dosis de conservación estadísticamente no existen diferencias significancia entre bloques, tratamientos, variedad dosis de conservación y la interacción del factor A con el Factor B.

#### 4.5. Ingreso y registro de temperatura en el túnel de pre-enfriamiento

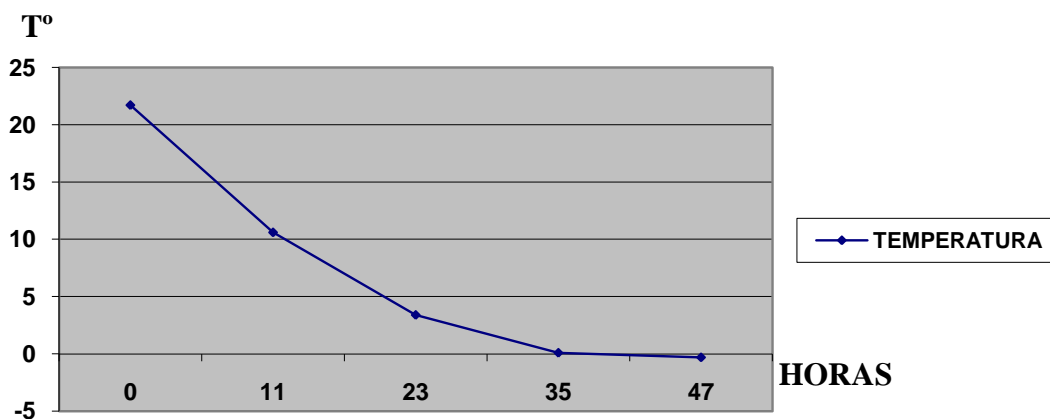
CUADRO 5 Temperatura en el túnel de pre-enfriamiento

HORAS	TEMPERATURA VARIEDAD MOSCATEL DE ALEJANDÍA
0	21,7
11	10,6
23	3,4
35	0,1
47	0,3

Cuadro 5 se observo que la temperatura de la uva de mesa “Moscatel de Alejandria” ingreso al tunel de pre-enfriamiento con una temperatura de 21,7 °C y en 47 horas bajo a 0.3°C.

GRÁFICA 1

Grafica de temperatura en el túnel de pre-enfriamiento



En la Cuadro 5 como en la Gráfica 1 se puede observar que la temperatura de campo llego con 21,7 °C y fue bajando al momento de introducir al tunel de enfriamiento logrando bajar a los 0,3°C a las 47 horas, para luego llevarlo a la cámara de refrigeración para su conservacion.

#### 4.6. Registro de temperatura durante el tiempo de conservación en la cámara.

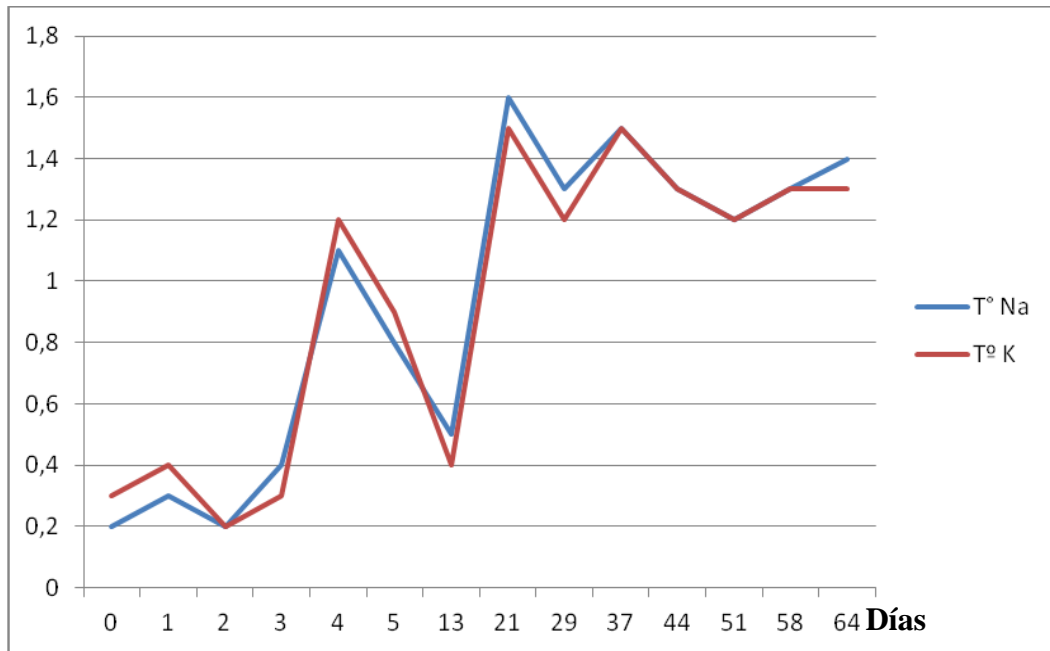
CUADRO 6. Temperatura durante el tiempo de conservación en la cámara

<b>TIEMPO DE ALMACENAJE</b>	<b>TEMPERATURA DE LA VARIEDAD MOSCATEL DE ALEJANDRÍA CON METABISULFITO DE SODIO</b>	<b>TEMPERATURA DE LA VARIEDAD MOSCATEL DE ALEJANDRÍA CON METABISULFITO DE POTASIO</b>
0	0,2	0,3
1	0,3	0,4
2	0,2	0,2
3	0,4	0,3
4	1,1	1,2
5	0,8	0,9
13	0,5	0,4
21	1,6	1,5
29	1,3	1,2
37	1,5	1,5
44	1,3	1,3
51	1,2	1,2
58	1,3	1,3
64	1,4	1,3

En este cuadro 6 se muestra que la temperatura en el tiempo de conservación que fue de 64 días, varía de 0,2 °C a 1,5°C la que se encuentran en los parámetros normales de -1 °C a 7 °C.

**Gráfica 2** temperaturas durante los 64 días de almacenamiento

°T



En la de gráfica 5 se presentan las temperaturas durante 64 días de conservación en la cámara de frío, donde se observó que dichas temperaturas no mostraron diferencias marcadas, esto debido a que la cámara se controla mediante sensores de temperatura programados a una temperatura de 2.5 grados C, lo que influiría en la poca variación de estas temperaturas

#### **4.7. Registro de humedad relativa durante el tiempo de conservación**

**CUADRO 6.** Humedad relativa durante el tiempo de conservación

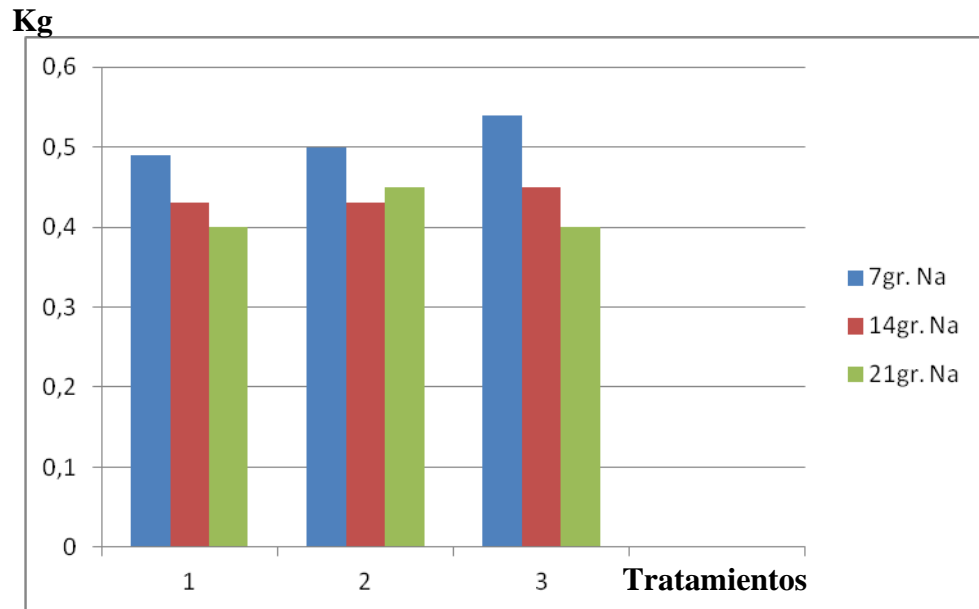
TIEMPO DE ALMACENAJE	TEMPERATURA CON METABISULFITO DE SODIO °C	TEMPERATURA CON METABISULFITO DE POTASIO °C	HUMEDAD RELATIVA
0	0,2	0,3	76
1	0,3	0,4	76
2	0,2	0,2	75
3	0,4	0,3	75
4	1,1	1,2	73
5	0,8	0,9	75
13	0,5	0,4	77
21	1,6	1,5	73
29	1,3	1,2	73
37	1,5	1,5	80
44	1,3	1,3	79
51	1,2	1,2	83
58	1,3	1,3	83
64	1,4	1,3	85

En este cuadro 6 se puede ver que la humedad relativa en la cámara de almacenamiento no fue la óptima, durante la investigación la humedad relativa registrada fue de 60 y 80 % respectivamente. Y la humedad relativa en la cámara de conservación debe ser de 90% a 95%; factor importante ya que la humedad adecuada evita la deshidratación de la uva.

#### **4.8. Registro de incidencia de enfermedades, deshidratación y desgrane durante el tiempo de conservación**

4.8.1. Análisis de pérdidas por botrytis variedades Moscatel de Alejandría con conservantes metabisulfito de sodio

Grafica 3 perdidas por botrytis con conservante metabisulfito de sodio



En esta gráfica 3 se puede observar las pérdidas de daño por Botrytis de las tres dosificaciones de metabisulfito de sodio, en la cual observamos que la dosificación de 7gramos es la que presenta mayor pérdida .

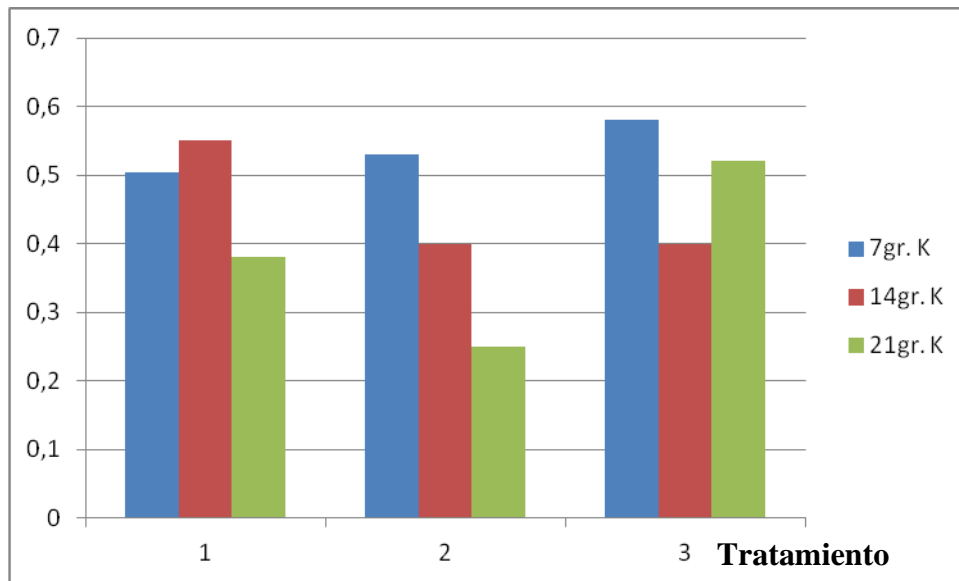
Las perdidas por botrytis consideraron que son de consideracion y una perdida para los productores. lo cual se debe de hacer estudios para poder lograr que las perdidas por botrytis no existan.

#### **4.8.2. Análisis de pérdidas por botrytis variedad moscatel de Alejandría con conservante metabisulfito de sodio**

Grafica 4 perdidas por botrytis con conservante metabisulfito de sodio

**Kg**





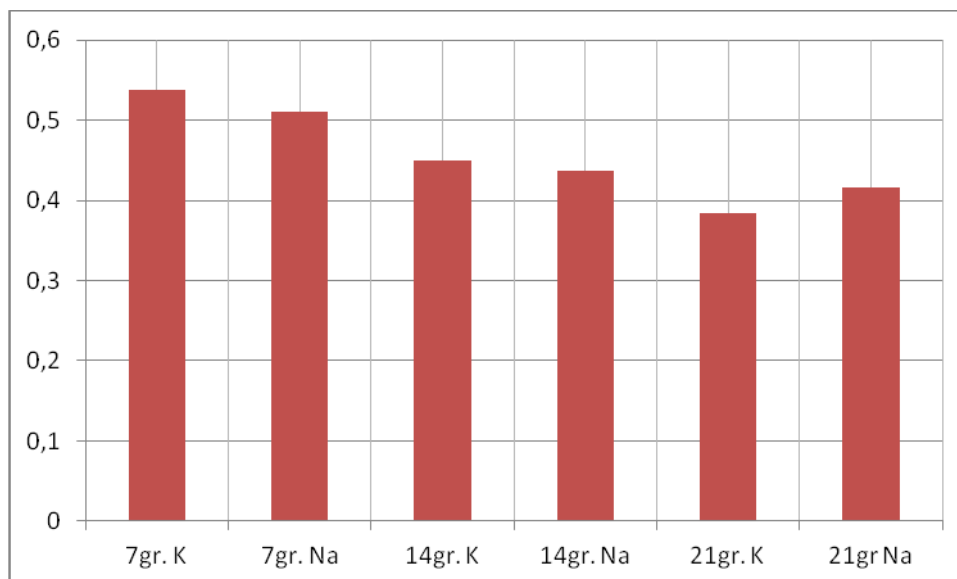
En esta gráfica se puede observar las pérdidas de daño por Botrytis de las tres dosificaciones de metabisulfito de potasio, en la cual observamos que en la dosificación de 7gramos de es la que presenta mayor pérdida x botrytis.

De igual manera en este cuadro se puede ver que las pérdidas por botrytis con muy altas y esto va en desmero del productor.

#### 4.8.3. Análisis comparativo de pérdidas por botrytis con los dos químicos utilizados

Grafica 5 pérdidas por botrytis con los dos químicos utilizados

**Kg**

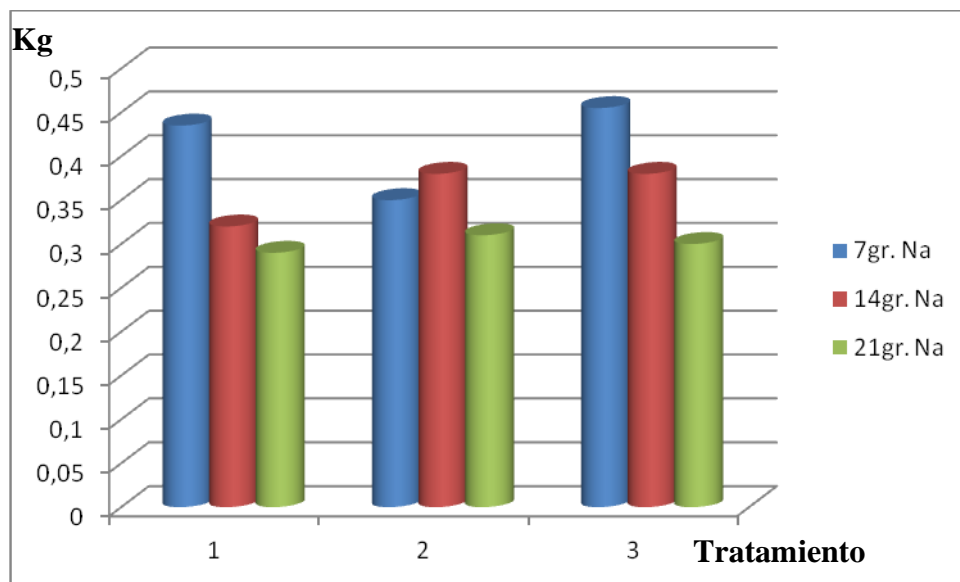


En la grafica 9 podemos observar que el tratamiento de 7 gr de metabisulfito de potasio tiene mayor pérdida con 0.538 kg. Y la menor perdida es del tratamiento de 21 g de metabisulfito de sodio con 0.383 kg.

Como se observa las perdidas por botrytis son muy altas en los dos tratamientos. Esto se debe por tratamiento en planta antes de la cosecha debe ser muy minucioso para lograr una conservación de uva en cámara de frio de buena calidad.

#### **4.9.1. Análisis de pérdidas por desgrane con el conservante metabisulfito de sodio**

Grafica 6 pérdidas por desgrane con el conservante metabisulfito de sodio

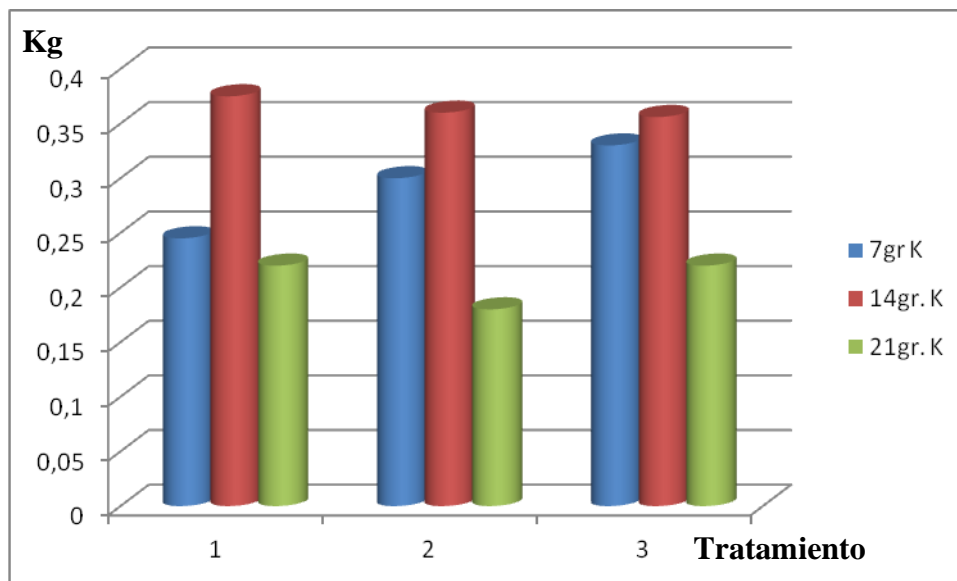


En esta grafica 6 podemos observar que la mayor perdida por desgrane ocurre con el tratamiento de 7gr. De metabisulfito de sodio con 0.455 kg. Y la menor perdida es de 0.290 kg. Del tratamiento 21gr. De metabisulfito de sodio.

Las perdidas por desgrane al igual que la botrytis fueron muy altas para lo cual se tiene que mejorar el producto antes de la cosecha fumigando con nutrientes para mejorar el vigor del racimo y fortalecer las bayas.

#### 4.9.2. Análisis de pérdidas por desgrane con el conservante metabisulfito de potasio

Grafica 7 pérdidas por desgrane con el conservante metabisulfito de potasio



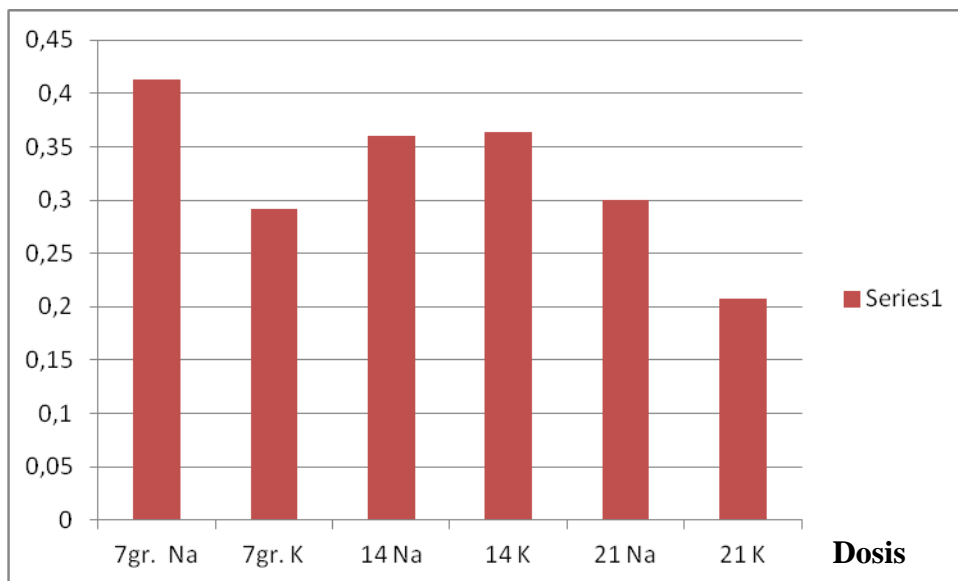
En esta grafica la mayor perdida por desgrane fue del tratamiento de 14gr. de metabisulfito de potasio con una perdida por desgrane de 0.375 kg. Y la menor perdida fue del tratamiento 21gr. de metabisulfito de potasio con una perdida de 0.180 kg.

De igual manera perdidas por desgrane con el conservante metabisulfito de potasio fueron muy altas para lo cual se tiene que mejorar el producto antes de la cosecha fumigando con nutrientes para mejorar el vigor del racimo y fortalecer las bayas.

#### 4.9.3. Análisis comparativo de pérdidas por desgrane con los dos químicos utilizados

Grafica 8 pérdidas por desgrane con los dos químicos utilizados

**Kg**

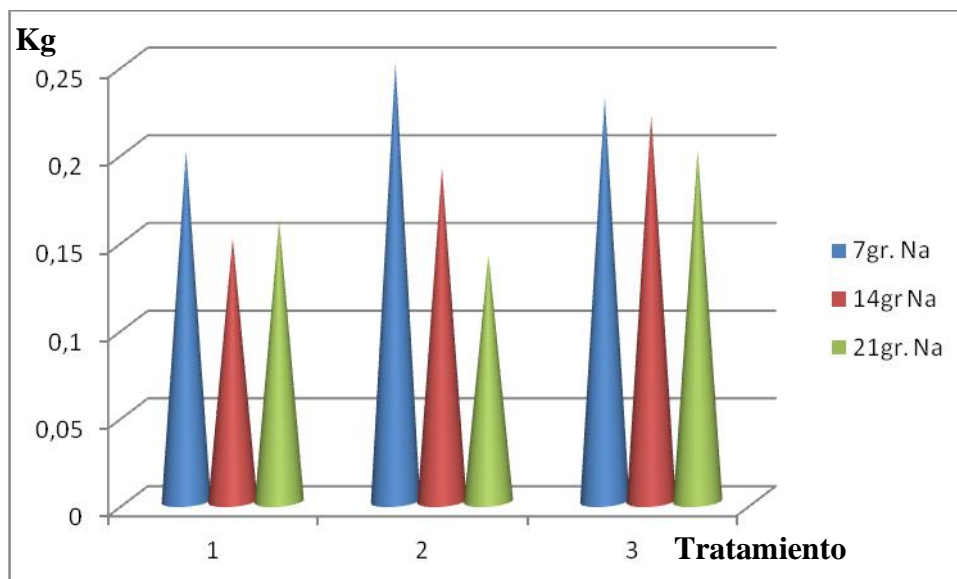


En esta grafica nos muestra que la mayor perdida por dergrane fue con el tratamiento de 7gr. de metabisulfito de sodio con 0.413kg. y la menor perdida fue con el tratamiento de 21 gr. de metabisulfito de potasio con 0.207 kg.

Como podemos observar las perdidas por desgrane son muy altas esto se debe por tratamiento en planta antes de la cosecha debe ser muy minucioso para lograr una conservación de uva en cámara de frio de buena calidad.

#### **4.10.1. Análisis de pérdidas por deshidratación con el conservante metabisulfito de sodio**

Grafica 9 pérdidas por deshidratación con el conservante metabisulfito de sodio

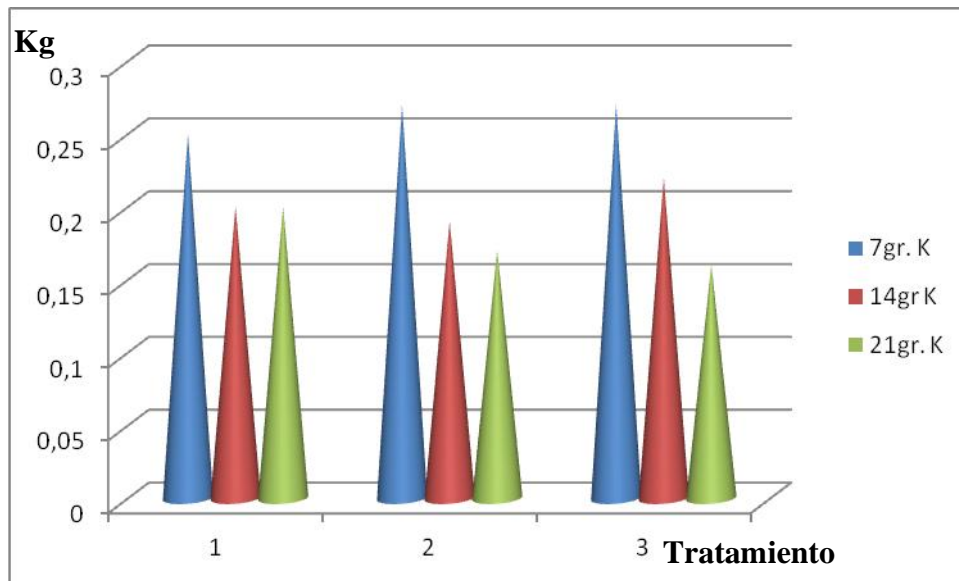


En esta grafica 9 nos muestra que la mayor pérdida por deshidratación es con el tratamiento de 7gr. de metabisulfito de sodio con 0.250 kg. Y la menor perdida fue con el tratamiento de 21gr.de metabisulfito de potasio

Las perdidas por deshidratación también son perdidas de consideración esto se debe a que la humedad relativa en la cámara no fue la optima, el fumigado de tres veces al día al piso de la cámara es importante para evitar la deshidratación.

#### **4.10.2. Análisis de pérdidas por deshidratación con el conservante metabisulfito de potasio**

Grafica 10. Pérdidas por deshidratación con el conservante metabisulfito de potasio



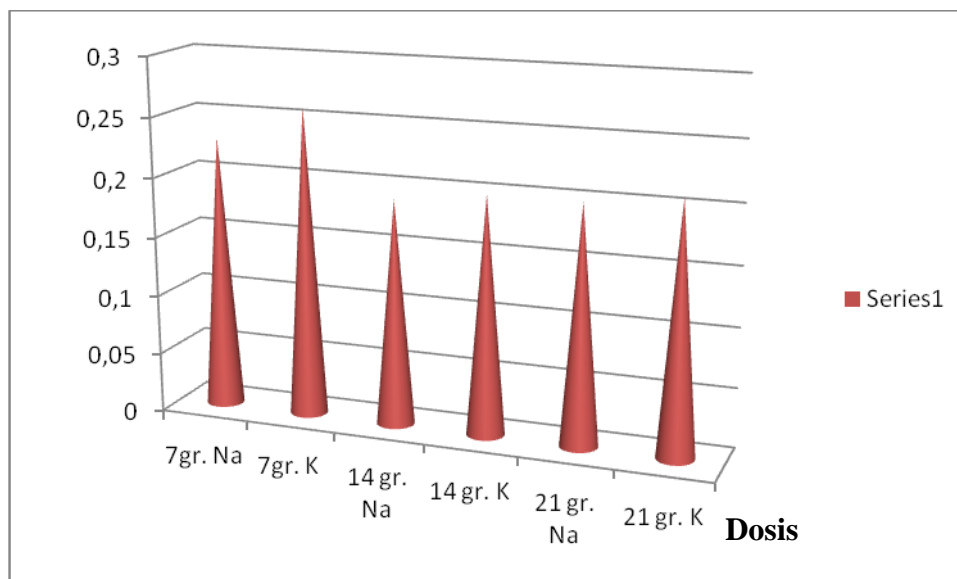
En esta gráfica 10 se puede observar la mayor pérdida fue de 7gr. de metabisulfito de potasio con 0.270 kg.y la menor perida fue de 21gr. de metabisulfito de potasio con 0.160 Kg.

De igual manera las pérdidas por deshidratación con el tratamiento de metabisulfito de potasio son altas esto se debe a que la humedad relativa en la cámara no fue la optima, el fumigado de tres veces al día al piso de la cámara es importante para evitar la deshidratación.

#### 4.10.3. Análisis comparativo de pérdidas por desgrane con los dos químicos utilizados

Grafica 11 pérdidas por desgrane con los dos químicos utilizados

**Kg**



En esta grafica nos muestra en un estudio comparativo de los dos tratamientos y las tres dosificaciones de cada producto podemos observar que la mayor pérdida es con el tratamiento de 7 gr. de metabisulfito de potasio con un peso de 0.260 kg. Y la menor perdida fue de 14 gr. de metabisulfito de potasio con 0.190 kg.

Como podemos observar las pérdidas por deshidratación es muy alto, esto se debe a la baja humedad relativa que no estuvo en su punto óptimo y el tratamiento en planta antes de la cosecha debe ser muy minucioso para lograr una conservación de uva en cámara de frio de buena calidad

#### 4.11. Cuadro comparativo de los conservantes metabisulfito de sodio y metabisulfito de potasio

VARIEDAD	PB	PD	PDH	PB	PD	PDH	PB	PD	PDH	Pérdida total
Moscatel de Alejandría	7 gr.	7 gr.	7gr.	14gr	14 gr.	14 gr.	21gr.	21 gr.	21 gr.	



<b>Tratamiento</b>										
<b>META</b>	0.51	0.41	0.23	0.47	0.33	0.19	0.48	0.27	0.20	3.09
<b>BISULFITO</b>	kg.	gr.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.
<b>DE SODIO</b>										
<b>tratamiento</b>										
<b>META</b>										
<b>BISULFITO</b>										
<b>DE</b>	0.54	0.29	0.26	0.45	0.36	0.20	0.38	0.21	0.21	2.90
<b>POTASIO</b>	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.	kg.

CUADRO 7 Cuadro de pérdidas de los dos conservantes

**PB** = Pérdida Botrytis **PD** = Pérdida por Desgrane

**PDH** = Pérdida por Deshidratación

**PT** = Pérdida Total

Este cuadro nos muestra una comparación de los dos ensayos en el que el tratamiento de metabisulfito de sodio tubo una pérdida total 3.090 Kg. también indica el cuadro que el tratamiento con el metabisulfito de potasio tuvo una pérdida total de 2.900 Kg.

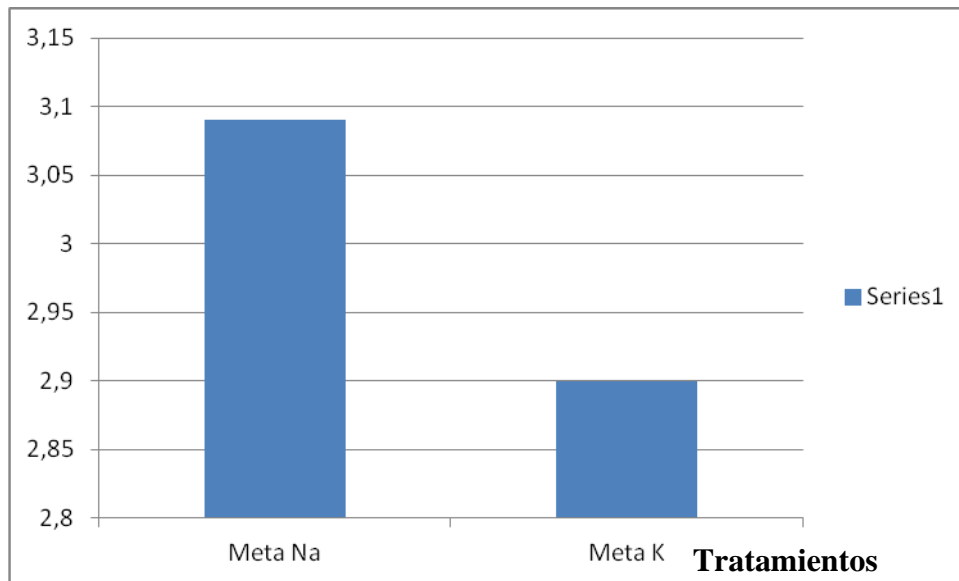
Lo que se concluye que el tratamiento que tuvo mejor conservación es el metabisulfito de potasio pero en forma mínima.

Como se puede observar, las pérdidas son muy altas, esto se debe a la baja humedad relativa que no estuvo en un punto óptimo debido a que no se hizo un buen tratamiento en planta antes de la cosecha, aspecto que debe ser muy minucioso para lograr una conservación de uva en cámara de frío de buena calidad

#### 4.12. Análisis de pérdidas totales de los dos conservantes el metabisulfito de potasio y el metabisulfito de sodio

GRAFICA 12 pérdidas totales de los dos conservantes

**Kg**



La grafica 12 muestra que las perdidas totales fueron de mayor proporcion con el tratamiento del metabisulfito de sodio y el tratamiento de menor perdida fue de metabisulfito de potasio.

Esta grafica nos muestra que si es posible elaborar conservante metabisulfito de potasio en forma casera porque presenta menor perdida lo cual siguiendo indagando se puede tener un producto de alta calidad como conservante de uva de mesa en camaras de frio y asi poder lograr que las perdidas por botrytis; deshidratacion, desgrane sean lo mas minimo posible para el bien del productor.

**Tratamiento**

## **CAPITULO V**

### **CONCLUSIONES**

1. No existen estadísticamente diferencias significativas entre bloques, tratamientos, variedades de dosis de conservante, interacción, por lo que se deduce que la respuesta a los diferentes tratamientos son iguales.
2. De acuerdo a las pérdidas por botrytis, desgrane y deshidratación en la fruta la que menor pérdida fue con el tratamiento 6 (T6) de meta bisulfito de potasio con la dosis de 21 gr. Con una media de 19.2kg.
3. Luego esta el tratamiento de metabisulfito de sodio con el tratamiento 3 (T3) con la dosis de 21gr. Con una media de 19.05 Kg.
4. También el tratamiento 2 (T2) con dosis de metabisulfito de sodio de 14gr. Tubo una media de 19.02 kg.
5. En las dosis meta bisulfito de sodio y meta bisulfito de potasio no existen diferencias significativas, tienen igual efecto en los tratamientos en las cámaras de conservación en frio.
6. Para la botrytis se tiene que hacer un control minucioso en campo; para lo cual no se debe tener ningún foco de infección de botrytis en planta antes de cosechar para el ingreso en la cámara de frio.

7. En cuanto al desgrane este problema viene de campo por el tema de nutrientes que mejora el agarre de la baja con lo cual reducirá las perdidas.
8. Para el manejo de la deshidratación se puede concluir esto en el manejo de campo, humedecimiento del piso mediante la aplicación del roseado, para mantener la humedad adecuada a la cámara
9. Se puede fácilmente remplazar los productos conservantes como el metabisulfito de potasio elaborado en forma artesanal a comparación de los productos traídos del exterior.
10. El análisis comparativo de los dos conservantes se concluye que el metabisulfito de potasio tubo menor perdida media de 2.90 Kg. Y la mayor perdida fue con el conservante de metabisulfito de sodio con una media de 3.09 Kg.

## 5.2. RECOMENDACIONES

1. De acuerdo a la menor pérdida por botrytis, desgrane y deshidratación se recomienda utilizar el tratamiento (T6) de metabisulfito de potasio con la dosificación de 21 gr.
2. También se recomienda el tratamiento (T3) de metabisulfito de sodio con una dosis de 21 gr.
3. Se debe de probar con envases con cartón parafinado cambiando las cajas de madera que actualmente se utiliza.
4. Se recomienda continuar con la investigación para poder lograr un producto de calidad para beneficio del productor.
5. Las pérdidas por Botrytis se recomienda controlar a partir de un manejo más eficiente en campo, para que la uva entre en la cámara sin ningún foco de infección.
6. Para la deshidratación se recomienda, mejorar las sombras, mejorar la recolección por las horas más frescas y llevarlo lo más antes posible a la cámara.
7. En cuanto al desgrane se puede mejorar en campo con nutrientes que mejoren el agarre de la baya.

