

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 INTRODUCCIÓN

La vid es una planta arbustiva que forma parte de la familia de las Vitáceas, caracterizadas por sarmientos, con tallo corto, pero muy leñoso. Su nombre científico *Vitis vinífera* L. de la cual derivan la mayoría de las variedades cultivadas y conocidas.

La Vid es una de las primeras plantas que el hombre cultivo, su existencia data de más de 5000 años antes de nuestra era especialmente en la Mesopotamia, pero se tiene establecido que su origen es en el Norte de África y Europa, que desde ese entonces tuvo un papel trascendental en la economía de muchas civilizaciones.

La actividad de viticultura a nivel mundial se ha ido incrementando con el pasar de los años, hasta acentuarse como una actividad lucrativa frente a otros cultivos tanto en América como en Europa.

La viticultura en Bolivia se inició con 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 al valle de los Cintis y luego a los valles de Tarija. (FDTA-Valles, 2006)

El cultivo de la vid en Bolivia engloba una superficie de 3199 hectáreas, de las cuales un 72% de la superficie se encuentra en el Valle Central de Tarija, es decir aproximadamente unas 2302 hectáreas.

De dicha superficie un 62,61% se encuentra en la Provincia Avilés, un 29,66 % se registra en Cercado y el resto se encuentra en otras provincias en menor superficie.

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. (FDTA-Valles, 2006)

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. (FDTA-Valles, 2006)

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

La producción de vid está destinada a la industrialización, consumo fresco, con relación a la uva de mesa por ser estacional y donde el mercado llega a una saturación debido a la época de cosecha, va tropezando con problemas de comercialización que es golpeada por los bajos precios del producto.

La implementación de cámaras de frío ha logrado dar la posibilidad de poder conservar la uva por 2 a 3 meses, que vendrán a beneficiar directamente al productor, haciendo que mejore sus ingresos.

En el manejo Post cosecha se han estimado pérdidas que superan más del 25%. Todos los esfuerzos invertidos en la producción de uva de mesa pueden venirse abajo con un mal control post cosecha, por lo cual puede generar grandes pérdidas económicas, es por esa razón la importancia de un adecuado manejo en dicha etapa.

El presente trabajo tiene el propósito de evaluar las variedades de uva de mesa con las distintas técnicas de sellado, con la finalidad de poder determinar que variedad tiene mejor comportamiento para el almacenamiento en cámaras de frío, y que variedad tiene mejor beneficio para que los productores puedan tener una mejor rentabilidad del producto.

## **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Uno de los problemas que afecta a los productores vitícolas del valle central de Tarija es la saturación de los mercados y bajos precios que ocurre en los meses de febrero y marzo, por lo tanto, se busca alternativas para poder prolongar la oferta del producto.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo general**

Evaluar el comportamiento de tres variedades de vid (*Vitis vinifera* L.) en cámara de frío con dos tratamientos de sellado.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- ✓ Determinar el comportamiento de las tres variedades de uva en los diferentes tipos de sellado en la cámara de frío.
- ✓ Evaluar cuál es el mejor tratamiento de sellado en cámara de frío.
- ✓ Evaluar la mejor interacción entre 3 variedades de uva y los dos tratamientos de sellado en la cámara de frío.
- ✓ Evaluar la calidad a través del porcentaje de desgrane y porcentaje de incidencia de botrytis (*Botrytis cinérea*) en las cámaras de frío.
- ✓ Realizar un análisis económico entre las variedades y comparar con la venta de uva convencional y con la uva tratada en cámara de frío.

## **1.5 HIPÓTESIS**

Al menos una variedad de uva de mesa presentara diferencias significativas en el comportamiento en cámara de frío.

**CAPÍTULO I**  
**INTRODUCCIÓN**

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 INTRODUCCIÓN

La vid es una planta arbustiva que forma parte de la familia de las Vitáceas, caracterizadas por sarmientos, con tallo corto, pero muy leñoso. Su nombre científico *Vitis vinífera* L. de la cual derivan la mayoría de las variedades cultivadas y conocidas.

La Vid es una de las primeras plantas que el hombre cultivo, su existencia data de más de 5000 años antes de nuestra era especialmente en la Mesopotamia, pero se tiene establecido que su origen es en el Norte de África y Europa, que desde ese entonces tuvo un papel trascendental en la economía de muchas civilizaciones.

La actividad de viticultura a nivel mundial se ha ido incrementando con el pasar de los años, hasta acentuarse como una actividad lucrativa frente a otros cultivos tanto en América como en Europa.

La viticultura en Bolivia se inició con 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 al valle de los Cintis y luego a los valles de Tarija. (FDTA-Valles, 2006)

El cultivo de la vid en Bolivia engloba una superficie de 3199 hectáreas, de las cuales un 72% de la superficie se encuentra en el Valle Central de Tarija, es decir aproximadamente unas 2302 hectáreas.

De dicha superficie un 62,61% se encuentra en la Provincia Avilés, un 29,66 % se registra en Cercado y el resto se encuentra en otras provincias en menor superficie.

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. (FDTA-Valles, 2006)

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. (FDTA-Valles, 2006)

## **1.2 JUSTIFICACIÓN**

La producción de vid está destinada a la industrialización, consumo fresco, con relación a la uva de mesa por ser estacional y donde el mercado llega a una saturación debido a la época de cosecha, va tropezando con problemas de comercialización que es golpeada por los bajos precios del producto.

La implementación de cámaras de frío ha logrado dar la posibilidad de poder conservar la uva por 2 a 3 meses, que vendrán a beneficiar directamente al productor, haciendo que mejore sus ingresos.

En el manejo Post cosecha se han estimado pérdidas que superan más del 25%. Todos los esfuerzos invertidos en la producción de uva de mesa pueden venirse abajo con un mal control post cosecha, por lo cual puede generar grandes pérdidas económicas, es por esa razón la importancia de un adecuado manejo en dicha etapa.

El presente trabajo tiene el propósito de evaluar las variedades de uva de mesa con las distintas técnicas de sellado, con la finalidad de poder determinar que variedad tiene mejor comportamiento para el almacenamiento en cámaras de frío, y que variedad tiene mejor beneficio para que los productores puedan tener una mejor rentabilidad del producto.

## **1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Uno de los problemas que afecta a los productores vitícolas del valle central de Tarija es la saturación de los mercados y bajos precios que ocurre en los meses de febrero y marzo, por lo tanto, se busca alternativas para poder prolongar la oferta del producto.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo general**

Evaluar el comportamiento de tres variedades de vid (*Vitis vinifera* L.) en cámara de frío con dos tratamientos de sellado.

### **1.4.2 Objetivos específicos**

- ✓ Determinar el comportamiento de las tres variedades de uva en los diferentes tipos de sellado en la cámara de frío.
- ✓ Evaluar cuál es el mejor tratamiento de sellado en cámara de frío.
- ✓ Evaluar la mejor interacción entre 3 variedades de uva y los dos tratamientos de sellado en la cámara de frío.
- ✓ Evaluar la calidad a través del porcentaje de desgrane y porcentaje de incidencia de botrytis (*Botrytis cinérea*) en las cámaras de frío.
- ✓ Realizar un análisis económico entre las variedades y comparar con la venta de uva convencional y con la uva tratada en cámara de frío.

## **1.5 HIPÓTESIS**

Al menos una variedad de uva de mesa presentara diferencias significativas en el comportamiento en cámara de frío.

**CAPÍTULO II**  
**REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**



## 2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 ORIGEN DEL CULTIVO

El cultivo de la vid es de los más antiguos, los testimonios de la vid de su existencia datan de más de 5000 años antes de nuestra era especialmente en la Mesopotamia (Sumerios y Acarios) entre los ríos Tigris y Eufratis, también se encuentran testimonios en Egipto hacia los 2000 d. C. (Tordoya, 2008)

Pero se tiene establecido que el origen de la vid en el Norte de África y Europa, luego por el comercio especialmente en el mar cáspico, Negro y el Mediterráneo donde los Egipcios, Griegos y Romanos juntamente con los Fenicios se encargaron de su difusión por el mundo antiguo. (Tordoya, 2008)

En el continente americano ya existían variedades de “Vitis silvestres” (no viníferas), a estas variedades se unieron las traídas por los europeos, con la conquista los españoles y portugueses introdujeron durante el siglo XVI. (FAUTAPO, 2009)

En Bolivia, se señala a la localidad de Vicchoca, en el valle de Cotagaita, Potosí, como el primer sitio donde se habría plantado la vid ha originado luego de un proceso de adaptación la variedad tradicional Vicchoqueña. (FAUTAPO, 2009)

Desde Cotagaita las viñas se propagan a valles como: Mizque, Sipe-Sipe y Capinota (Cochabamba), Luribay y Caracato (La Paz), Tupiza y Sinkani (Potosí), Nor y Sur Cinti (Chuquisaca) y el Valle Central del Departamento de Tarija; donde se concentra hoy la mayor superficie. (FAUTAPO, 2009)

La primera transformación hacia una viticultura más moderna e industrializada llegó al valle central 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 vino y singani. (FDTA-Valles, 2006)

## 2.2 TAXONOMÍA DE LA VID

<b>Reino:</b>	Vegetal.
<b>Phylum:</b>	Telemophytae.
<b>División:</b>	Tracheophytae.
<b>Subdivisión:</b>	Anthophyta.
<b>Clase:</b>	Angiospermae.
<b>Subclase:</b>	Dicotyledoneae.
<b>Grado Evolutivo</b>	Archichlamydeae.
<b>Grado Ordenes:</b>	Corolinos.
<b>Orden:</b>	Ramnales.
<b>Familia:</b>	Vitaceae.
<b>Nombre Científico:</b>	<i>Vitis vinífera</i> L.
<b>Nombre Común:</b>	Vid.

Fuente: (Herbario Universitario (T.B.),2022)

## 2.3 MORFOLOGÍA DE LA VID

La vid como toda planta, desarrolla un sistema radicular y una parte aérea. El sistema radicular coloniza el suelo y subsuelo a lo largo de su vida. La parte aérea está formada por un tronco que se divide en brazos portadores de la madera de poda, que pueden ser largos o cortos. Estas maderas, denominadas sarmientos, llevan las yemas u ojos que darán nacimiento a un pámpano, fructífero o no. (REYNIER, 1995)

### **2.3.1 Sistema radicular**

La vid tiene un sistema denso de raíces, de crecimiento rápido y que cumple con las funciones de anclaje, absorción de agua y elementos minerales, además de ser un órgano de acumulación de reservas. En sus tejidos se depositan numerosas sustancias de reserva, principalmente almidón, que sirve para asegurar la brotación después del reposo. (Martinez de Toda, 1991)

La planta nacida de semilla presenta una raíz pivotante, está constituido por una raíz principal y de radículas. Sin embargo, las plantas propagadas mediante estaquillado, sus raíces nacen lateralmente sobre la porción del tallo utilizada como estaquilla enterrada, no hay una única raíz principal, sino varias raíces principales que dan nacimiento a las raíces secundarias. El sistema radicular está finalizado por radículas, cuyo conjunto constituye la cabellera. (REYNIER, 1995)

### **2.3.2 Parte aérea**

#### **2.3.2.1 Tronco**

Sus funciones aparte de respirar, son las de soportar sarmientos, los pámpanos yemas, hojas racimos y sarcillos, son conducir savia bruta a los órganos verdes y una vez transformada en savia elaborada, nutrir toda la planta.

El tronco de las vides no es recto, siendo más bien ondulado en función del tutor que lo soporta, pues la tendencia natural de la vid es porte rastrero; el tronco está cubierto de cortezas viejas que se renuevan cada año, formando un conjunto llamado ritidoma. (Hidalgo, 2011)

#### **2.3.2.2 Brazos**

Los brazos o ramas son los órganos que se encargan de conducir los nutrientes, tanto minerales como elaborados, y de definir el tipo de arquitectura con la distribución foliar y fructífera; también están recubiertos por corteza y ritidoma. (Almanza, Serrano, & Fischer, 2012)

Los brazos portan los tallos que nacen en el ciclo del curso, denominados pámpanos, cuando son herbáceos, y sarmientos cuando se han lignificados. (Almanza, Serrano, & Fischer, 2012)

### **2.3.2.3 Brotes**

El Pámpano es un brote procedente del desarrollo de una yema normal. El pámpano porta las yemas, las hojas, los zarcillos y las inflorescencias. Al principio de su desarrollo, los pámpanos tienen consistencia herbácea, pero hacia el mes de Agosto, van a comenzar a sufrir un conjunto de transformaciones que le van a dar perennidad, comienzan a lignificarse, a acumular sustancias de reserva, etc. adquieren consistencia leñosa y pasan a denominarse sarmientos. (Rubio Ramos, 2011)

### **2.3.2.4 Las hojas**

Las hojas de la vid están insertas a las ramas y en disposición alterna, a través de un peciolo bastante largo, este peciolo cumple funciones de transporte de alimentos y que permiten la circulación. (Tordoya, 2008)

Estos vasos transportadores se forman en la hoja en forma ramificada, compuesta de cinco nervaduras que son la prolongación de este peciolo. Las hojas pueden ser vellosas o glabras. (Tordoya, 2008)

Las funciones de la hoja son especialmente de transpiración que lo hace por las estomas que se encuentran en el envés de la hoja, generalmente estas estomas paran abiertas en el día y no en la noche. La otra función es la de fotosíntesis. (Tordoya, 2008)

### **2.3.2.5 Los zarcillos**

El origen de los zarcillos es el mismo que el de las inflorescencias, pudiéndosele considerar una inflorescencia estéril. Los zarcillos ocupan la misma posición que el de las inflorescencias, en un nudo del pámpano y el lado opuesto a la hoja, y con bastante frecuencia tienen varios botones florales. (Rubio Ramos, 2011)

La extremidad de los zarcillos libres se curva formando una especie de espiral sobre sí mismo, pero cuando encuentra un soporte se curva enroscándose, consecuencia del desigual crecimiento de sus partes. Mientras que el zarcillo no se enrosca permanece verde, pero al hacerlo se lignifica intensamente, dando sujeción al pámpano, su función es mantener erguido al pámpano. (Rubio Ramos, 2011)

#### **2.3.2.6 Las yemas**

Todas las yemas de la vid están constituidas externamente por varias escamas, de color pardo más o menos acentuado, recubiertas interiormente por abundante borra blanquecina (lanosidad) las cuales protegen los conos vegetativos con su meristemo terminal que asegura el crecimiento del pámpano y que no son otra cosa, sino que brotes en miniatura. (Hidalgo, 2011)

#### **2.3.2.7 Inflorescencia**

La inflorescencia es un racimo compuesto, comprende un eje principal del que parten ramificaciones secundarias que pueden ramificarse a su vez para terminar en un ramillete de dos a cinco flores. (Rubio Ramos, 2011)

En un mismo pámpano y en una misma cepa, la dimensión de las inflorescencias es muy variable. El pedúnculo es la parte comprendida entre el punto de inserción en el nudo y la primera ramificación, esta primera ramificación está generalmente separada de las otras, es más larga y se denomina ala. (Rubio Ramos, 2011)

#### **2.3.2.8 La flor**

La vid es una especie de flores hermafroditas que a pesar de contener la misma flor los órganos de la reproducción opuestos no pueden auto fecundarse, precisando el concurso del aire para el transporte de polen de una a otra flor, realizándose con ello una polinización cruzada. (Juscafresa, 1981)

La flor está constituida por un cáliz rudimentario de 5 sépalos, corola de 5 pétalos soldados (caliptra), órgano masculino con 5 estambres y el órgano femenino con un ovario. (FAUTAPO, 2009)

### 2.3.2.9 El fruto

Es el ovario desarrollado luego de la fecundación. Se trata de una baya, un fruto carnoso pluriseminado, indehisciente a la madurez, más o menos esférico u ovalada y por término medio de 12 a 18 mm de diámetro en uva para mesa y de 7 a 15 mm en uva para vino.

- **Hollejo.** – Está constituido de seis a diez capas de células. Estas capas juegan un papel muy importante en el color y en el sabor de las bayas, pues contienen materias colorantes, compuestos aromáticos y taninos. (REYNIER, 1995)
- **La pulpa.** – Es donde se encuentran los principales componentes del mosto (agua y azúcar). (FDTA-Valles, 2006)
- **Semilla.** – En cada baya se encuentran de 1 a 4 semillas, a las bayas que carecen de semillas se les denomina baya apirena. (Almanza, Serrano, & Fischer, 2012)

## 2.4 FISIOLÓGÍA DE LA VID

La vid es una planta perenne, que es capaz de vivir muchos años, en la vid podemos distinguir dos ciclos: vegetativo y el ciclo reproductor.

### 2.4.1 Ciclo vegetativo

#### 2.4.1.1 Lloro

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)

La cantidad de líquido que se derrama alcanza hasta los 5 litros por cepa. El cese de los lloros esta provocado por el desarrollo de bacterias, que forman en el líquido una masa viscosa que lleva consigo la obturación de los vasos leñosos. (REYNIER, 1995)

### 2.4.1.2 Desborre

Cuando en primavera las yemas comienzan a hincharse, las escamas protectoras que las recubren se abren y a borra que se ve al principio aparece en el exterior; por ello recibe el nombre de desborre esta es la primera manifestación del crecimiento. (REYNIER, 1995)

### 2.4.1.3 Brotación

La dinámica del crecimiento del brote sigue un comportamiento sigmoideal, en el cual primero tiene lugar una fase de crecimiento lento, seguido de otra fase de rápido crecimiento con una parada momentánea en el momento de la floración, para culminar con un crecimiento cero debido a la competencia establecida con los racimos en desarrollo. (FAUTAPO, 2009)

El final de esta fase corresponde con la parada de crecimiento del brote, que se manifiesta por la marchites y posterior caída de la yema terminal. (FAUTAPO, 2009)

## 2.4.2 Ciclo reproductivo

### 2.4.2.1 Floración

Se produce a los dos meses de iniciado la brotación. En general se establece la floración en una decena de días si las condiciones climáticas son correctas, para eso es necesario tener un clima caluroso  $> 15^{\circ}\text{C}$ . (REYNIER, 1995)

➤ **Polinización.** – la polinización corresponde al transporte de polen, que se efectúa normalmente hasta otra flor. Por ello la fecundación es indirecta, se habla de alogamia. A veces el polen se posa en el estigma de la misma flor, no permitiendo entonces más que la autofecundación, se habla de autogamia. (REYNIER, 1995)

### 2.4.2.2 Desarrollo de bayas

El desarrollo de bayas comienza con la polinización continua hasta el estado de madurez. Se traduce en un crecimiento del volumen de las bayas acompañada de una evolución característica (color, firmeza) y de la composición química de las uvas (azúcares, ácidos, compuestos fenolitos). (Tordoya, 2008)

### **2.4.2.3 Crecimiento de bayas**

El crecimiento en volumen de las bayas, desde el cuajado hasta la maduración de la uva se efectúa en tres fases:

**Fase I**, de crecimiento rápido: dura de 5-7 semanas y se realiza en principio (hasta los 20-25 días de la antesis) por la prolongación y agrandamiento celular.

**Fase II** o de crecimiento ralentizado: dura solamente algunos días para las variedades precoces y a veces hasta cuatro semanas para las variedades tardías. Es una fase de transición durante la cual se prosigue la organización de las semillas.

**Fase III** o de crecimiento rápido: durante la cual el crecimiento acompañado a la maduración. (REYNIER, 1995)

## **2.5 EL CLIMA**

El clima templado con estaciones bien definidas es el ideal para el desarrollo de la vid. Para brotar requiere de 9 a 10°C, prospera bien entre los 11 y 24°C, florece y fructifica con una temperatura de 18 a 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. (FDTA-Valles, 2006)

## **2.6 PRECIPITACIÓN**

Las necesidades de agua se encuentran entre 300 a 600 mm disponibles durante la etapa vegetativa. Teniendo en cuenta las pérdidas por evaporación, escurrimiento y percolación. Además, hay que considerar otros factores, como la capacidad de retención del suelo, la profundidad de enraizamiento, la humedad atmosférica, los fenómenos de rocío y las aptitudes de los cepaje y del portainjerto para resistir la sequía. (Agrobit.com, s.f.)

## **2.7 LABORES CULTURALES**

### **2.7.1 La poda**

La poda es una de las operaciones fundamentales que únicamente debe ser realizada por manos expertas, por depender de ella el mantenimiento del equilibrio entre la



vegetación y producción del fruto, y además la salubridad y longevidad de la planta. (Juscáfresa, 1981)

#### **2.7.1.1 Poda en seca**

Se realiza durante el período de receso vegetativo; es la más importante y tradicional. Aquí se define los cargadores que generarán la producción de la temporada. Esta poda no tiene efectos negativos o adversos sobre la planta, siempre que se realice antes de que comience la actividad de las yemas distales, ya que se podría generar un desequilibrio y atraso en los estados fenológicos. (INIA, 2017)

#### **2.7.1.2 Poda en verde**

Esta actividad se realiza 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 en verde se logra mayor entrada de luz solar, mejor aprovechamiento del calor, facilita los tratamientos fitosanitarios y los trabajos culturales. (FDTA-Valles, 2006)

#### **2.7.2 Riego**

El riego tiene por objeto mantener en el suelo un nivel de humedad siempre superior al punto de marchitez. Los efectos se manifiestan por una vegetación más abundante y granos de uva más gruesos mientras que la falta de agua provoca una parada precoz de la vegetación y no permite una buena maduración de las uvas. (REYNIER, 1995)

#### **2.7.3 Fertilización**

Desde la cosecha hasta la caída de las hojas, las plantas comienzan a absorber y acumular alimento en las raíces y tallos, que servirán para llevar a cabo la brotación en la próxima primavera. De ahí la importancia de realizar esta fertilización.

#### **2.7.4 Manejo de suelos**

##### **2.7.4.1 Arada de principios de primavera**

Labor superficial produciendo un surco cercano al pie de la planta y un bordo sobre el callejón permitiendo así el riego.

#### **2.7.4.2 Arada en el mes de noviembre**

Labor superficial que se da a floración aporcando tierra a las plantas y tapando el surco, el que ahora quedara en el centro del callejón. En el mes de Diciembre los riegos son más necesarios debido al crecimiento de los racimos.

### **2.8 PLAGAS DE LA VID**

#### **2.8.1 Filoxera**

Los ataques del insecto en la raíz de la planta se caracterizan por unos abultamientos en forma de nudosidades (en el extremo de las raicillas) y tuberosidades (en las raíces principales), que tienen un cierto grosor que interrumpen las corrientes de savia. (Juscafresa, 1981)

En el primer año del ataque del insecto, sus efectos casi son imperceptibles. Es el año siguiente en que los sarmientos de acortan, las hojas pierden lozanía y en sus bordes desaparece la clorofila, tomando un cierto amarilleo; los frutos caen antes de su madurez como consecuencia de podredumbre de las raíces, y las plantas. (Juscafresa, 1981)

#### **2.8.2 Arañuela**

Este acaro se traslada comúnmente de los durazneros hacia la vid, el ataque de la arañuela se caracteriza por detener el crecimiento vegetativo, presentando entrenudos cortos y poco vigor en las plantas.

#### **2.8.3 Trips**

Estos insectos miden pocos milímetros, o cual dificulta su detección. Su ataque en uva de mesa se da cuando comienza la floración hasta que suelta la caliptra, luego deja de ser perjudicial, dejando las bayas con cicatrices y deformándola, generalmente el ataque de estos insectos baja la calidad de las frutas.

## **2.9 ENFERMEDADES DE LA VID**

### **2.9.1 Oídio**

El hongo puede atacar todos los tejidos verdes de la Vid penetra solo en las células epidérmicas, introduciendo haustorios (raicillas) y el hongo crece en la superficie de los tejidos sin penetrar en ellos afecta ambas caras de la hoja, la inferior y la superior. (INTA, 2013)

La infección del racimo antes o inmediatamente después de la floración puede provocar un pobre cuajado y una considerable pérdida de la cosecha cuando produce ataque en los granos en crecimiento se produce una detención del crecimiento en la zona afectada y posterior rotura de las bayas, dando paso al ingreso de otras enfermedades como la podredumbre de los racimos. (INTA, 2013)

La temperatura ideal para el desarrollo del hongo es de 20 a 27°C. pero crece con t° entre 6 a 32 °C temperaturas superiores a 32 °C no germinan las esporas. (INTA, 2013)

### **2.9.2 Mildiu**

El mildiú, causado por el hongo *Plasmopara vitícola*, es una enfermedad de la vid de tiempos ancestrales. Se presenta en regiones de clima cálido y húmedo durante el crecimiento vegetativo de la planta. El mildiú inverna como oospora (estructura reproductiva) en latencia, sobre hojas caídas y en el suelo de la viña, y también como micelio en restos de ramillas. (INIA, 2017)

Las lesiones en las hojas, de aspecto algodonoso por la presencia de esporangios, pueden ser confundidas con las de oídio. Aunque las bayas se hacen menos susceptibles en la medida que maduran, la infección de los raquis ayuda a la diseminación de la infección en el racimo. La infección de bayas de más edad desarrolla una pudrición parda, sin esporulación. (INIA, 2017)

## **2.10 COSECHA**

Las uvas se cosechan después de que los frutos están completamente coloreados, en variedades tintas, o de coloración amarillenta a dorada, en variedades blancas. El parámetro más práctico que utiliza el viticultor es la cantidad de sólidos solubles totales de los frutos; en variedades de mesa es de 14 a 17,5 °Brix. (Almanza, Serrano, & Fischer, 2012)

La uva es una de las pocas especies que alcanza la madurez de consumo únicamente en la planta, la uva no continúa madurando una vez cosechada (fruta no climatérica). (FDTA-Valles, 2006)

Definida la condición de cosecha, se debe proceder a cortar el escobajo del racimo a una distancia de aproximadamente tres centímetros a partir de la primera porción del racimo, se debe constar a esta distancia para poder sostener el racimo durante el manipuleo en el arreglo pos cosecha. (FDTA-Valles, 2006)

## **2.11 POST COSECHA DE UVA**

Para asegurar una buena conservación, las uvas deben ser cosechadas en su óptima madurez y rápidamente deben ser enfriadas para bajar el “calor de campo” y conservadas con una alta humedad relativa para que durante la guarda se mantenga el escobajo fresco. (Arratia París, 2005)

La post cosecha se inicia en el momento de separar el racimo de la planta.

### **2.11.1 Arreglo del racimo**

Se realiza con el objetivo de presentar un producto que a la vista el comprador tenga un aspecto uniforme. En la selección de los racimos se realizan las siguientes operaciones:

- Eliminar granos lesionados, atacados por podredumbre, manchados y bayas reventadas por efectos físicos, también eliminar zonas del racimo en que las bayas se encuentren muy compactas, buscar homogeneidad. (FDTA-Valles, 2006)

- Eliminación de pimientas consiste en eliminar los granos pequeños (tamaño de pimientas) que no han desarrollado, principalmente por problemas de fecundación y cuaje. (FDTA-Valles, 2006)

### **2.11.2 Embalaje de uva**

La caja debería tener un área de ventilación apropiada para reducir el tiempo de enfriamiento y permitir la ventilación cuando sea necesaria.

Luego colocar una bolsa de polietileno cubriendo el fondo y costado de la caja de tal forma que después pueda cubrir la superficie de la uva. La bolsa sin perforaciones producirá un exceso de condensación que pueda causar daño de blanqueamiento. Por otro lado, el exceso de ventilación reduce la concentración de  $SO_2$  dentro de la caja causando el desarrollo de pudrición. Luego colocar en ambos lados de la caja papel envoltorio frutero para absorber el exceso de humedad. (Ventura Torres, 2019)

## **2.12 CONSERVACION DE UVA**

En general las uvas soportan los rigores de la manipulación del transporte y del almacenamiento en cámaras frigoríficas. Casi toda esta fruta se pre enfría, y gran cantidad de ella se almacena durante periodos variables antes del consumo. (Devesa & Sellés Benlloch, 2018)

La uva es vulnerable al efecto desecante del aire, por ello, es tan importante el estado del tallo, este es un factor de calidad y un indicador del tratamiento anterior de la fruta. (Devesa & Sellés Benlloch, 2018)

## **2.13 PROBLEMAS EN LA CALIDAD DE UVA DE MESA**

### **2.13.1 Desgrane**

Este problema se manifiesta en forma significativa durante la cosecha, embalaje, almacenaje o luego del transporte, siendo una característica muy tenida en cuenta por los operadores comerciales, ya que, cuando se presenta este problema se dan pérdidas significativas al perderse peso de los racimos. (Cabrera Fontes, 2004)

Se caracteriza por el desprendimiento de las bayas desde los pedicelos del racimo, constituyendo no sólo una merma, sino una seria limitación en la apariencia del producto.

El desgrane, además de su efecto directo en calidad, puede producir mayores problemas de pudrición gris y blanqueamiento por SO<sub>2</sub> al dejar heridas expuestas en la baya.

### **2.13.2 Apariencia de raquis**

La apariencia del raquis o escobajo es un atributo de calidad muy importante, ya que al igual que el pedicelo en cerezas, es un reflejo de la frescura de la fruta. La presencia de un raquis turgente y verde tiene una alta aceptabilidad por parte del receptor y/o consumidor; en tanto, raquis con deshidratación y pardeamiento, son causales de rechazo. (Defilipp & Rivera)

La existencia de un raquis de buen vigor hasta la llegada al consumidor dependerá de factores tales como: variedad, manejos de pre cosecha, momento de cosecha y post cosecha. Entre estos últimos, se pueden mencionar manejo de temperatura y humedad relativa durante almacenamiento/envío y, período entre cosecha y venta, entre otros. (Defilipp & Rivera)

### **2.13.3 Pudrición gris**

La pudrición gris ocasionada por el hongo *Botrytis cinérea* corresponde a la principal enfermedad de post cosecha de uva de mesa. Los síntomas son consistencia blanda y acuosa de la baya, desprendimiento de piel (piel suelta) y eventual esporulación superficial. La infección por *Botrytis cinérea* se puede producir desde una etapa temprana de desarrollo (floración) o durante el desarrollo del fruto previo a la cosecha. Sin embargo, la infección puede permanecer latente esperando condiciones de mayor susceptibilidad en el fruto (sólidos solubles mayores a 8%) para su expresión. Normalmente, se presenta durante el almacenaje de la fruta debido a la disminución de metabolitos que confieren resistencia a la enfermedad. (Defilipp & Rivera)

Moho Gris que se desarrolla en las cajas de uva en el almacenamiento refrigerado, transporte o en mercado. El hongo invade las bayas sanas en contacto con las enfermas produciéndose verdaderos nidos constituidos por el micelio del hongo que se desarrolla a baja temperatura. (Morales, 1990)

Durante el almacenaje, la pudrición gris puede avanzar por contacto entre frutos enfermos y sanos. Las condiciones ambientales más predisponentes para el desarrollo de la enfermedad son temperaturas entre 14 y 25°C y presencia de agua libre. Sin embargo, la Botrytis puede crecer a temperaturas de 0°C, con una menor tasa de desarrollo. (Defilipp & Rivera)

El correcto manejo de temperatura y un adecuado programa de fungicidas en precosecha (floración y previo a cosecha) y en postcosecha (anhídrido sulfuroso), son factores primordiales para disminuir la prevalencia de la enfermedad durante el almacenaje. (Defilipp & Rivera)

#### **2.13.4 Daños por congelación**

La mayoría de las variedades de uva no se congelan a temperaturas hasta de 2,2°C bajo cero, por su elevado contenido de azúcar. En caso de ocurrir, éstas adquieren una apariencia opaca y se observan suaves y flácidas. Cuando sufren congelaciones intensas toman un color pardo y se vuelven húmedas y pegajosas. Los tallos son más sensibles y se presentan flácidos y flexibles, con una apariencia humedecida o verde oscura, y son más susceptibles a la invasión de hongos. (Garcilazo, 2015)

#### **2.13.5 Blanqueamiento por SO<sub>2</sub>**

El anhídrido sulfuroso, puede producir blanqueamiento en las zonas afectadas de cualquier cultivar, pudiendo observarse en variedades de color rojo una apariencia sin vida, opacidad y palidez; en variedades negras se produce coloración rojiza y en las variedades blancas se tornan de color opaco ceniza o amarillo pálido. (Ventura Torres, 2019). Para reducir los riesgos de daño de SO<sub>2</sub>, es necesario que la manipulación de la uva desde la cosecha en adelante sea cuidadosa, a fin de evitar roturas de la piel y desprendimiento de pedicelos. El manejo de la fruta en frío, es

otro factor de primera importancia cuánto se utiliza generador de SO<sub>2</sub>, debido al efecto de la temperatura sobre la velocidad de emisión del gas. (Ventura Torres, 2019)

### **2.13.6 Escaldado**

Sus síntomas son semejantes al escaldado de manzanas y peras. Es un pardeamiento que afecta solamente la piel del grano y el tejido sub epidermal. En su inicio, el grano adquiere un tono dorado ámbar que progresa a pardo oscuro en la medida que avanza el período de almacenamiento. También en función del tiempo, se va aumentando la cantidad de granos dañados por racimo. Este desorden no altera el sabor de la uva; sin embargo, produce un notable deterioro de su apariencia (Garcilazo, 2015)

## **2.14 CÁMARA DE FRÍO**

### **2.14.1 Cámara de conservación**

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. (Tórrez Sagredo, 2012)

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



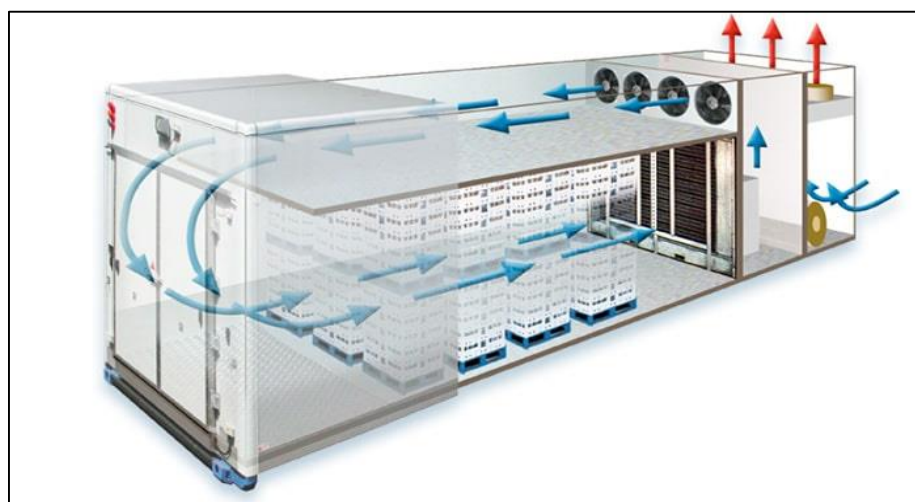
evaporadores BOHN de dos ventiladores. Tiene una capacidad de guardar aproximadamente 40.000 Kg. de fruta. (Tórrez Sagredo, 2012)

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.

### 2.14.2 Túnel 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.

En el caso de la uva de mesa se utiliza el aire como medio de refrigeración, ya que la uva no tolera la humedad asociada a los sistemas de enfriamiento con agua (hidro enfriamiento). El enfriamiento por aire forzado, utiliza aire a baja temperatura con una velocidad alrededor del producto que es más alta que la normal de una cámara refrigerada (rango típico de una cámara de aire forzado de (0,2 - 0,5 m/seg), con lo cual se mejora en forma sustancial la velocidad de extracción del calor. La forma de contactar el aire con el producto puede ser diversa. (Garcilazo, 2015) Este golpe de frío disminuye la temperatura de la fruta. Se hará por medio de túnel de aire forzado con un sistema de pallets individuales, el cual permite disminuir la temperatura de la fruta hasta nivel de 0°C.



**Figura N°1:** Sistema de túnel de enfriamiento

## **2.15 AMBIENTE DEL ALMACENAMIENTO**

Después de que las uvas sanas y maduras se han empacado y pre enfriado en forma apropiada, el factor que determina el éxito o fracaso en su preservación es el ambiente de almacenamiento.

Idealmente el cuarto de almacenamiento debería operar entre 1° y 0°C y 90-95% H.R., con un moderado flujo de aire. La fruta debe inspeccionarse regularmente durante el almacenamiento para determinar la deterioración fisiológica, fruta podrida, daño por SO<sub>2</sub> y deshidratación. (Garcilazo, 2015)

Según (Tórrez Sagredo, 2012). 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.

### **2.15.1 Temperatura**

La temperatura es la variable más importante e inmediata para controlar la fisiología y los factores de deterioro que afectan las uvas. Después de la cosecha, los tejidos vegetales continúan con su actividad fisiológica, la que disminuye al bajar la temperatura. Al bajar la T° también se logra disminuir el ritmo de reproducción de microorganismos, y en algunos casos inhibirlo completamente. (Garcilazo, 2015)

Un aspecto que hay que tener en cuenta en el manejo de la temperatura es el punto de congelación del producto, que depende del contenido de azúcares. Los tallos, aparentemente, pueden congelarse a temperaturas ligeramente superiores que los frutos. (Garcilazo, 2015)

### **2.15.2 Humedad relativa**

Para reducir al mínimo la pérdida de humedad del fruto almacenado, la humedad relativa del aire del lugar de almacenamiento debe aproximarse a la del aire dentro de los espacios intercelulares de cada fruto. Si se supone que ésta es cercana a la saturación

(100%) y que las temperaturas son idénticas, para evitar totalmente la pérdida de humedad del fruto, el aire de almacenamiento debería tener 100% de H.R.

Sin embargo, estos valores no son posibles de obtener bajo condiciones comerciales, ni recomendables desde el punto de vista del mayor desarrollo de microorganismos. Con una humedad relativa del 90% y 0° C de temperatura, la pérdida de humedad es muy ligera; y se encuentra dentro de los límites de aceptabilidad comercial durante el período normal de almacenamiento.

### **2.15.3 Movimiento del aire**

Solo debe proporcionarse el movimiento suficiente de aire para eliminar el calor de respiración y el que se infiltra en las cámaras a través de las superficies exteriores y de las puertas. (Garcilazo, 2015)

Para lograr este propósito por lo general es suficiente una velocidad, a través de las pilas, de 15 a 23 metros lineales por minuto y que el aire se distribuya de modo uniforme por todas las partes de la cámara, si el movimiento de aire es excesivo, se aumenta la pérdida de humedad del fruto. (Garcilazo, 2015)

Es importante en este punto el alineamiento de las pilas de empaque, ya que pueden afectar el movimiento de aire. Debe mantenerse un espaciado uniforme entre las hileras y tarimas separadoras, para no bloquear el pasaje de aire a través de ellas. (Garcilazo, 2015)

## **2.16 METABISULFITO DE SODIO**

El generador de anhídrido sulfuroso es un dispositivo a base de meta bisulfito de sodio ( $\text{NaS}_2\text{O}_5$ ) que al reaccionar con el vapor de agua (humedad que rodea la fruta) genera  $\text{SO}_2$ . (Gentry y Nelson, 1968)

El generador de anhídrido sulfuroso genera un gas que elimina las esporas de botrytis en la superficie, sella heridas y cortes producidos durante el embalaje y detiene el desarrollo de las pudriciones en la uva de mesa embalada, durante su almacenaje y transporte. (Devesa & Sellés Benlloch, 2018)

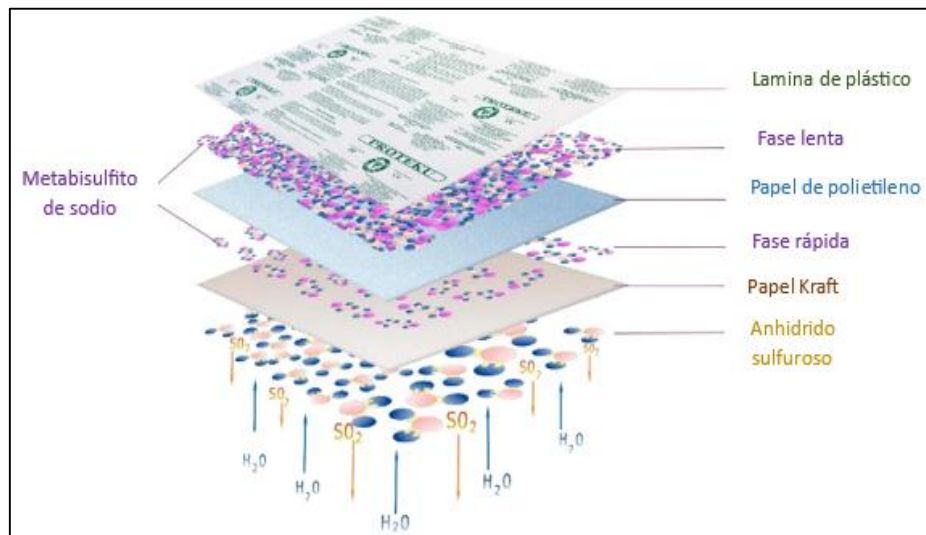
Estos dispositivos están constituidos por una fase rápida y una fase lenta.

- 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  $\text{SO}_2$ . Esta fase inhibe la germinación de las esporas y esteriliza las heridas causadas durante la cosecha y embalaje. (Arratia París, 2005)

Tiene la función de emitir una cantidad importante de anhídrido sulfuroso en un periodo corto, lo que permite eliminar las esporas de *Botrytis* presentes en la superficie de la fruta y cicatrizar heridas o daños inherentes al proceso de embalaje. (uvasquality, 2018)

- Fase 2 conocida como “fase lenta”: Se libera en  $\text{SO}_2$  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. (Arratia París, 2005)

La fase lenta producirá un nivel bajo de anhídrido sulfuroso apropiado para controlar el desarrollo de la pudrición durante el almacenaje de la fruta. (uvasquality, 2018)



**Figura N°2:** Generador de anhídrido sulfuroso

El dispositivo generador tiene una de sus caras destinada a situarse en el lado opuesto a la fruta a conservar, que está fabricada con una lámina impermeable al vapor de agua y al anhídrido sulfuroso, siendo su otra cara, la destinada a enfrentarse a la fruta a conservar. (Mas Menargués & Cortes Herrera, 2005)

### **2.17 ANHIDRIDO SULFUROSO**

El SO<sub>2</sub> se ha venido utilizando con mucho éxito desde hace aproximadamente 100 años para proteger a la uva de mesa de la infección por el hongo *Botrytis cinerea* Pers. En sus inicios se utilizaba azufre o se quemaba carbón para producir SO<sub>2</sub>, práctica que aún se observa en países del Este de Europa y Asia Central. Sin embargo, el desarrollo de nuevas tecnologías de aplicación de SO<sub>2</sub> en las últimas décadas han llevado a mejorar sustantivamente la eficiencia y resultados en la conservación para exportar uvas que mantengan su condición y calidad, preservando sus cualidades organolépticas, libres de patógenos y atractivas para los consumidores. El SO<sub>2</sub> es la principal herramienta en el control de *Botrytis cinerea* pues la población del hongo puede desarrollarse aun a bajas temperaturas de almacenaje 0°. (Maldonado, s.f.)

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. 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)

**CAPÍTULO III**  
**MATERIALES Y MÉTODOS**

### 3 MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se realizó en las cámaras de frío de la APROVICA (Asociación de Productores Vitivinícolas de la comunidad de Calamuchita).

##### 3.1.1 Localización

El trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Calamuchita, Provincia José María Avilés del departamento de Tarija a una distancia de 25 km de la ciudad capital.

##### 3.1.2 Ubicación geográfica

Cámara de frío localizada en la comunidad de Calamuchita se ubica bajo las coordenadas  $21^{\circ} 42' 5,72''$  Latitud sur y  $64^{\circ} 37' 20,17''$  Longitud Oeste.

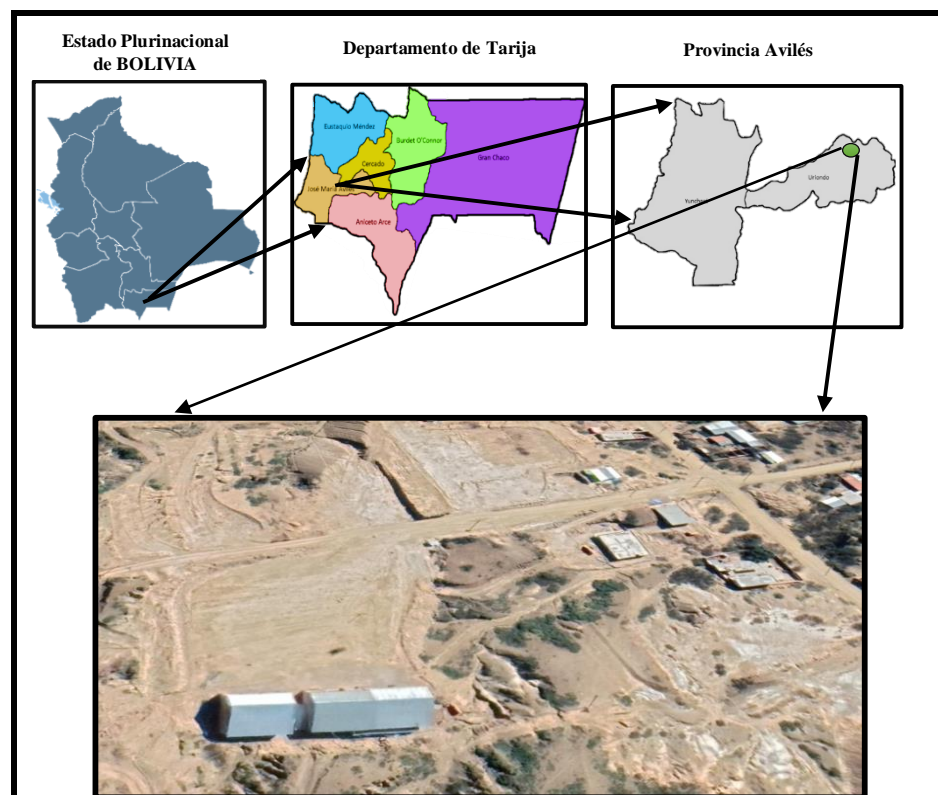


Figura N°3: Mapa de ubicación

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 Maturayo
- Al este con la comunidad de la Ventolera.
- Al oeste con la comunidad de Colon Norte

### 3.2 CARACTERÍSTICAS DEL ECOSISTEMA

#### 3.2.1 Temperatura

La temperatura máxima mensual oscila entre los entre los 24,7°C y 28,1°C.

La temperatura mínima mensual se encuentra a rededor de 3,1°C y 15,5°C.

Meses	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
<b>T. Max °C</b>	25,1	24,7	26,2	26,7	27,8	27,7	28,1	27,7	27,4	27,1	26,4	25,6
<b>T. Min. °C</b>	3,5	3,1	5,5	8,3	12,4	13,9	15,1	15,5	15	14,4	11,9	7,9
<b>T. Med °C</b>	14,3	13,9	15,9	17,5	20,1	20,8	21,6	21,6	21,2	20,8	19,2	16,8

Fuente: SENAMHI, 2022

#### 3.2.2 Precipitación

Los meses más lluviosos corresponden a los meses de Diciembre Enero y Febrero, son los meses en donde se presenta el 90% de las lluvias. El mes más lluvioso corresponde a Enero con 108,9 mm.



Meses	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May
<b>Prec. Total mm.</b>	0,3	0,3	2,2	8,4	40,4	60,5	93,7	108,9	91,5	80,4	21,1	2,7

Fuente: SENAMHI,2022

### 3.2.3 Vegetación

Las especies vegetales nativas más predominantes en la región son: molle (*Shinus molle* L.), algarrobo (*Prosopis juliflora*), chañar (*Geoffrocea decorticans* Burkart), chillca (*Baccharis* sp), cardon (*Trichocereus* sp), penca (*Opuntia* sp).

Entre los cultivos principales más tradicionales podemos indicar: maíz (*Zea maíz* L.), papa (*Solanum tuberosum* L), cebolla (*Allium cepa* L.), tomate (*Lycopersicum esculentus* L.), arveja (*Pisum sativum* L.), vid (*Vitis vinifera* L.), duraznero (*Prunus persica* L.), higuera (*Ficus carica* L.), nogal (*Jugland regia* L.).

## 3.3 MATERIALES

### 3.3.1 Material vegetal

#### 3.3.1.1 Variedad Moscatel de Alejandría

- **Baya:** elipsoidal, mediana. Tamaño grande (diámetro: 20 a 22 mm).

Color verde amarillento. Pulpa carnosa.

Sabor amoscotelado muy intenso.

Con 3 a 4 semillas.

- **Racimo:** cónico mediano, tamaño Grande,

Suelto 600-700 g

- **Madurez:** media estación (17,0 °Brix).

Cultivar de bajo vigor y poca producción.

Muy buena fertilidad de las yemas.

Resiste bien el transporte

Se la destina al mercado interno.

Un solo racimo por brote.

Sensible al oídio y al mildiu

### 3.3.1.2 Variedad Italia

Esta variedad fue obtenida en Italia en 1911, cruzando Bicané x Moscatel de Hamburgo.

- **Baya:** ovoide. Tamaño grande (20 a 22 mm).  
Color verde dorado a amarillo dorado.  
Pulpa carnosa y crocante. Sabor amoscatelado.  
Hollejo consistente y con gusto astringente.  
Con semillas.
- **Racimo:** mediano a grande, suelto.  
600-650 g.
- **Madurez:** temprana a media.

Muy vigorosa y muy productiva.

Buena fertilidad de yemas basales

Buena conservación frigorífica.

Regular resistencia al transporte.

### 3.3.1.3 Variedad Red Globe

Obtenida en Davis (California), mediante el cruce entre las variedades Emperor, Hunisa y Nocera.

- **Baya:** Redonda achatada. Muy grande (25 a 27 mm). 13-15 g

Color rosado brillante a rojo.

Con abundante pruina.

Pulpa carnosa y firme.

Hollejo fino y resistente.

Con semillas.

Sabor neutro.

➤ **Racimo:** Grande, y bien lleno.

Hombros medianos a largos.

Pedúnculo largo y fino.

800-1200 g.

➤ **Madurez:** Tardía.

De mediano vigor y poco follaje.

Muy buena conservación frigorífica.

Resistente al transporte

### 3.3.2 Equipos y materiales

#### 3.3.2.1 Materiales de campo

- Balanza
- Tijeras
- Cajas de madera
- Bolsa de envoltura plástica
- Papel absorbente
- Metabisulfito de Sodio
- Mesa de embalaje
- Cámara fotográfica
- Libreta
- Pallet
- Tijera de cosecha

### 3.3.2.2 Equipos

- Cámara de frío
- Termómetro
- Hidrómetro

## 3.4 METODOLOGÍA

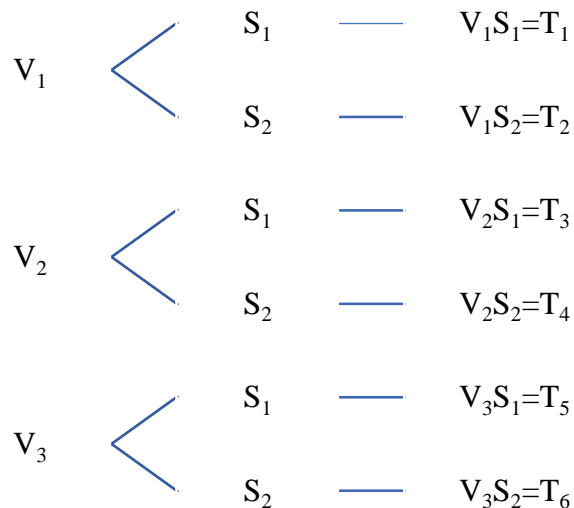
### 3.4.1 Diseño experimental

El diseño experimental que se utilizó en el ensayo corresponde a un diseño completamente al azar con un arreglo bifactorial (3x2), con 6 tratamientos, tres repeticiones y 18 unidades experimentales.

Cada unidad experimental está compuesta por 10 cajas de 14 kg (12,500 kg de uva). Teniendo entonces 30 cajas por tratamiento, haciendo un total de 180 cajas.

### 3.4.2 DATOS DEL DISEÑO

#### VARIEDAD    SELLADO    TRATAMIENTO



### Tratamientos

**T<sub>1</sub>**: Var: Red Globe Sin sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración.

**T<sub>2</sub>**: Var: Red Globe Con sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración.

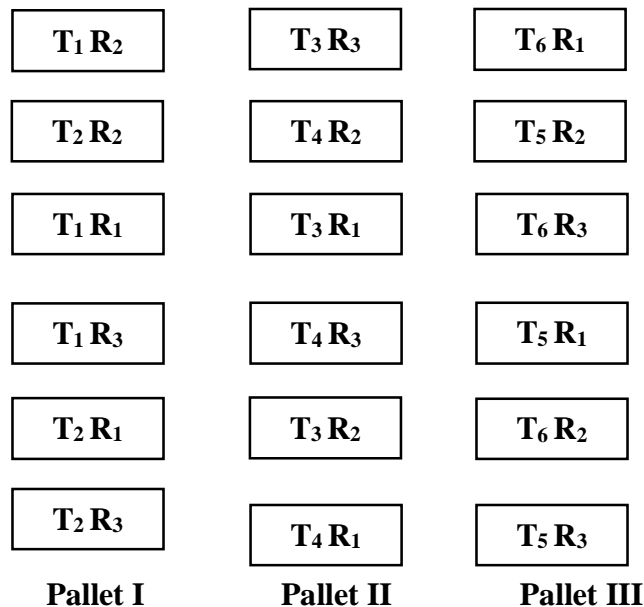
**T<sub>3</sub>**: Var: Italia Sin sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración.

**T<sub>4</sub>**: Var: Italia Con sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración.

**T<sub>5</sub>**: Var: Moscatel de Alejandría Sin sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración.

**T<sub>6</sub>**: Var: Moscatel de Alejandría Son sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración.

#### 3.4.3 Diseño de campo



##### 3.4.3.1 Descripción de los tratamientos

#### Variedades

V<sub>1</sub>: Red Globe

V<sub>2</sub>: Italia

V<sub>3</sub>: Moscatel de Alejandría

#### Sellado

SS: Sin sellado antes del ingreso del túnel de refrigeración.

Este método de sellado consiste en que la caja embalada con uva, ingresó al túnel de refrigeración sin el meta bisulfito de sodio en la parte superior y sin realizar el amarre de las bolsas de polietileno, esto fue realizado una vez que la temperatura de la uva haya bajado a 0°C de temperatura.

S: Con sellado antes del ingreso del túnel de refrigeración.

En este método de sellado en las cajas que fueron embaladas se colocan el meta bisulfito de sodio junto con el papel absorbente en la parte superior, para que posteriormente se realice el amarrado de las bolsas de polietileno.

### **3.5 DESARROLLO DEL TRABAJO**

#### **3.5.1 Fase de campo**

##### **3.5.1.1 Cosecha**

La cosecha se realizó el 26 de febrero, una vez que el grano de uva ha completado el periodo de madurez si llega a los 16 grados brix, la fruta esta lista para la cosecha, esta debe realizar con precaución para no estropear las bayas los racimos deben ser manipulados por el pedúnculo. Los racimos se separan de la cepa cortando el pedúnculo con tijeras y después colocarlas en cajas.

##### **3.5.1.2 Marcación y registro del Pesado de las Cajas Vacías**

Se realizó el pesado y registro de todas las cajas utilizadas en el presente trabajo.

##### **3.5.1.3 Limpieza y selección**

Se realizó el arreglo del racimo con las tijeras evitando en lo posible el contacto de las bayas con la mano para no quitar la pruina o cera protectora, eliminando los granos enfermos, reventados, pequeños, y las colas del racimo.

#### **3.5.1.4 Embalaje para el Almacenamiento en las Cámaras de Frío**

Se coloca una bolsa de polietileno cubriendo el fondo y costado de la caja de tal manera que cubra la superficie de la uva, luego colocar el papel absorbente, el meta bisulfito de sodio y el papel absorbente en forma aleatoria.

Posteriormente se realizó el pesado de la caja con fruta y se toman los datos de temperatura de la fruta.

#### **3.5.1.5 Sellado**

Una vez embaladas con el peso exacto se las cubre con papel absorbente y el meta bisulfito de sodio y nuevamente papel absorbente, se dobla la bolsa de envoltura y posteriormente hacerla un nudo.

#### **3.5.1.6 Paletizado**

Consistió en el arreglo adecuado de las cajas en pallet de madera para que luego sean transportadas al túnel de refrigeración, cada pallet tiene la capacidad para 80 cajas.

#### **3.5.1.7 Transporte de las Cajas al Túnel de Refrigeración**

Una vez realizado el registro de datos de campo y paletizado se procede a transportar las cajas o envases debidamente llenos al túnel de refrigeración donde permanecerá hasta que llegue a una temperatura que va de 0° a -1 °C aproximadamente.

#### **3.5.1.8 Transporte de las Cajas a la Cámara de Almacenamiento**

Cuando la uva llegue a las temperaturas adecuadas se procedió a trasladarlas a la cámara de almacenamiento.

### **3.6 VARIABLES**

#### **3.6.1 Porcentaje de pérdida de peso**

Para este análisis se determina el peso inicial de las cajas, el peso del contenido de la uva, en una balanza. Al final de cada periodo nuevamente se realiza el pesaje y se calculó el porcentaje pérdida de peso en las cajas de uva.

### 3.6.2 Porcentaje de desgrane

La evaluación se realiza después de almacenamiento, al pesar las bayas que se desprenden con posterioridad a una agitación controlada del racimo.

### 3.6.3 Porcentaje de incidencia

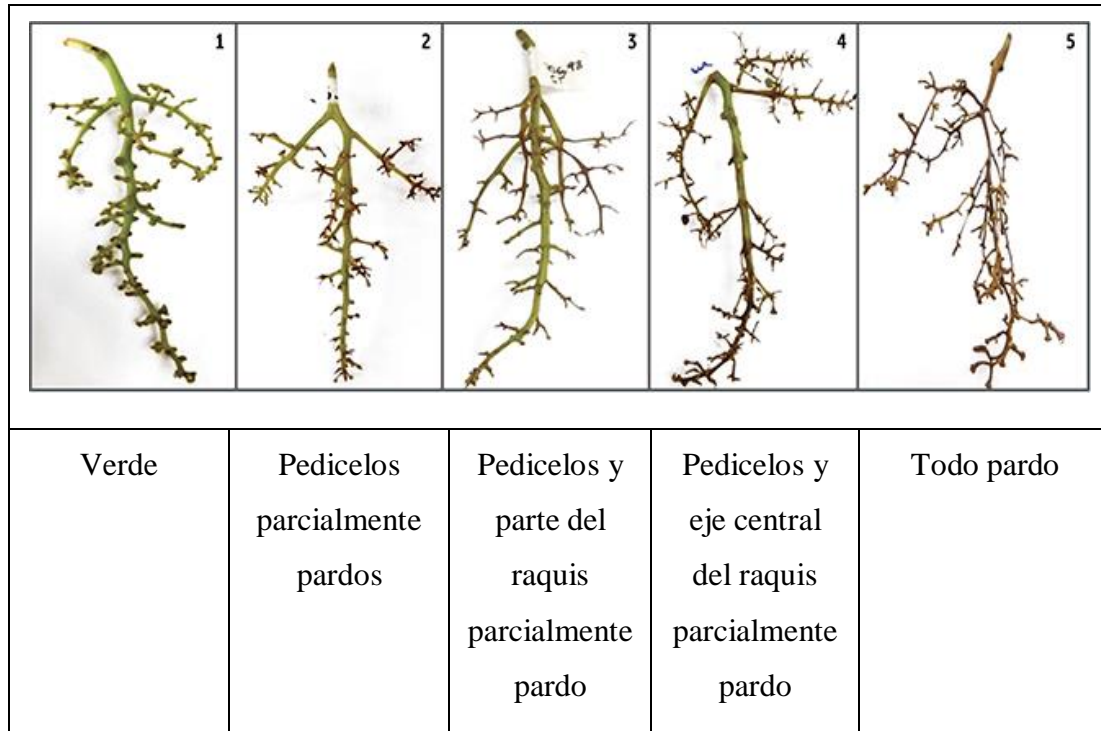
La incidencia se calcula tomando directamente los porcentajes de las cajas que presenten presencia del hongo, aunque este solo haya tenido un grano afectado.

Los valores se expresaron en porcentaje, aplicando la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{\text{Número de cajas afectadas}}{\text{Número total de cajas evaluadas}} \times 100$$

### 3.6.4 Calidad del raquis

La forma adecuada para evaluar la apariencia de raquis es utilizando cuadros hedónicos donde se evalúa visualmente el nivel de deshidratación y pardeamiento progresivo del raquis.



**Figura N°4** Cuadro hedónico de raquis



**CAPÍTULO IV**  
**RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

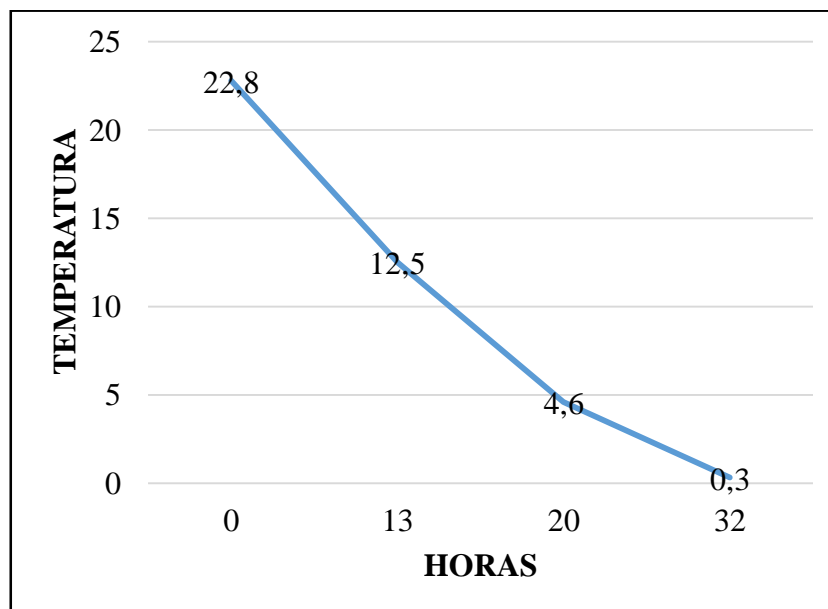
## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 REGISTRÓ DE TEMPERATURA EN EL TÚNEL DE ENFRIAMIENTO

**Cuadro N°1:** Temperatura de sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración

Horas	Temperatura
0	22,8
13	12,5
20	4,6
32	0,3

**Gráfica N°1:** Temperatura de sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración

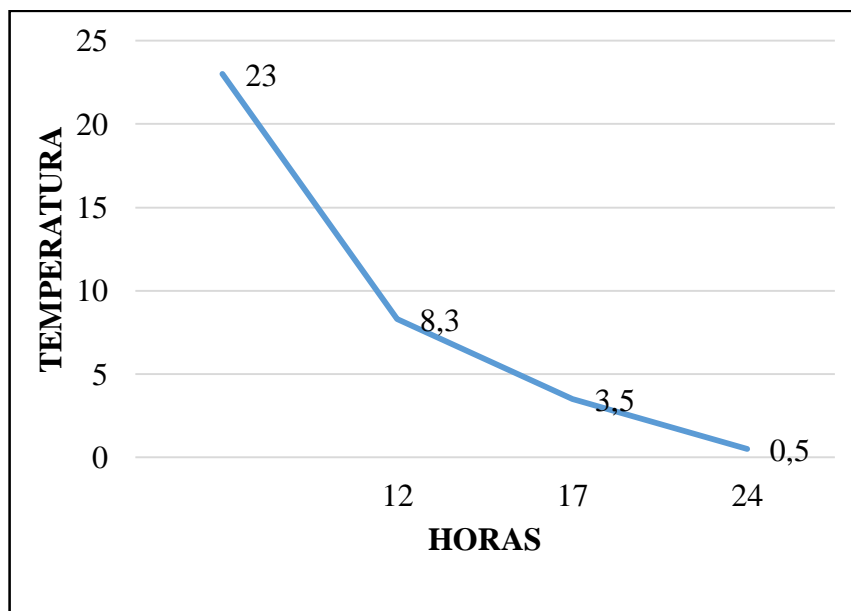


Como se puede observar en la gráfica las temperaturas con que ingresa la uva es de 22.8°C, una vez ingresada al túnel de refrigeración tuvo tiempo de 32 horas hasta que llegó a bajar a 0,3°C en un tiempo de 32 horas, al estar selladas la uva tarda más en bajar su temperatura.

**Cuadro N°2:** Temperatura de cajas sin sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración

Horas	Temperatura
0	23
12	8,3
17	3,5
24	0,5

**Gráfica N°2:** Temperaturas de cajas sin sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración



En la gráfica se puede observar que la temperatura con que ingresaron las cajas de uva al túnel de refrigeración es de 23°C, una vez colocadas en el túnel de refrigeración tuvo tiempo de 24 horas hasta que llegó a bajar a la temperatura de 0,5°C.

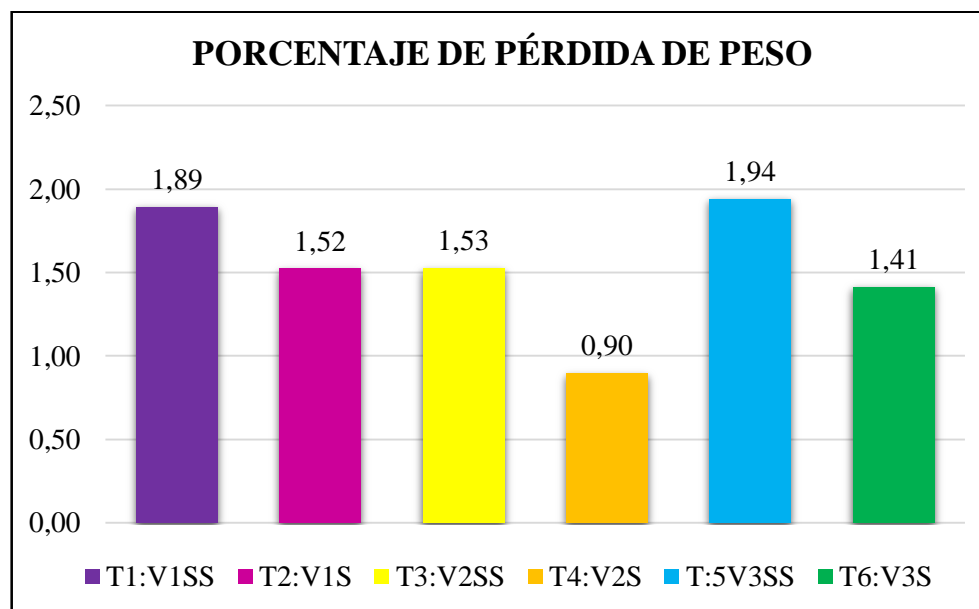
## 4.2 PORCENTAJE DE PERDIDA DE PESO A LOS 50 DIAS

En el siguiente cuadro se representa el porcentaje de pérdida de peso de cada tratamiento, datos que fueron tomados a los 50 días de haber realizado la cosecha e ingreso a las cámaras de frío.

**Cuadro N°3: PORCENTAJE DE PÉRDIDA DE PESO**

Tratamiento	Repeticiones			$\Sigma$	$\bar{X}$
	I	II	III		
T1: V <sub>1</sub> SS	2,06	1,55	2,07	5,68	1,89
T2: V <sub>1</sub> S	1,71	1,32	1,53	4,57	1,52
T3: V <sub>2</sub> SS	1,67	1,63	1,28	4,58	1,53
T4: V <sub>2</sub> S	0,85	0,79	1,05	2,69	0,90
T5: V <sub>3</sub> SS	2,00	1,98	1,85	5,83	1,94
T6: V <sub>3</sub> S	1,52	1,34	1,38	4,24	1,41
$\Sigma$	9,81	8,62	9,16	27,58	

**Gráfica N°3: Porcentaje de pérdida de peso**



Como se puede observar en la gráfica N°1, los tratamientos que presentan mayor porcentaje de pérdida de peso son los tratamientos sin sellado antes del ingreso al túnel

de refrigeración, siendo el T5 (variedad Moscatel) que presento mayor pérdida con 1,94%, seguido del T1 (Variedad Red Globe) con el 1,89% y el T3 (Variedad Italia) con el 1,53%; mientras que los tratamientos que ingresaron al túnel de refrigeración sellados perdieron menos peso siendo el T4(Variedad Italia) el que presenta menor pérdida de peso con el 0,9% y el T6 (Variedad Moscatel) con el 1,41% de pérdida.

**Cuadro N°4:** Tabla de doble entrada Variedad/sellado

Factor Variedad	Factor Sellado		$\Sigma$	$\bar{X}$
	SS	S		
V1	5,68	4,57	10,25	1,71
V2	4,58	2,69	7,27	1,21
V3	5,83	4,24	10,07	1,68
$\Sigma$	16,09	11,49		
$\bar{X}$	2,68	1,92		

**Cuadro N°5:** Análisis de varianza del porcentaje de pérdida de peso

FV	GL	SC	CM	FC	FT 0,05	FT 0,01
<b>Tratamiento</b>	5	2,16	0,43	12,60**	3,11	5,06
<b>Factor Variedad</b>	2	0,93	0,47	13,62**	3,89	6,93
<b>Factor Sellado</b>	1	1,17	1,17	34,22**	4,75	9,33
<b>Int (V*S)</b>	2	0,05	0,03	1,32 NS	3,89	6,93
<b>Error</b>	12	0,41	0,03			
<b>Total</b>	17	2,57				

CV=11,32

Como resultado del análisis de varianza se puede observar que existen diferencias altamente significativas en los tratamientos, en el factor variedad y el factor sellado,

por lo tanto, se procede a realizar la prueba de DUNCAN para recomendar el mejor tratamiento y los mejores factores.

#### 4.2.1 Prueba de DUNCAN para los tratamientos

$$S_x = \sqrt{\frac{CMe}{r}} = \sqrt{\frac{0,03}{3}} = 0,1$$

**Cuadro N°6:** Cálculo de límites de significación  $L_s = q \cdot S_x$

	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Q</b>	3,08	3,22	3,31	3,37	3,41
<b>S<sub>x</sub></b>	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
<b>L<sub>s</sub></b>	0,308	0,322	0,331	0,337	0,341

$$Dif = X_A - X_B > L_s \quad *$$

$$Dif. = X_A - X_B \leq L_s \quad Ns$$

**Cuadro N°7:** Establecimiento de las diferencias y comparación con los límites de significación

	<b>1,94</b>	<b>1,89</b>	<b>1,53</b>	<b>1,52</b>	<b>1,41</b>
<b>0,9</b>	1,04 *	0,99 *	0,63 *	1,37 *	0,51 *
<b>1,41</b>	0,53 *	0,48 *	0,12 Ns	0,11 Ns	
<b>1,52</b>	0,42 *	0,37 *	0,01 Ns		
<b>1,53</b>	0,41*	0,36 *			
<b>1,89</b>	0,05 Ns				

**Cuadro N°8:** Letras iguales no difieren a 5% de probabilidad

<b>T5: V3SS</b>	1,94 a
<b>T1: V1SS</b>	1,89 a
<b>T3: V2SS</b>	1,53 b
<b>T2: V2S</b>	1,52 b
<b>T6: V3S</b>	1,41 b
<b>T4: V2S</b>	0,9 c

De acuerdo a los resultados que se obtuvieron en la prueba DUNCAN, los tratamientos que obtuvieron mayor pérdida de peso fueron el T5 (Variedad moscatel sin sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración) con 1,94% y el T1 (Variedad Red Globe sin sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración) con el 1,89% que no presentan diferencias estadísticas entre sí.

El tratamiento que obtuvo la menor pérdida de peso fue el T4 (Variedad Italia sellada antes del ingreso al túnel de refrigeración) con el 0,9% de pérdida de peso.

#### 4.2.2 Prueba de DUNCAN para el factor variedad

$$S_x = \sqrt{\frac{CMe}{rb}} = \sqrt{\frac{0,03}{3 * 2}} = 0.07$$

**Cuadro N°9:** Calculo de límites de significación

	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Q</b>	3,08	3,22
<b>Sx</b>	0,07	0,07
<b>Ls</b>	0,22	0,23

$$\text{Dif} = X_A - X_B > Ls \quad *$$

$$\text{Dif} = X_A - X_B \leq Ls \quad \text{Ns}$$

**Cuadro N°10:** Establecimiento de las diferencias y comparación con los límites significación

	1,71	1,68
1,21	0,5 *	0,47 *
1,68	0,03 NS	

**Cuadro N°11:** Letras iguales no difieren a 5% de probabilidad

<b>V1</b>	1,71 a
<b>V3</b>	1,68 a
<b>V2</b>	1,21 b

Realizando la prueba de DUNCAN para el factor variedad se evidencia que las diferencias estadísticas son notables entre niveles agrupando el primer nivel en las variedades V1 (Red Globe) con 1,71% y la variedad Moscatel con 1,68% de pérdida de peso, mientras que el segundo nivel representa la Variedad Italia obtuvo el 1,21% de pérdida de peso.

#### 4.2.3 Prueba de DUNCAN para el factor sellado

$$Sx = \sqrt{\frac{CMe}{rb}} = \sqrt{\frac{0,03}{3 * 3}} = 0.058$$

**Cuadro N°12:** Calculo límites de significación

	<b>2</b>
<b>Q</b>	3,08
<b>Sx</b>	0,058
<b>Ls</b>	0,18



**Cuadro N°13:** Establecimiento de las diferencias y comparación con los límites de significación

	2,68
1,92	0,76 *

**Cuadro N°14:** Letras iguales no difieren al 5% de probabilidad

<b>Ss</b>	2,68 a
<b>S</b>	1,92 b

De acuerdo a la prueba de DUNCAN que se realizó para el factor sellado se puede observar que el método sin sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración tiene una pérdida peso con el 2,68% y que no difiere estadísticamente con el método de sellado antes del ingreso al túnel de enfriamiento, el cual tiene menor pérdida con 1,92%.

El tratamiento sin sellado antes del ingreso a la cámara de frío tuvo mayor pérdida de peso ya que al momento de que la fruta entra en contacto directo con el aire forzado tienen una mayor deshidratación el raquis, también se debe considerar que la humedad relativa es baja, por lo tanto, influyen en la pérdida de peso.

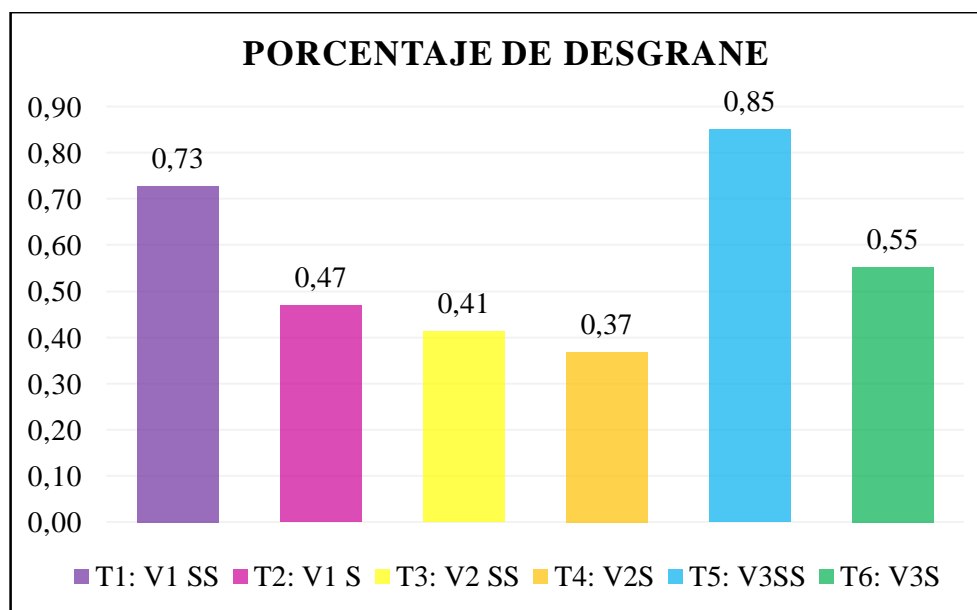
### 4.3 PORCENTAJE DE DESGRANE

**Cuadro N°15:** PORCENTAJE DE PÉRDIDA DE DESGRANE

Tratamientos	Repeticiones			$\Sigma$	$\bar{X}$
	I	II	III		
<b>T1: V1 SS</b>	0,69	0,76	0,74	2,18	0,73
<b>T2: V1 S</b>	0,50	0,46	0,45	1,41	0,47
<b>T3: V2 SS</b>	0,46	0,38	0,40	1,24	0,41
<b>T4: V2S</b>	0,32	0,44	0,34	1,11	0,37
<b>T5: V3SS</b>	0,87	0,85	0,83	2,55	0,85
<b>T6: V3S</b>	0,59	0,55	0,51	1,66	0,55

$\Sigma$	3,42	3,46	3,27	10,15
----------	------	------	------	-------

**Grafica N°4** Porcentaje de desgrane



En la gráfica N°4 se puede observar que el tratamiento 5 (Variedad Moscatel; sin sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración) presento un mayor desgrane con 0,85% seguido del tratamiento 1 (Variedad Red Globe, sin sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración) con el 0,73 % de desgrane.

El tratamiento 4 (Variedad Italia, sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración) fue el que obtuvo menor porcentaje de desgrane con 0,37%.

**Cuadro N°16:** Tabla de doble entrada factor Variedad/Sellado

Factor Variedad	Factor Sellado		$\Sigma$	$\bar{X}$
	SS	S		
V1	2,18	1,41	3,59	0,60
V2	1,24	1,11	2,35	0,39
V3	2,55	1,66	4,21	0,70
$\Sigma$	5,98	4,17	10,15	
$\bar{X}$	1,00	0,70		

**Cuadro N°17:** Análisis de varianza del porcentaje de desgrane

FV	GL	SC	CM	F. C.	F.T. 0,05	F.T. 0,01
<b>Tratamiento</b>	5	34,877	6,975	4147,233 **	4,678	5,064
<b>Factor Variedad</b>	2	0,301	0,151	89,525 **	3,885	6,927
<b>Factor sellado</b>	1	0,181	0,181	107,482 **	4,747	9,330
<b>Int (VxS)</b>	2	0,056	0,028	16,540 **	3,885	6,927
<b>Error</b>	12	0,020	0,002			
<b>Total</b>	17	0,558				

CV=7,98

De acuerdo al ANOVA se puede observar que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, factores de variedad y sellado por lo que es necesario realizar la prueba de Duncan para poder determinar los mejores tratamientos.

#### 4.3.1 Prueba de DUNCAN para el porcentaje de desgrane

$$S_x = \sqrt{\frac{CMe}{r}} = \sqrt{\frac{0,002}{3}} = 0,024$$

**Cuadro N°18:** Cálculo de los límites de significación

	2	3	4	5	6
<b>Q</b>	3,08	3,22	3,31	3,37	3,41
<b>Sx</b>	0,024	0,024	0,024	0,02	0,024
<b>Ls</b>	0,074	0,077	0,079	0,081	0,082

**Cuadro N°19:** Establecimiento de las diferencias y comparación con los límites de significación

	0,85	0,73	0,55	0,47	0,41
0,37	0,48 *	0,36*	0,18*	0,10 *	0,4 NS
0,41	0,44 *	0,32*	0,14 *	0,06 NS	
0,47	0,38 *	0,26*	0,08 NS		
0,55	0,30 *	0,18*			
0,73	0,12 *				

**Cuadro N°20:** Letras iguales según DUNCAN no difieren al 5% de probabilidad

<b>T5: V3SS</b>	0,85 a
<b>T1: V1SS</b>	0,73 b
<b>T6: V3S</b>	0,55 c
<b>T2: V1S</b>	0,47 cd
<b>T3: V2SS</b>	0,41 d
<b>T4:V2S</b>	0,37d

De acuerdo a la prueba de DUNCAN los tratamientos T5 (Variedad Moscatel sin sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración), T1 (Variedad Red Globe sin sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración), y T6 (Variedad Italia sin sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración) presentan diferencias estadísticas.

Los tratamientos T2 (Variedad Red Globe con sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración), T3 (Italia sin sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración) y T4 (Variedad Italia con sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración) son los tratamientos que presentaron menor porcentaje de desgrane, estos tratamientos no presentan diferencias estadísticas entre sí, pero si difieren estadísticamente en relación a los otros tratamientos.

### 4.3.2 Prueba de DUNCAN para el factor variedad

$$Sx = \sqrt{\frac{CMe}{rb}} = \sqrt{\frac{0,002}{3 * 2}} = 0,018$$

**Cuadro N°21:** Cálculo de los límites de significación

	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Q</b>	3,08	3,22
<b>Sx</b>	0,018	0,018
<b>Ls</b>	0,055	0,058

**Cuadro N°22:** establecimiento de las diferencias y comparación con los límites de significación

	<b>0,70</b>	<b>0,60</b>
<b>0,39</b>	0,31 *	0,21 *
<b>0,60</b>	0,10 *	

**Tabla N°23:** Letras iguales según Duncan no difieren a 5% de probabilidad

<b>V3</b>	0,70 a
<b>V1</b>	0,60 b
<b>V2</b>	0,39 c

A través de la prueba de DUNCAN se puede observar que existen diferencias estadísticas entre las variedades siendo la variedad moscatel la cual presento un mayor porcentaje de desgrane con el 0,70 %, seguido de la variedad red globe que tuvo un 0,60% de desgrane, siendo la Variedad Italia la que obtuvo un menor porcentaje de desgrane con 0,39%.

Según (Tórrez Sagredo, 2012) indica las pérdidas por desgrane en variedad moscatel fueron muy altas para lo cual es necesario mejorar el producto antes de la cosecha.

### 4.3.3 Prueba de DUNCAN para el factor sellado

$$Sx = \sqrt{\frac{CMe}{rb}} = \sqrt{\frac{0,002}{3 * 3}} = 0,014$$

**Cuadro N°24:** Cálculo de los límites de significación

	<b>2</b>
<b>Q</b>	3,08
<b>Sx</b>	0,014
<b>Ls</b>	0,043

**Cuadro N°25:** Establecimiento de las diferencias y comparación de los límites de significación.

	<b>1,00</b>
<b>0,70</b>	0,03*

**Cuadro N°26:** Letras iguales según Duncan no difieren a 5 % de probabilidad

<b>SS</b>	1,00 a
<b>S</b>	0,70 b

Mediante la prueba de DUNCAN que se realizó para el factor Sellado se puede deducir que el método sin sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración presenta diferencias estadísticas con respecto a el método de sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración, el cual presenta un 0,70% de desgrane.

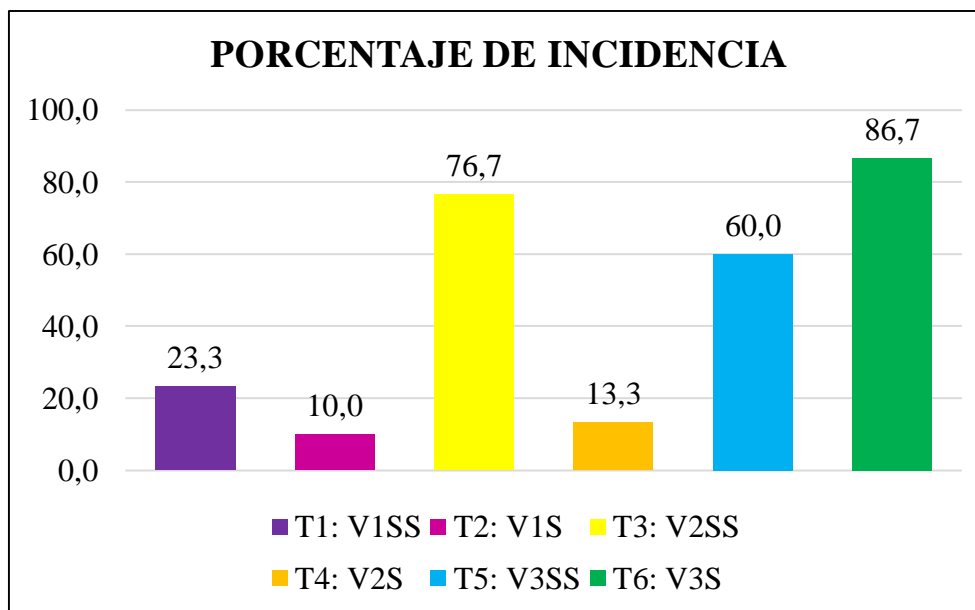
El método sin sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración tuvo mayor desecación de raquis y mayor porcentaje de botrytis lo cual tiene mucha influencia en el desgrane de bayas.

## 4.4 PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE BOTRYTIS

Para el porcentaje de incidencia de Botrytis se tomó en cuenta la cantidad de casos que fueron afectados en población por dicha enfermedad.

**Cuadro N°27: PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE BOTRYTIS**

Tratamiento	Repeticiones			$\Sigma$	$\bar{X}$
	I	II	III		
T1: V1SS	20	30	20	70	23,3
T2: V1S	10	10	10	30	10,0
T3: V2SS	80	90	60	230	76,7
T4: V2S	10	10	20	40	13,3
T5: V3SS	80	80	20	180	60,0
T6: V3S	90	90	80	260	86,7
$\Sigma$	290	310	210	810	

**Grafica N°5: Porcentaje de incidencia de botrytis**

En el gráfico que se tiene se demuestra que el tratamiento que tuvo mayor incidencia fue el T6 (Variedad Moscatel Sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración) con el 86,7% de incidencia de botrytis. Los tratamientos que presentaron menor incidencia de botrytis fueron el T4 (variedad Italia sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración) con un 13,3% de incidencia y el T2 (Variedad Red Globe sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración) con un 10% de incidencia de botrytis.

**Cuadro N°28:** Tabla de doble entrada factor Variedad/Sellado

Factor Variedad	Factor Sellado		$\Sigma$	$\bar{X}$
	SS	S		
V1	70,00	30,00	100,00	16,67
V2	230,00	40,00	270,00	45,00
V3	180,00	260,00	440,00	73,33
$\Sigma$	480,00	330,00		
$\bar{X}$	80	55		

**Cuadro N°29:** Análisis de varianza de la incidencia de botrytis.

FV	GL	SC	CM	F.C.	F.T. 0,05	F.T. 0,01
Tratamiento	5	16983,33	3396,67	13,29 **	3,11	0,10
Factor Variedad	2	9633,33	4816,67	18,85 **	3,89	6,93
Factor Sellado	1	1250,00	1250,00	4,89 *	4,75	9,33
Int (VxS)	2	6100,00	3050,00	0,08 Ns	3,89	6,93
Error	12	3066,67	255,56			
Total	17	20050,00				

CV=35

De acuerdo el ANOVA se puede observar que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos y entre el factor variedad, en el factor sellado existen diferencias significativas y no encontrando diferencias entre la interacción variedad/sellado.

#### 4.4.1 Prueba de DUNCAN para la incidencia de botrytis

$$S_x = \sqrt{\frac{CMe}{r}} = \sqrt{\frac{255,56}{3}} = 9,23$$



**Cuadro N°30:** Cálculo de los límites de significación

	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Q</b>	3,08	3,22	3,31	3,37	3,41
<b>Sx</b>	9,23	9,23	9,23	9,23	9,23
<b>Ls</b>	28,42	29,72	30,55	31,11	31,47

**Cuadro N°31:** Establecimiento de las diferencias y comparación con los límites de significación

	<b>86,7</b>	<b>76,7</b>	<b>60</b>	<b>23,3</b>	<b>13,3</b>
<b>10</b>	76,7 *	66,7 *	50 *	13,3Ns	3,3 NS
<b>13,3</b>	73,4 *	63,4 *	46,7 *	10 Ns	
<b>23,3</b>	63,4 *	53,4 *	36,7 *		
<b>60</b>	16,7 Ns	16,7 NS			
<b>76,7</b>	10 NS				

**Cuadro N°32:** Letras iguales según Duncan no difieren a 5% de probabilidad

<b>T6: V3S</b>	86,7 a
<b>T3: V2SS</b>	76,7ab
<b>T5: V3SS</b>	60b
<b>T1: V1SS</b>	23,3c
<b>T4 V2S</b>	13,3c
<b>T2: V1S</b>	10c

En la prueba de DUNCAN los tratamientos que obtuvieron un alto porcentaje de incidencia de Botrytis son: T6 (Variedad Moscatel, sin sellado) y T3 (variedad Italia, sin sellado), los cuales no presentan diferencias estadísticas entre sí, pero no difieren estadísticamente con respecto a los demás tratamientos.

El tratamiento que obtuvo la menor incidencia de dicha enfermedad fue el T4 (Variedad Italia sellada antes del ingreso al túnel de refrigeración) con el 3,3% de incidencia.

#### 4.4.2 Prueba de DUNCAN para el factor variedad

$$Sx = \sqrt{\frac{CMe}{rb}} = \sqrt{\frac{255,56}{3 * 2}} = 6,53$$

**Cuadro N°33:** Calculo de los límites de significación

	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>Q</b>	3,08	3,22
<b>Sx</b>	6,53	6,53
<b>Ls</b>	20,11	21,03

**Cuadro N°34:** Establecimiento de las diferencias y comparación con los límites de significación

	<b>73,43</b>	<b>45,00</b>
<b>16,67</b>	56,76 *	28,33 *
<b>45,00</b>	28,23*	

**Cuadro N°35** Letras iguales no difieren a 5% de probabilidad

<b>V3</b>	73,43 a
<b>V2</b>	45,00 b
<b>V1</b>	16,67 c

De acuerdo a la prueba de Duncan que se realizó para el factor variedad se puede observar que variedades no difieren estadísticamente con respecto al porcentaje de incidencia de botrytis, siendo la variedad Red Globe (V1) la que tuvo menor

incidencia de botrytis con un 16,67% y la variedad obtuvo el mayor porcentaje de incidencia de botrytis fue la variedad moscatel con un 73,43% de incidencia.

Según (Maestre Albert & Gómez González) la variedad Italia presentó un 13,85% de incidencia de botrytis a los dos meses de almacenamiento.

Mientras que en presente trabajo de investigación se obtuvo una incidencia del 45% en variedad Italia que fue almacenada durante 60 días.

#### 4.4.3 Prueba de DUNCAN para el factor sellado

$$S_x = \sqrt{\frac{CMe}{rb}} = \sqrt{\frac{255,56}{3 * 3}} = 5,33$$

**Cuadro N°36:** Cálculo de los límites de significación

	<b>2</b>
<b>Q</b>	3,08
<b>Sx</b>	5,33
<b>Ls</b>	16,32

**Cuadro N°37:** Establecimiento de las diferencias y comparación con los límites de significación

	80
55	25*

**Cuadro N°38:** Letras iguales no difieren a 5 % de probabilidad

<b>Ss</b>	80 a
<b>S</b>	55 b

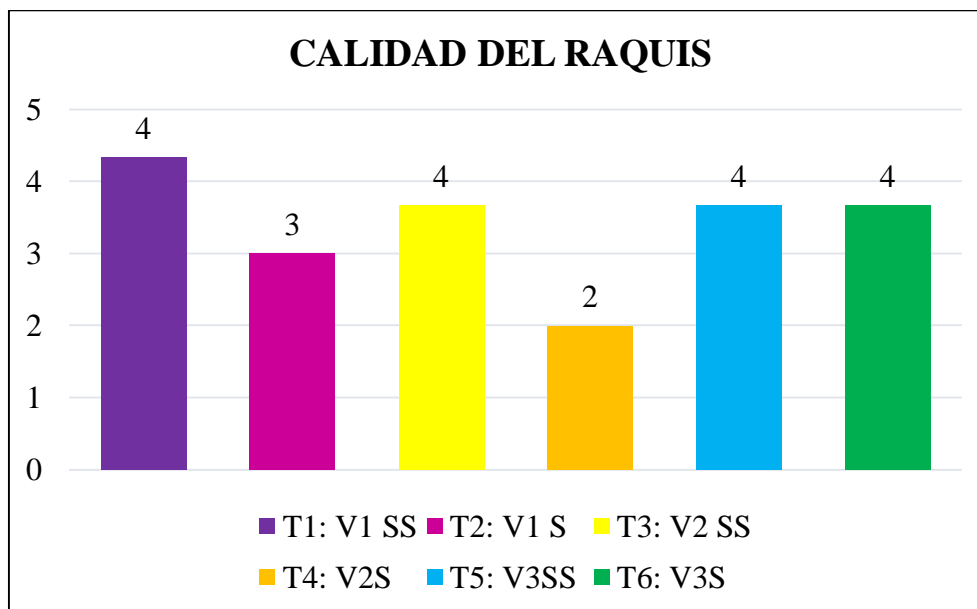
Como resultado de la prueba de DUNCAN para el factor de sellado se puede apreciar que existen diferencias estadísticas entre el método de sin sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración que obtuvo 80% incidencia de botrytis y el método de sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración tuvo 55% incidencia de botrytis.

El método de sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración produce un vapor de agua humedeciendo la caja esto produce la activación de la fase rápida del conservante el cual actúa como inhibidor de las esporas y esteriliza algunas heridas causadas en cosecha.

#### 4.5 CALIDAD DE RAQUIS

La desecación durante el almacenamiento se evidencia por los pedúnculos secos, el marchitamiento de las uvas cerca de la inserción con el pedúnculo y por la pérdida de peso, para la lectura de los datos se utilizó cuadros hedónicos donde se evaluó visualmente el nivel de deshidratación y pardeamiento progresivo del raquis.

**Grafica N°6:** Calidad de raquis



En la presente gráfica se puede observar que en los tratamientos T1 (Variedad Red Globe sin sellado), T3 (Variedad Italia, sin sellado), T5 (Variedad Moscatel sin sellado) y T6, según la evaluación del raquis presentaron grado 4 (pedicelo y el eje central del raquis parcialmente pardo), el tratamiento T2 (Variedad Red Globe sellado) presentó grado 3 (pedicelos y parte del raquis parcialmente pardo), siendo el mejor el tratamiento el T4 (Italia, sellado), presentando un raquis de grado 2 (pedicelos parcialmente pardos).

#### 4.6 ANÁLISIS ECONÓMICO

En los siguientes cuadros los resultados que obtenidos para los costos de producción por hectárea de vid y los costos para la conservación de la vid/ Hectárea. (Anexo Hoja de costos de producción)

**Cuadro N°39:** Beneficio/Costo para venta de uva convencional

Variedad	Costo de producción	Rendimiento por Kg/Ha	Precio de venta por caja	Ingreso bruto	Ingreso neto	B/C
<b>Italia</b>	19300	15000	130	78000	58700	3,0
<b>Red Globe</b>	19300	15000	130	78000	58700	3,0
<b>Moscatel</b>	19300	10000	80	32000	12700	0,7

**Cuadro N°40:** Beneficio/Costo para uva conservada en cámara de frio

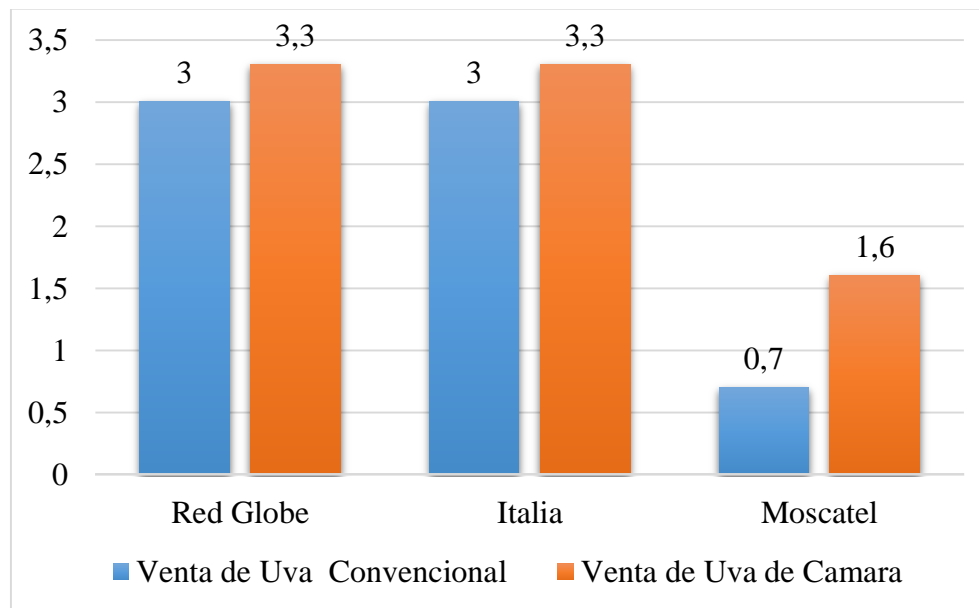
Variedad	Costo de producción	Rendimiento por Kg/Ha	Precio de venta por caja	Ingreso bruto	Ingreso neto	B/C
<b>Italia</b>	38050	18750	130	162500	124450	3,3
<b>Red Globe</b>	38050	18750	130	162500	124450	3,3
<b>Moscatel</b>	31795	12495	100	83333	51538	1,6

En el análisis económico fue realizado mediante los rendimientos por hectárea que se obtuvieron en los últimos años.

El cuadro N°39 se puede observar que los beneficios de la venta de uva convencional dan beneficios para el productor. Sin embargo, algunos meses se encuentran los mercados saturados como es en ellos meses de febrero y marzo por lo cual el almacenar uva en cámara de frio ayuda a saltar estas épocas y poder sacar el producto cuando haya poca fruta, como en el cuadro N°40 se puede ver que las variedades de

uva de mesa que son conservadas en cámara de frío tienen mayor rentabilidad lo cual es muy beneficioso para nuestro productor, las variedades de Italia y Red Globe son las que logran tener mayor beneficio.

**Grafica N°7:** Comparación de la venta de uva convencional y con la uva tratada en cámara de frío.



Considerando los parámetros se puede observar que hay diferencias entre la venta de uva convencional y la venta de uva tratada en cámara de frío, en ambos cuentan con retornos positivo, pero en la venta de las tres variedades tratadas en cámara de frío se observa que las el retorno fue mayor por cada boliviano invertido.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 CONCLUSIONES

En base a los objetivos que se pudo plantear en el presente trabajo de investigación y los resultados que se obtuvieron se puede llegar a las siguientes conclusiones:

- La variedad que tuvo el mejor comportamiento con menor porcentaje pérdida de peso fue la variedad Italia con el 1,21%, las variedades que tuvieron mayor pérdida de peso fueron: la variedad Red Globe que tuvo un porcentaje pérdida de peso del 1,68% seguida de la variedad moscatel que tuvo un 1,71% de la pérdida de peso.
- De acuerdo al rendimiento de la uva que fue almacenada en cámaras de frío, el tratamiento con sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración presentó el menor porcentaje de pérdida de peso con el 1,92%.
- La mejor respuesta a la interacción entre las variedades y tipos de sellado en cámara de frío es la interacción V<sub>2</sub>S (Variedad Italia con sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración con el 0,9 % de pérdida de peso, seguida por la interacción V<sub>3</sub>S (Variedad Moscatel con sellado antes del túnel de refrigeración que tuvo el 1,4 % de pérdida de peso.
- En cuanto a la calidad de la uva almacenada en cámara de frío el T4 (Variedad Italia con sellado antes del ingreso del túnel de refrigeración) obtuvo el menor porcentaje de desgrane con el 0,37%
- Los tratamientos que tuvieron menor incidencia de Botrytis fueron el T2 (Variedad Red Globe con sellado antes del ingreso del túnel de refrigeración) con el 10% de incidencia de botrytis y el T4 (Italia con sellado antes del ingreso del túnel de refrigeración) con el 13,33 % de incidencia.



- ✓ En el análisis económico de Beneficio/Costo para la uva conservada en cámara de frío se puede observar que son más rentables para el productor en relación a la venta de uva convencional, que no solo ayudan al productor a escapar de la saturación del mercado en los meses de Febrero y Marzo, siendo las variedades Italia y Red Globe las que tienen mayor rentabilidad.

## 5.2 RECOMENDACIONES

- De acuerdo a la calidad se recomienda el tratamiento 4 (Variedad Italia con sellado antes del ingreso al túnel de refrigeración) que obtuvo menor incidencia de botrytis y pérdidas por desgrane durante los 60 días que estuvieron en la cámara de almacenamiento.
- Es necesario que se realice un buen tratamiento fitosanitario en planta para evitar que la uva que vaya a ingresar a la cámara de conservación entre en un buen estado, porque esto es muy importante en la conservación.
- Para el tema de la calidad de raquis se recomienda que en el momento de la cosecha en campo tenga humedad y que en lo posible se realice la cosecha en horas que sean más frescas.
- Guardar uva en cámara de frío es muy recomendable ya que esto ayuda a que el productor pueda elevar sus ganancias y saltar a la saturación del mercado en ciertas épocas de cosecha, sino que también significan mayores beneficios en relación a la venta de uva convencional.
- Se recomienda seguir realizando investigaciones sobre las distintas variedades de uva de mesa para que los productores puedan tener mayores rendimientos, calidad del producto y por lo tanto mejores beneficios.

