

## 1. INTRODUCCIÓN.

La uva es el fruto de la vid ( *Vitis vinifera*) planta cuyo origen se sitúa por la región del cercano oriente y que hoy en día se encuentra ampliamente extendida en muchas regiones de climas mediterráneo cálido.

La vid es una de las primeras plantas que cultivo el hombre, teniendo desde ese entonces un papel trascendental en la economía de muchas civilizaciones.

La historia de la viticultura boliviana se inicia con la llegada de los españoles en el siglo XVI, con la introducción de las primeras plantaciones de vid en la región de Mizque. Posteriormente, se expandió el cultivo a otros valles bolivianos llegando al valle de Tarija, y posteriormente a los valles de Cintis. (**Pinedo, 2006**).

En la actualidad podemos encontrar viñedos que se asemejan de manera similar a la época colonial; utilizando arboles como tutores, sistema de poda y sistema fitosanitario muy básico y empírico.

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

Tomando en cuenta que en Tarija la vid se presenta a nivel nacional como el más importante en cuanto a superficie y producción, no obstante de estos rendimientos la vid está condicionada por los factores clima y su incidencia de plagas y enfermedades que de alguna manera afecta a su productividad.

Entre las enfermedades más importantes se encuentra el mildiu o peronospora (*Plasmopara vitícola*) que ataca a todos los órganos jóvenes de la planta como hojas,

brotos, racimos y zarcillos, afectando considerablemente en su rendimiento. **(FAUTAPO, 2008).**

Por esta razón es importante realizar, el tratamiento pos cosecha para controlar el mildiu aplicando productos a base de cobre para evitar la mayor proliferación de la enfermedad en el periodo vegetativo.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

El cultivo de la vid en el departamento de Tarija es de gran importancia económica, comercial e industrial, genera grandes ingresos económicos para los productores del departamento.

El controlar exitosamente las plagas y enfermedades asegura la rentabilidad de los productores.

Año tras año, los productores de uva sufren ataques de plagas y enfermedades en sus viñedos en especial el ataque del mildiu que defolia completamente los viñedos.

Es por esta razón que es necesario evaluar la eficiencia de productos fitosanitarios para tratamiento pos cosecha de esta manera minimizar el grado de incidencia del mildiu en el desarrollo vegetativo.

El controlar el mildiu en pos cosecha permite que la planta pueda acumular una mayor cantidad de reservas y una menor incidencia de la enfermedad durante el desarrollo vegetativo.

### **3. PROBLEMA**

Con el propósito de controlar el daño que causa el mildiu (*Plasmopara viticola*), ya que esta enfermedad provoca un daño severo en la producción del valle central de Tarija.

Atacando a todos los órganos jóvenes de la planta como hojas, brotes, racimos y zarcillos que se favorecen con alta humedad relativa y altas temperaturas en el transcurso del verano, haciendo que los productores tengan un menor rendimiento en su producción.

### **4. HIPÓTESIS**

Los tratamientos pos cosecha para controlar mildiu en vid permite una menor incidencia en el área foliar y una mayor acumulación de reservas y aumenta el vigor en la brotación.

### **5. OBJETIVOS**

#### **5.1 Objetivo general**

- Controlar la incidencia de mildiu en vid en el periodo de pos cosecha en la variedad Moscatel de Alejandría en la Comunidad de Santa Ana la Vieja.

#### **5.2 Objetivos específicos**

- Evaluar la incidencia de mildiu en pos cosecha en los diferentes tratamientos.
- Cuantificar la permanencia de hojas activas y las afectadas en pos cosecha por el efecto de los tratamientos fitosanitarios
- Medir el vigor de brotación en los diferentes tratamientos realizados en pos cosecha.

## **2. MARCO TEÓRICO O REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1 Origen del cultivo de la vid**

El origen se sitúa por la región del cercano oriente y que hoy en día se encuentra ampliamente extendida en muchas regiones de clima mediterráneo cálido. La vid es una de las primeras plantas que cultivo el hombre, teniendo desde ese entonces un papel trascendental en la economía de muchas civilizaciones.

La **Vid** es un género con alrededor de 60 especies perteneciente a la familia Vitáceas. Se distribuye predominantemente por el hemisferio norte.

Su importancia económica se debe al fruto, la uva, utilizada tanto para consumo directo como fermentada para producir vino. El estudio y cultivo de las uvas se denomina viticultura. ([www/historia+del+cultivo+de+la+vid&go](#)).

### **La vid en Bolivia**

Bolivia se cultiva entre 1700 y 2400 m.s.n.m, a esta altura la uva ganan riqueza aromática debido a una exposición más intensa a los rayos ultravioletas que en otras regiones del planeta. Esta característica hace que los derivados de la uva producidos en nuestro territorio sean distintos y tengan identidad propia.

Actualmente la superficie cultivada en Bolivia es de 2490 hectáreas, de las cuales 80% se encuentran en el Valle de Tarija. Sin embargo se podría decir que la producción en Bolivia es joven pues esta cantidad es pequeña comparada a las ciento cincuenta mil hectáreas cultivadas en Chile y a las doscientas mil hectáreas en Argentina. Se espera que en el 2010 los cultivos nacionales superen las 8200 hectáreas (**FAUTAPO, 2008**).

Del total de la uva producida, 48% es utilizado para la producción de vino y singanis. Se estima que las ventas de uve de producción nacional alcanzan a 24 millones de

dólares de los cuales 6 millones se obtienen del consumo como uva de mesa y 18 millones como vino y singani.

### **Producción Estimada de Uva en Bolivia\***

<b>Departamento</b>	<b>Superficie en ha.</b>
Tarija	1.867
Chuquisaca	322
Cochabamba	209
Santa Cruz	121
La Paz	110
Potosí	110
<b>Total de Superficie</b>	<b>2.739</b>

### **Tesis de Roxana Gallardo 2012.**

Según los datos recopilados en Bolivia se cultiva la vid en una superficie de 2.739 has., con un rendimiento que varía de 5 a 12 TM /Ha.

#### **La vid en Tarija**

Tarija es la zona más apta de Bolivia para el cultivo de vid teniendo un rendimiento de 8,80 TM/Ha Toneladas métricas sobre hectárea.

De la producción total de uva del departamento de Tarija un 15% de la producción corresponde a la uva negra varietal y el resto a la uva blanca moscatel y moscatel de Alejandría.

El sector vitivinícola es muy importante para la región dado que emplea en forma directa a más de 20 mil personas y más de 3.500 familias dependen del sector por cuanto trabajan y su principal medio de subsistencia es la producción de la vid en todo el valle central tarijeño.

Del total de uva producida, aproximadamente el 52% se designa para el mercado de consumo en fresco, el 48% restante tiene por destino las bodegas (industriales y artesanales) para la elaboración de vinos y singanis. La venta anual es de aproximadamente 24 millones de dólares americanos, de los cuales a uva de mesa corresponde 6 millones, a uva destinada a procesamiento en vino 7 millones y procesamiento de singani 11 millones.

([www.lapaginadelsingani/produccion-de-uva-en-bolivia](http://www.lapaginadelsingani/produccion-de-uva-en-bolivia)).

## 2.2 CLASIFICACIÓN BOTÁNICA

Las vides que se cultivan actualmente pertenecen a la especie de *Vitis vinífera*.

Se clasifica de la siguiente manera.

Reino..... Vegetal

Phylum..... Telemophytae

División..... Tracheophytae

Clase..... Angiospermae

Sub clase..... Dicotyledoneae

Grupo..... Corolinos

Orden.....Ranunculales

Familia.....Vitaceae

Gnero.....Vitis

Nombre científico..... *Vitis vinífera* L.

Nombre común..... Vid

(Herbario Universitario 2013)

## **2.3 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS**

La vid es una planta leñosa trepadora caducifolia, perenne, de ciclo anual, por lo general de una vida muy larga.

Desde un punto de vista reproductivo la vid es una planta autógena, angiosperma y de clase dicotiledónea. (FAUTAPO, 2008).

### **2.3.1 Raíz**

El sistema radicular es pivotante se divide en varias raíces secundarias que son medianamente profundas las raíces más viejas cumplen la función de sostén y transporte de sabia y las raíces laterales son las que tienen pelos absorbentes para nutrir a la planta. (CÁRDENAS, 1999).

La misión de la raíz es anclar la planta al terreno y conseguir agua y nutrientes que le ayuden, a medida en que la vid va envejeciendo, la raíz va penetrando en el subsuelo 15 o más metros de profundidad. En ella se almacenan los hidratos de carbono y otras sustancias de mucha reserva. Este abastecimiento de energía es indispensable para la planta, antes de que las nuevas hojas crezcan y puedan cumplir su función. (Reynier, 1995).

### **2.3.2 Brote**

En periodo de actividad vegetativa los brotes herbáceos son llamados pámpanos, y en periodo de reposo los brotes se lignifican y son llamados sarmientos. La vid fructifica generalmente sobre sarmientos de un año que a su vez están sobre madera de dos o más años.

### **2.3.3 Tronco**

El tronco de la vid puede presentarse en diversas formas pero nunca totalmente derecho, su longitud depende del sistema de conducción, se encuentra protegido por una corteza agrietada, leñosa de corteza exfoliable el cual presenta diversas formas y se caracteriza por ser trepadora. (HIDALGO, 1998).

Es conocido también como cepa y es la parte aérea de la planta, de una estructura leñosa, de la cual se abren paso las primeras ramas, las cuales reciben el nombre de “brazos”. Esto da origen a las ramas, los cuales son llamados pámpanos cuando es muy joven, en los extremos de la misma se encuentran los sarcillos. Las ramas tienen una distribución muy peculiar, pues están divididos en fragmentos (entrenudos) y separados unos de otros por pequeños abultamientos, de estos cada año brotan los nuevos pámpanos, hojas y flores que se convierten en los grandes racimos de frutos, es el sostén de la planta y acumula reservas. ([wikipedia.org/wiki/De\\_la\\_vid](http://wikipedia.org/wiki/De_la_vid)).

### **2.3.4 Hojas**

Las hojas son grandes, palmatilobuladas en cinco segmentos profundos y acorazonadas en la base, de bordes dentados. Dispuestas en posición alterna-dística, generalmente son estipuladas y caducifolias, las hojas presentan yemas en sus axilas. Las hojas son las encargadas de transformar la sabia bruta en elaborada, son las ejecutoras de las funciones vitales de la planta: transpiración, respiración y fotosíntesis. Es en ellas dónde 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. (FDTA-Valles 2006).

#### **2.3.4.1. Funciones de la hoja.**

##### **Transpiración**

La transpiración de una hoja corresponde a la difusión de vapor de agua que se realiza por los estomas.

Esta difusión esta provocada por una diferencia de presión entre la cavidad subestomática, donde el aire está saturado en agua, y el aire en la proximidad de la hoja.

La intensidad de la transpiración depende de los factores que influyen en la apertura de los estomas: la luz, la alimentación en agua y la higrometría del aire ambiente.

Los estomas están generalmente abiertos a la luz y cerrados por la noche si los otros factores no son limitantes; eso permite los intercambios gaseosos indispensables para



la fotosíntesis, la migración del agua, la absorción de CO<sub>2</sub> y el desprendimiento de oxígeno.

La capacidad de absorción de agua a nivel de las raíces es un factor importante de la regulación estomática: los estomas se cierran cuando el suelo se seca, limitándola difusión del agua del suelo hacia las raíces.

El estado higrométrico condiciona también la apertura de los estomas, manteniéndose abiertos cuando este es elevado; por el contrario, los estomas reaccionan cerrándose cuando un estado higrométrico demasiado bajo provoca una pérdida de agua superior a la capacidad de absorción por las raíces.

A nivel de la planta entera, la transpiración no tiene la misma intensidad en función de la edad de las hojas y del microclima inducido por su posición en la masa foliar. Las plantas vigorosas tienen una superficie foliar y una transpiración más importante que las vides débiles. El exceso de transpiración modifica el microclima en la proximidad de las hojas y de los racimos y favorece el desarrollo de enfermedades criptogámicas.

### **Fotosíntesis**

La vid es una planta autótrofa capaz de fabricar su propia materia orgánica por el proceso de la fotosíntesis utilizando agua, sales minerales, dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y la energía luminosa.

### **Yema**

Una yema es un embrión de pámpano que está constituido por un cono vegetativo acabado en un meristemo y provisto de un esbozo de hojas, en principio de una yema origina un pámpano que en otoño toma el nombre de sarmiento. (**FERRARO, 1983**).

### **2.3.5 Flor**

Las flores son simples y de color verde pero con cáliz y corola, se encuentran reunidas en inflorescencias o racimos, cada racimo al igual que los zarcillos, se desarrollan al lado opuesto de las hojas y generalmente a partir del cuarto a quinto nudo o yema, (**FDTA-Valles 2006**).

### **2.3.6 Fruto**

Es una baya globulosa y carnosa de tamaño variable consta de tres partes: piel pulpa y semilla, el fruto de esta planta no es otra cosa que el ovario fecundado que se ha desarrollado y madurado formando una baya, dicho fruto es de forma y tamaño muy diverso, manifestándose en forma esférica, achatado, alargado, cilíndrico, elíptico, etc. (PINEDO, G.2006.)

## **2.4 Fisiología de la vid**

Es una planta perenne de ciclo anual, realizándose dentro del año el ciclo reproductivo y vegetativo en forma conjunta.

### **2.4.1Ciclo Vegetativo**

#### **2.4.1.1 Lloro o llanto**

Exudado de un líquido incoloro por heridas de poda fresca que marca la reanudación de la actividad radical, observándose aproximadamente a partir del mes de agosto.

#### **2.4.1.2. El desborre**

Se refiere al comienzo de la actividad de las yemas latentes, caracterizándose por la pérdida de un fieltro protector que expone a las yemas jóvenes a daños por heladas. También se observan una hinchazón de las mismas.

#### **2.4.1.3. Crecimiento**

Se observa la aparición de las distintas partes de la ramas y de los órganos que portan (entrenado zarcillos, inflorescencia).

#### **2.4.1.4. Maduración de la madera**

Se trata de una lignificación, acompañada de una puesta en reserva del almidón. Esto le confiere al sarmiento buena resistencia al frío invernal, permitiendo una brotación normal en la primavera siguiente.

#### **2.4.1.5. Caída de hojas**

Se observa posterior a la vendimia y se produce por la migración del almidón hacia la madera. Desde entonces se considera que termina la vida activa de la Vid y pueden comenzar los trabajos de invierno.

También suele acontecer. Cuando la temperatura desciende y los líquidos del suelo son difícilmente absorbidos por las raíces, éstas no pueden enviar nutrientes a la parte aérea de la cepa y se produce la defoliación.

Entre uno y dos meses después de la vendimia. Las condiciones atmosféricas conducen a una menor actividad en la planta, se ralentiza la absorción de nutrientes por parte de las raíces. Las hojas dejan de tener la actividad intensa que tenían en primavera y verano (se tornan de un color marrón o rojizo) y llega un momento en que caen. A partir de aquí se da la parada invernal, completando el ciclo de un año de la vid.

### **2.4.2. Ciclo reproductivo**

#### **2.4.2.1. Floración**

Se observa dos meses después del desborre, durando diez días en condiciones normales, que son días soleados y entre 18 a 25 grados centígrados. Cuando no se reúnen esas condiciones la fecundación es imperfecta. Se observa entonces una caída de flores la cual puede darse por bajas temperaturas, fuertes lluvias, exceso de vigor (el crecimiento de las ramas compete con la floración) y ataque parasitarios, dando como resultado un fenómeno denominado corrimiento (racimos con pocas bayas).

#### **2.4.2.2. Cuajado**

Se denomina cuajado a la transformación de la flor en fruto, es de suma importancia definiéndose la cosecha futura. Los granos permanecen verdes por un tiempo más sin dejar de crecer, luego se produce un cambio de color denominado envero llegando al color definitivo madurez. Luego se produce el enriquecimiento de azúcares y la baja progresiva de la cantidad de ácidos orgánicos contenidos en las bayas que conduce a una fase llamada maduración tecnológica.

#### **2.4.2.3. Finalización del ciclo de la vid**

Paralelamente al avance de la maduración de los sarmientos, las hojas modifican su aspecto; las de las variedades de uvas blancas se tornan amarillas, las de las uvas tintas se vuelven levemente rosadas por la disminución de clorofila y la formación de antocianina, no contienen más almidón y se vuelven ricas en agua y sensibles a las heladas. La absorción de las sustancias minerales por parte de las raíces comienza a restringirse, lo cual provoca un retroceso de savia elaborada hacia las raíces, hacia el nacimiento de los sarmientos y a los nudos de los mismos, concentrándose y derivando en reservas que el vegetal utilizará en el inicio de su actividad vegetativa.

### **2.5. ESTADOS FENOLÓGICOS**

Los estados fenológicos son los diferentes estadios que presenta la planta en su desarrollo vegetativo.

Se identifican en total 47 estados (que van desde yema invernal dormida hasta el fin de caída de hojas), pero los más importantes son **(FAUTAPO, 2008)**:

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

A continuación se describe alguna de ellas.

**Yema de invierno:** Período posterior a la caída de la hoja, en el que la vid no presenta actividad vegetativa aparente. Se habla de yemas de invierno porque en esas condiciones resisten sin problemas temperaturas de hasta  $-15\text{ }^{\circ}\text{C}$ . También se denominan yemas dormidas.

**Lloro:** Primera manifestación externa de la actividad de la planta. Salida de savia bruta a través de las heridas de poda.

**Yema hinchada o algodonosa:** La yema comienza a hincharse y las escamas endurecidas exteriores se separan, dejando ver la superficie vellosa.

**Punta verde:** A medida que va aumentando la temperatura se produce la apertura de la yema, apareciendo el primer brote verde claramente visible.

**Hojas incipientes:** Aparece la primera hoja abierta nacida del brote, que en su base está todavía protegida por la borra.

**Hojas extendidas:** Los ápices de las hojas visibles crecen y se expanden. Las dos o tres primeras hojas aparecen totalmente abiertas. Empiezan a apreciarse las diferentes características varietales.

**Racimos visibles:** Se empiezan a ver las inflorescencias rudimentarias en la extremidad del brote.

**Racimos separados:** Las inflorescencias se alargan y se presentan separadas y espaciadas a lo largo del brote. Los órganos florales aún permanecen aglomerados.

**Botones florales separados:** Es la fase de aparición de la forma típica de las inflorescencias. • Los racimos florales totalmente desarrollados.

**Floración:** La caliptra se separa de la base del ovario y cae, dejando al descubierto los órganos de la flor. Maduran los estambres y los pistilos.

**Cuajado:** Caída de estambres marchitos. Engrosamiento de los ovarios fecundados que constituirán el grano de uva o baya.

**Grano tamaño guisante:** El aporte de nutrientes favorece el aumento de tamaño de los granos hasta que alcanzan un tamaño semejante al de un guisante.

**Cerramiento del racimo:** El aumento de tamaño de los fruto hace que se cierre el racimo y se terminen de configurar todas sus partes

**Inicio de envero:** Parada temporal del crecimiento con pérdida progresiva de la clorofila. • Simultáneamente van apareciendo los pigmentos responsables de la coloración característica de cada variedad.

**Pleno envero:** El grano de uva adquiere un aspecto traslúcido, una consistencia más blanda y recubre de pruina. Las semillas alcanzan la maduración fisiológica.

**Maduración:** Período que separa las etapas de desarrollo y senescencia. Incluye: Reanudación brusca del crecimiento. Acumulación de azúcares. Pérdida de acidez. Generación de aromas característicos de la variedad.

**Caída de la hoja:** Las hojas comienzan a amarillear. La respiración se reduce y la transpiración se detiene. Las hojas se desecan. Las hojas se caen. ([www.slideshare.net/.../fenologia-de-la-vid-segun-baggiolin](http://www.slideshare.net/.../fenologia-de-la-vid-segun-baggiolin)).

## **2.6. COSECHA**

Cosecha es el proceso de recolección de los frutos de vid, llamada también vendimia en el caso de la uva para vinificación.

El momento óptimo de cosecha o vendimia es importante para la uva de mesa y crucial para la elaboración de los vinos.

## **2.7 Clima**

Esta especie pertenece a zonas templadas e intertropicales, pudiendo realizarse en zonas donde la temperatura media anual no desciende de los 9 grados centígrados.

La Vid es bastante resistente a las heladas invernales, pero esta resistencia se reduce luego de la brotación, comprometiéndose la cosecha. Esto lleva a que algunos viñedos muy expuestos estén equipados con dispositivos de lucha contra las heladas, eficientes pero costosos, como el riego por aspersión o estufas con gasoil.

Durante el periodo vegetativo la vid debe sufrir una acumulación de calor diario suficiente a fin de madurar correctamente sus racimos. Dicha acumulación va desde los 2800 a 4000 grados centígrados dependiendo del cepaje. (CÁRDENAS, 1999).

### **2.7.1 Radiación solar**

Es importante para la acumulación de azúcares en el fruto. Sin embargo es bueno recordar que esa radiación solar solo es eficaz si es interceptada por el follaje. Esto depende del sistema de conducción.

### **2.7.2. Precipitaciones**

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 atmosféricas, los fenómenos de rocío y las aptitudes de los celaje y del porta injerto para resistir la sequía. (FDTA-Valles 2006).

## **2.8. Suelo**

Se puede acomodar a distintos tipos de suelos, desde el pobre al más fértil y desde el más ácido al más calcáreo.

Los buenos suelos vitícolas se caracterizan por una riqueza de mediana a débil, con un poder de infiltración elevado, gravosos que permiten un rápido calentamiento en primavera. En cuanto al pH es dependiente de la cepa que se utiliza. (PINEDO, 2006).

## **2.9. MANEJO DEL CULTIVO**

### **2.9.1. Labores culturales del viñedo**

Su propósito es facilitar la distribución del agua de riego, controlar malezas, etc.

**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.

**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.

**Arada en los meses de verano:** En esta época debido a las mayores exigencias de agua dadas por un aumento de la evapotranspiración los surcos se realizan al pie de la planta. En febrero se disminuye la cantidad de riegos para aumentar la cantidad de azúcares en los frutos. Durante los meses de marzo-abril se realiza la cosecha por lo que se suspende todas las actividades. (CÁRDENAS, 1999).

### **2.9.2. Fertilización**

**Nitrógeno:** Es importante en la síntesis clorofílica y por ser constituyentes de aminoácidos, vigorizando la estructura fisiológica de la planta. La deficiencia de este elemento provoca la reducción general del crecimiento.



**Fósforo:** El fósforo forma parte de los ácidos nucleicos, coenzimas y más importante del ATP (compuesto que transporta la energía en la planta), el fosforo es requerido en regiones de crecimiento activo de la planta.

**Potasio:** Elemento clave para la vid, afectando la calidad del producto por ser el responsable del enriquecimiento en azúcares de las bayas. Al igual que el fósforo este nutriente debe ser aplicado en profundidad,

**Calcio y magnesio:** El primero solo es utilizado para elevar el ph en suelos ácidos, mientras que el magnesio generalmente está en niveles suficientes en todos los suelos. Necesidades para la formación. (FAUTAPO, 2008).

### 2.9.3. Sistemas de conducción

**Parrón español:** Sistema que permite el desarrollo de los brotes en forma de extensas redes de follaje a dos metros del suelo, mejora el rendimiento por planta con racimos de buena calidad su uso es recomendado para uva de mesa.

**Doble cruceta californiana:** Sistema donde se forma a la planta en dos alambres de fruta, la diferencia entre crucetas permite una mejor aireación y la producción solo se concentra en solo piso.

**T californiana:** Sistema donde se forma la planta con un alambre de fruta y dos de follaje, permite una buena aireación y la producción y la producción se concentra en un solo piso productivo.

**Espalderas de un piso:** Sistema donde la planta se desarrolla verticalmente. Es un sistema tradicional pero no recomendable para uva de mesa es recomendable para uva vinífera. (FDTA-Valles 2006).

#### **2.9.4. PODA**

La práctica de poda consiste en la eliminación de partes vivas de la planta (sarmientos, brazos, partes del tronco, partes herbáceas, etc.) con el fin de modificar el hábito de crecimiento natural de la cepa, adecuándola a las necesidades del viticultor.

#### **2.10. AGENTES CLIMÁTICOS ADVERSOS AL CULTIVO DE LA VID**

Los accidentes climáticos, heladas y granizos principalmente al igual que el viento pueden causar daños muy graves. Por lo tanto es necesario conocer los mecanismos para tratar de combatirlo en la medida de la posible.

##### **2.10.1. Daños por helada.**

**Heladas de otoño:** Si la temperatura baja a -2 o -3 grados centígrados las hojas se desecan parcialmente pero los racimos permanecen intacto, Cuando la temperatura disminuye más de -6 grados centígrados no solo se produce el secado de la hoja sino que, en caso de las uvas estén maduras se produce la pérdida de agua de estas por alteración de las membranas, alimentando la concentración de azúcares solo sirviendo este para vinos licorosos. Si por el contrario las uvas están maduras en forma incompleta al momento de la helada se produce un color tinte rojizo en estas alterándose el sabor de los vinos elaborados.

**Heladas de invierno:** La resistencia de los cepajes a estas temperaturas (-15 a -20 grados centígrados) depende de distintos factores:

**Los cepajes.** Etapa fenológica en que se encuentra la planta en el momento de producirse la helada (descanso completo, primeros movimientos de savia y lloro o llanto).

Condiciones que acompañan a la helada (con o sin nieve).

Los daños que se producen pueden situarse en brotes, sarmientos y tronco. Para darnos cuenta del daño se hace una hendidura longitudinal en el órgano y si el interior es de color marrón a nivel del líber y en el centro en el caso de yema, se podía estar asegurando que no habrá crecimiento. (FDTA-Valles 2006).

**Heladas de primavera:** Son en general heladas negras producidas por vientos polares que producen un descenso brusco de la temperatura.

#### **2.10.1.1. Métodos de lucha:**

Existen dos métodos para combatir las heladas, una es la prevención y otra la lucha activa.

##### Prevención

-Elegir cepajes con desborre tardío para parcelas expuestas.

-Podas tardías, lo que contribuirá a demorar el desborre.

-No instalar viñas en hondonadas expuestas a heladas.

#### **2.10.1.2 .Lucha activa**

-Estos son procedimientos costosos basados en dos primicias:

-Reducir el enfriamiento del aire.

-Mantener los órganos de la planta a una temperatura superior a la de los daños.

En el primer caso se recalienta el aire directamente quemando combustible, para esto se emplean calentadores los cuales pueden ser pequeños o grandes. Cabe aclarar que es conveniente emplear gran cantidad de estufas pequeñas y bien repartidas en la plantación ante que pocas estufas grandes ya que estas provocan la formación de una columna de aire caliente que se escapa hacia las capas altas de la atmósfera.

El segundo se hace por medios de barreras como plástico o humo que homogenizan las capas, minimizando la disminución de la temperatura a nivel de las plantas. También para limitar el enfriamiento del vegetal se realizan riesgos por aspersión, que lo que hace es mantener las hojas y yemas cubiertas de hielo, permaneciendo estas a cero grado centígrado.

### **2.10.2 .Daños por granizo**

Los sitios preferidos por estos fenómenos varían con el estado vegetativo de la planta y el tamaño del granizo.

Los daños más comunes son rotura de hojas y caída de flores o pequeñas bayas. También en algunos casos pueden producirse heridas en sarmientos principalmente cuando las piedras son relativamente grandes.

Como prevención pueden realizarse mallas antigranizo, siempre y cuando el costo de estas se vea justificado por la calidad de la cepa y la frecuencia de este fenómeno en la zona. Las heridas del sarmiento pueden tratarse con frecuencia para evitar la entrada de hongos.

**Daños por vientos:** Su acción produce efectos mecánicos directos y también la diseminación de enfermedades y plagas. Su acción directa produce rotura de ramas, despegamiento de sarmientos en la base y caídas de las hojas.

Para aquellos cultivos más sensibles una forma de prevenir estos daños es disponer las espalderas en la misma dirección de los vientos predominantes. También se utiliza en la mayoría de los casos cortinas rompe vientos.

## **2.11. VARIEDAD RESISTENTE AL MILDIU**

### **Solaris, la variedad más resistente al mildiu**

La otra línea de investigación de Neiker-Tecnalia se ha dirigido a estudiar el grado de resistencia al mildiu –enfermedad causada por el hongo *Plasmopara viticola*- que presentan las variedades de uva Solaris, Cabernet Sauvignon, Tempranillo y Petit Courbu. La variedad Solaris, de origen alemán, ha resultado ser la más resistente, ya que cuenta con un gen de resistencia a este hongo y es la que desarrolla de una forma más lenta el proceso infectivo de la enfermedad. Cabernet Sauvignon –variedad muy extendida internacionalmente- presentó una resistencia intermedia: ([www.infoagro.com](http://www.infoagro.com) ›).

## **2.12. PLAGAS DE LA VID**

### **Plaga**

Debilitamiento de la planta ocasionado por insectos, Pulgones., Nemátodos. Trips. Hormigas. Araña roja. Filoxera. (ALVARADO R. 2009).

### **2.12.1. Filoxera**

La filoxera es el enemigo más temible de la vid. Es un pulgón (*Phylloxera vastatrix* Planchon.) cuyo único huésped conocido es la vid. La filoxera se encuentra en las formas "gallícola", "radicícola" y "alada y sexuada". En sus formas radicícola vive y se alimenta de las sustancias contenidas en la raíz mediante sus picaduras, siendo al poco tiempo causa de podredumbre de la raíz y de la muerte de la planta.

El insecto se propaga por las formas aladas, las cuales son arrastradas por el viento a largas distancias y de un viñedo a otro. Los ataques del insecto en la raíz de la planta se caracterizan por unos abultamientos en forma de nudosidades o tuberosidades y de un cierto grosor, que interrumpen las corrientes de savia. En su forma gallícola el

ataque se manifiesta en la cara superior de las hojas por una especie de abultamiento o agalla provocada como causa de la puesta del insecto que suele ser extraordinaria.

En el primer año del ataque del insecto, sus efectos son casi imperceptibles. En el año siguiente en que los sarmientos se cortan, las hojas pierden lozanía y en sus bordes desaparece la clorofila, tomando un tono amarillento; los frutos caen antes de su madurez debido a la podredumbre de las raíces, y la planta muere.

Se debe precisar que las especies de vid europea son resistentes a la filoxera gallícola que se desarrolla sobre las hojas, mientras que las especies americanas lo son a la filoxera radícolica que se instala en la raíces. Por esta razón, desde finales del siglo XIX, se emplean especies americanas como portainjertos de la *Vitis vinifera*.

Control.

El control de la filoxera se basa en el injerto de variedades europeas sobre portainjertos resistentes. La Riparia, la Rupestris, la Berlandieri, puros o híbridos, ofrecen una gran garantía.

A veces es necesaria una lucha directa en la parte aérea de la planta, mediante tratamientos de invierno/primavera en el momento de la aparición de las agallas de la primera generación.([www.infoagro.com](http://www.infoagro.com) › ).

### **2.12.2 Araña roja (*Tetranychus urticae*)**

Son unas arañitas (ácaros) de color rojo que apenas se ven a simple vista. Se asientan sobre todo en el envés; si se mira muy de cerca o con lupa, se ven.

En el envés, finísimas telarañas con pequeños ácaros de color rojo.

Aparecen cuando el ambiente es seco y cálido, por lo que se debe vigilar sobre todo en verano. En ambiente húmedo no se desarrolla, por lo que es muy bueno pulverizar con agua sola.

La Araña roja provoca en la hoja un aspecto amarillento y puntitos amarillos o pardos; luego se abarquillan, se desecan y caen. A veces se aprecian finas telarañas. Plaga típica de verano por calor y sequedad.

### **2.12.3. Nemátodos.**

Síntomas de Nemátodos en raíces: los Nemátodos son unos gusanitos microscópicos de unos 0,2 milímetros que se introducen en las raíces para alimentarse de ellas. Cuando su número es elevado pueden llegar a matar a la planta.

No es fácil saber si una planta está siendo atacada por Nemátodos, porque los síntomas son idénticos al exceso de agua, sequía, falta de nutrientes, etc., es decir, hojas color verde pálido o amarillo, menor crecimiento y marchitamiento.

Cuando se trata del género *Meloydogine* (el más frecuente), si se extraen las raíces del suelo, se observan unos bultos o nódulos típicos.

La prevención consiste en la desinfección de los suelos y substratos. Si el ataque es en maceta, poco se puede hacer: arrancar las plantas afectadas y quemarlo todo, incluido el substrato. Si la infección está en el suelo del jardín, hay nematicidas, pero el control es difícil. (<http://.com/Frutales/plagas-vid-parra-plaga-vides-parras.htm>).

### **2.12.4. Pulgones.**

Los pulgones o áfidos clavan su pico chupador y absorben savia, deformando hojas y brotes, que se enrollan. Aparece también el hongo Negrilla, de color negro, sobre la melaza que excretan los pulgones, y hormigas que cuidan a éstos.

Si el ataque es débil, corta las hojas y brotes dañados y dale una ducha con agua jabonosa. Si no, aplica un insecticida anti pulgón.

#### **2.12.5. Trips.**

Estos pequeños insectos miden unos milímetros.

Pican las hojas, provocando un color plateado o decoloraciones que luego se secan y caen.

No suelen ser importante en árboles, pero a veces es necesario tratar. (<http://.com/Frtales/plagas-vid-parra-plaga-vides-parras.htm>).

#### **2.12.6. Hormigas.**

La hormiga es un pequeño insecto de los trópicos y zonas templadas que corresponde a unas 3500 especies diferentes.

Todas las hormigas conocidas son sociables; viven en colonias, llamadas hormigueros, que pueden estar compuestas por unos pocos individuos o por muchísimos de ellos, hasta 100 000 o más, como es el caso de la hormiga roja. ([www /plagas-y-enfermedades-de-la-vid](http://www/plagas-y-enfermedades-de-la-vid)).

### **2.13. ENFERMEDADES DE LA VID**

#### **Enfermedad.**

Debilidad de la planta que se produce por la infección de un microorganismo seres que a simple vista no se los puede identificar. (ALVARADO R. 2009).

#### **2.13.1. Oídio**

El agente causal es *Uncinula necator* Burr., originario de América del Norte, pero ampliamente extendido en España. Cuando las condiciones climáticas son favorables para su desarrollo puede provocar la pérdida total de la cosecha. Según la región vitícola, recibe diferentes nombres: ceniza, cenicilla, polvillo, polvo, cenillera,



cendrada, sendrosa, sendreta, malura vella, roya, blanqueta, etc.

El oídio, a diferencia del mildiu, necesita de elevadas temperaturas, una atmósfera seca exenta de humedades y noches frescas.

El oídio en la viña se conserva bajo dos formas:

- En estado de peritecas, órganos resistentes, en la superficie de los sarmientos.
- En estado de micelio en el interior de las yemas.

En primavera, el parásito invade los pámpanos salidos de las yemas contaminadas. Los filamentos de micelio se desarrolla en los órganos verdes, a los que parasita por medio de haustorios. Cuando las condiciones ambientales son favorables, el micelio emite conidios, que se extienden sobre los órganos sanos situados cerca de los órganos contaminados y germinan y propagan la enfermedad.

Este hongo ataca a todos los órganos verdes de la vid, pero prefiere los brotes, sarmientos y racimos. Los síntomas y daños más destacados son:

- En hojas. Se observa un polvillo blanco ceniciento tanto en el envés como en el haz, que puede llegar a cubrir la hoja por completo. Debajo del polvillo se aprecian unos puntitos necrosados. A veces los comienzos del ataque se manifiestan como manchas pequeñas de aceite en el haz, junto a unas punteaduras pardas. Cuando los ataques son intensos, las hojas aparecen crispadas o abarquilladas y recubiertas de polvillo por el haz y el envés.
- En brotes y sarmientos. Los síntomas se manifiestan por manchas difusas de color verde oscuro, que van creciendo, pasando a tonos achocolatados al avanzar la vegetación y a negruzcos al lignificarse el brote.
- En racimos. Al principio los granos aparecen con un cierto color plomizo, recubriéndose en poco tiempo del polvillo ceniciento, formado por los órganos de multiplicación del hongo (los conidios), debajo de los cuales se

encuentran, a menudo, retículos necrosados de color pardo-oscuros. En esta zona dañada, se forman rasgaduras producidas por el engrosamiento de los granos de uva y por la poca elasticidad de la piel.

Los daños más importantes se localizan en los racimos, ya que los ataques fuertes provocan la detención del crecimiento de la piel, por lo que ésta se agrieta y se raja el fruto. También se produce un mal agostado de los sarmientos y se favorece la penetración de la podredumbre gris (*Botrytis cinerea*). Cuando *Uncinula necator* causa mayores daños es durante la floración del racimo, provocando el aborto floral y siendo causa del corrimiento.

### **Control.**

-Emplear la poda en verde para aumentar la aireación, ya que se crea un ambiente poco favorable al desarrollo del hongo y por otra parte favorece la penetración de los fungicidas.

-Destrucción de la madera de poda afectada, con manchas en sarmientos al final de la vegetación.

-En la lucha química contra el oídio existe una amplia gama de productos y estrategias de control. Entre los productos destaca el azufre en polvo, con unas limitaciones en cuanto a la temperatura tanto en primavera superior a 18°C para su eficaz actuación como en verano, no superiores a los 35°C para evitar quemaduras. Es importante alternar diferentes productos sistémicos para evitar resistencias.

Las estrategias de control varían según las condiciones meteorológicas, aumentando o disminuyendo el número de tratamientos, pero que en general se aplican cuando:

- Los brotes tienen unos 10-15 cm.
- Al inicio de la floración.
- Entre grano tamaño guisante e inicio del envero.

( [www /plagas-y-enfermedades-de-la-vid](http://www/plagas-y-enfermedades-de-la-vid))

### 2.13.2. Podredumbre gris

*Botrytis cinerea* se manifiesta en los órganos herbáceos (hojas, brotes e inflorescencias), en las estacas-injerto en cámara caliente de estratificación y principalmente sobre los racimos.

La contaminación puede producirse directamente por penetración de los filamentos germinativos procedentes de conidios o de micelios. También puede hacerse por las heridas producidas por los gusanos del racimo, el granizo o cualquier causa que altere la piel.

Los síntomas más importantes son:

- En hojas. En el borde del limbo aparecen amplias necrosis que tienen el aspecto de quemaduras, que en condiciones de humedad pueden presentar sobre el borde las manchas un polvillo gris. Los ataques en hojas no suelen tener importancia económica.
- En brotes jóvenes y sarmientos. Los primeros síntomas se manifiestan por la presencia de manchas alargadas de color achocolatado, que se recubren de una pelusilla grisácea si el tiempo es húmedo. Al final de la vegetación parecen unas manchas negruzcas y alargadas sobre un fondo blanquecino a lo largo del sarmiento y principalmente en su extremo, que agosta mal y tiene poca consistencia. Los ataques pueden ocasionar la pérdida de algunos brotes jóvenes, con la consiguiente disminución de cosecha y posteriormente de algunas yemas de la base de los sarmientos, que no brotan al año siguiente.
- En racimos. Los síntomas durante la floración y el cuajado se manifiestan sobre las inflorescencias y en el raspón del racimo en forma de manchas de color marrón oscuro. Durante el envero los frutos presentan un aspecto podrido y sobre su superficie se desarrolla un moho grisáceo característico. La invasión de *Botrytis* sobre el racimo recién formado causa su completo secado, en cuyo caso el hongo puede permanecer en los residuos florales para atacar a otros racimos en curso de maduración. También provoca una

disminución de la calidad de los futuros vinos debido a la degradación de las materias colorantes, la destrucción de la película que contiene las sustancias aromáticas, la reducción del grado alcohólico, el aumento de fijación de SO<sub>2</sub> y la acidez volátil de los vinos.

Las variedades de uva más vulnerables son las de grano de piel fina, cuya sensibilidad aumenta con la humedad, facilitando la penetración de sus filamentos en el grano de uva provocando su podredumbre.

### **Control.**

Elegir variedades cuy compactidad de racimos sea débil.

Evitar una vegetación demasiado espesa que almacene humedad: abonado equilibrado y poda que permita la abertura de los brazos y la aireación de los racimos. Realizar tratamientos preventivos contra los gusanos del racimo, responsables de las heridas en las bayas.

-Para el control químico de la podredumbre del racimo se recomienda durante la floración usar materias activas como Benomilo, Carbendazima o Metil-tiofanato y para su control durante el envero, se sugieren productos de contacto, como Diclofuanida, Folpet, Iprodiona. ([www /plagas-y-enfermedades-de-la-vid](http://www/plagas-y-enfermedades-de-la-vid)).

### **2.13.3. MILDIU O PERONOSPORA (*Plasmopara viticola*)**

Esta es una de las enfermedades más conocidas y graves, ya que si las condiciones ambientales son favorables, puede atacar a todos los órganos verdes de la planta de viña, pudiendo perder una parte importante de la cosecha.

Está provocada por un hongo y aparece en regiones de clima cálido y húmedo durante el periodo de crecimiento vegetativo. (**REYNIER, 1995**)

• **En hojas.** Se distinguen las típicas manchas de aceite en el haz, que se corresponden en el envés con una pelusilla blanquecina.

· Brotes y sarmientos. Los brotes se curvan, cubriéndose de una pelusilla blanquecina, que pueden secarse y caer si el ataque es fuerte.

· **Racimos.** Los granos pueden ser atacados inicialmente o posteriormente. En ataques tardíos, los racimos no se recubren de una pelusilla blanca pero adquieren un color pardo.

- Si el ataque alcanza el pedúnculo del racimo joven, éste se deforma y toma un color verde oliva, mientras que las flores de la parte terminal se secan.

- Después de la floración los granos acabados de formar pueden ser alcanzados por intermedio de sus pedicelos. Se recubren de una especie de polvo blanco que corresponde a las fructificaciones del hongo o "conidióforos".

La actividad del hongo se inicia en primavera, que ha pasado todo el invierno sobre las hojas caídas al suelo, dando salida a, las zoosporas móviles, que se deslizan por la planta huésped propagando la infección.

Esta situación se repetirá según la humedad ambiental, hasta que en otoño, el hongo entrará en una fase de reposo.

Las siguientes condiciones son las ideales para la actividad del hongo:

- Longitud del brote de 10 cm.

- Caída de una lluvia de 10 mm mínimo.

- Temperatura superior a 10°C. (ALVARADO R. 2009)

### **2.13.3.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL CEUDO HONGO (*Plasmopara vitícola*). Según Coro M.**

**Reino**.....Chromista

**Phyllum**.....Oo-micota

**Clase**.....Oo-mycetes

**Orden**.....Peronosporales

**Género**.....Plasmopara

**Especie**.....vitícola

### **2.13.3.2 CONTROL.**

El control químico del mildiu de la vid debe realizarse según las condiciones climáticas que favorecen la enfermedad. La estrategia de protección consiste en tratar en el momento oportuno para impedir el desarrollo de la enfermedad. En situaciones bajas de atmósfera húmeda y propensas a nieblas y rocíos, es más favorable la enfermedad haciendo necesarios varios tratamientos. Dentro de los productos sistémicos tenemos el Benalaxil + Cobre, etc. Como penetrantes destacan el Mancozeb, Metiram, Propineb, Zineb, etc. y de contacto: Captan, Diclofuanida, Mancozeb, etc.

([www.plagas-y-enfermedades-de-la-vid-mildiu.ht](http://www.plagas-y-enfermedades-de-la-vid-mildiu.ht))

### **2.13.3.3. CONTROL PREVENTIVO**

El control preventivo se refiere a un manejo integral donde se combinan tratamientos químicos con labores culturales esto con el único fin, prevención.

### **2.12.3.4 Importancia de los tratamientos preventivos.**

- \*Previene la presencia de plagas y enfermedades.
- \*Se realiza el tratamiento del patógeno sin presencia del patógeno.
- \*Controla y reduce el desarrollo de la población de patógenos.
- \*Se utiliza fungicidas de contacto.

(ALVARADO R. 2009)

-La utilización de variedades resistentes serian una solución pero todas las variedades son sensibles, las investigaciones en curso busca la creación de variedades menos sensibles combinando los factores de resistencia y de calidad.

**Lucha química:** La lucha química es indispensable y resulta esencialmente preventiva depositando el fungicida sobre los órganos sanos antes de cualquier contaminación incluso en ciertos productos que tengan una acción preventiva, el número y época de tratamientos están determinados por las características de los productos y la estimación del riesgo de contaminación.

Los fungicidas aconsejables son de contacto con acción preventiva y utilizar productos a base de cobre. (REYNIER, 1995).

#### **2.13.3.5. OTRAS FORMAS DE CONTROLAR EL MILDIU**

La eficiencia de productos cúpricos contra el mildiu se conoce desde el siglo XIX los resultados de múltiples experiencias, verificadas en la práctica, han demostrado que todos los líquidos y polvos que contengan cobre incluso en pequeñas dosis, son tóxicos para las esporas y micelio del mildiu.

Es interesante señalar que la primera preparación cúprica utilizada, el caldo bordelés descubierto fortuitamente hacia 1884, es el que permanece, entre todo el arsenal actual de productos antiparasitarios como una de las mejores armas contra esta enfermedad.

Todos los productos cúpricos, y el caldo bordelés en particular ejercen en la vid una acción fitotóxica nada despreciable, que se manifiesta por una inhibición del crecimiento y por quemaduras más o menos vivas sobre el follaje y racimos durante los periodos húmedos prolongados.

A partir de 1950 han aparecido en el mercado un cierto número de fungicidas orgánicos exentos de cobre, algunos de ellos dotados de un elevado poder anti mildiu. Estas son las preparaciones a base de zineb, maneb, ziram, captan y folpet. Estos

productos orgánicos no ejercen efecto depresivo sobre la vegetación. Por el contrario, han dado pruebas de una peor persistencia que las preparaciones cúpricas. Por esta razón su empleo a final de temporada no resulta adecuado. (R. BOVEY, 1989).

Es también recomendable y preciso hacer un tratamiento pos cosecha utilizando productos a base de cobre para controlar o reducir el índice del mildiu en el desarrollo vegetativo del cultivo de la vid.

### 2.13.3.6. DESCRIPCIÓN Y CICLO BIOLÓGICO DEL MILDIU:

Es una de las enfermedades más conocidas y graves del viñedo, ya que causa grandes daños si las condiciones para su desarrollo son favorables, afectando a todos los órganos verdes de la vid y llegando a causar pérdidas de hasta el 50 % de la cosecha.

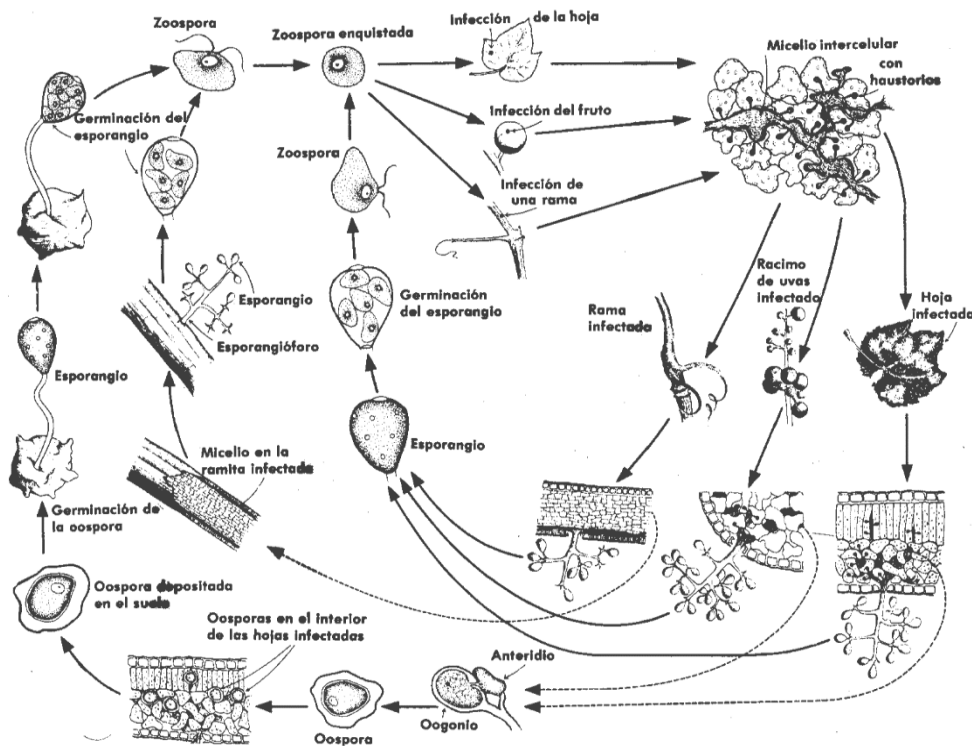


Figura 11-24: Ciclo patológico del mildiu de la vid producido por *Plasmopara viticola*.

Anderson, P. J. 1937. Downy mildew of tobacco. *Conn. Agr. Exp. Sta. Bull.* 405.



### **2.13.3.6.1. En invierno**

El ciclo biológico de *Plasmopara vitícola* comienza en invierno, estando el hongo conservado sobre las hojas muertas del suelo en forma de **oosporas** (huevos de invierno). En primavera, al darse ciertas condiciones ambientales (terreno con suficiente humedad, temperaturas superiores a 12° C, y 1-2 días de precipitaciones de al menos 10 mm.) comienza su actividad con la germinación de los conidios que contienen las zoosporas móviles, las cuales se depositarán sobre los órganos verdes de las cepas y penetrarán en el interior de las hojas a través de los estomas, comenzando el periodo de incubación de la contaminación primaria. La duración del ciclo o periodo de incubación es variable (entre 7 y 14 días dependiendo de las condiciones climáticas) al final del cual aparecen los primeros síntomas externos de la enfermedad, que son:

- Zona de color verde – pálido más conocida como ‘mancha de aceite’ en el haz de las hojas.

- Pelusilla blanquecina en el envés de las hojas.

Esta pelusilla en el envés de las hojas está formada por conidióforos y conidias, que darán lugar a nuevos ciclos de la enfermedad denominados contaminaciones secundarias, las cuales se pueden suceder a lo largo del tiempo en función de las condiciones de humedad existentes.

#### **- Factores condicionantes:**

Los factores climáticos son los que tienen una influencia determinante en el desarrollo del hongo; aunque también debemos tener en cuenta el estado fenológico en que se encuentre la vid para ver la incidencia de la plaga.

#### **Factores necesarios para la contaminación primaria:**

- Tamaño de los brotes de la vid superior a 10 cm.

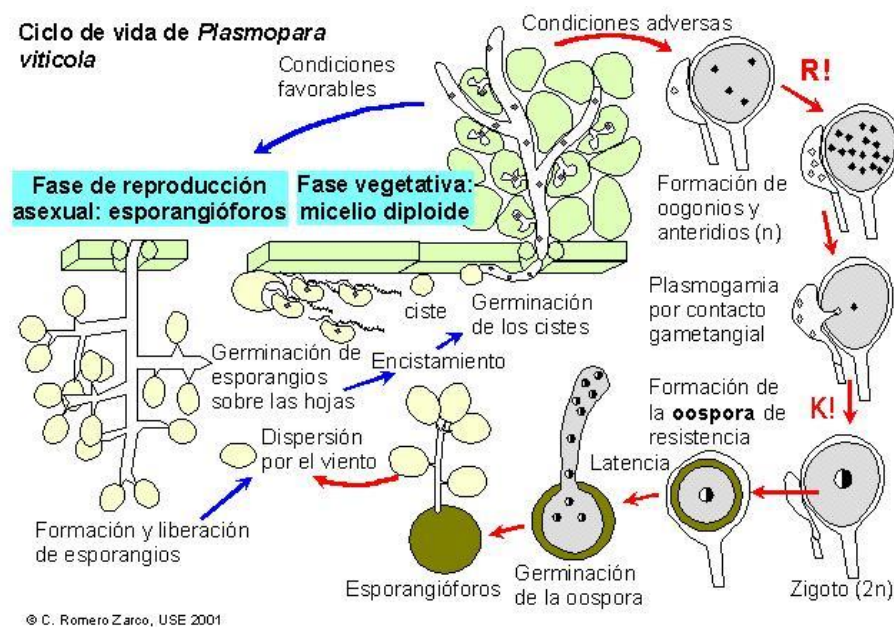
- Precipitaciones superiores a 10 litros / m<sup>2</sup> durante 1 o 2 días.

- Temperatura media superior a 12° C.

- Factores necesarios para que se produzcan contaminaciones secundarias.

- Presencia de lluvia o humectación de las hojas durante un periodo más de 2 horas.

- Otros factores que favorecen la dispersión del hongo y la aparición de la enfermedad.
- Fuerte viento en las parcelas, que favorece la dispersión de los conidios.
- Laboreo en el terreno de cultivo cuando la planta está cerca de la floración.
- Factores limitantes de la enfermedad.
- Ausencia de precipitaciones y lluvias; ausencia de humectación en las hojas de la vid.
- Temperaturas inferiores a 12° C (impiden la maduración de las oosporas o huevos de invierno) y superiores a 30° C (inhiben el poder germinativo de los conidios).([www.dowagro.com/ar/fungicidas/enfermedades/vidmildiu.htm](http://www.dowagro.com/ar/fungicidas/enfermedades/vidmildiu.htm)).



([www.rlc.fao.org](http://www.rlc.fao.org))

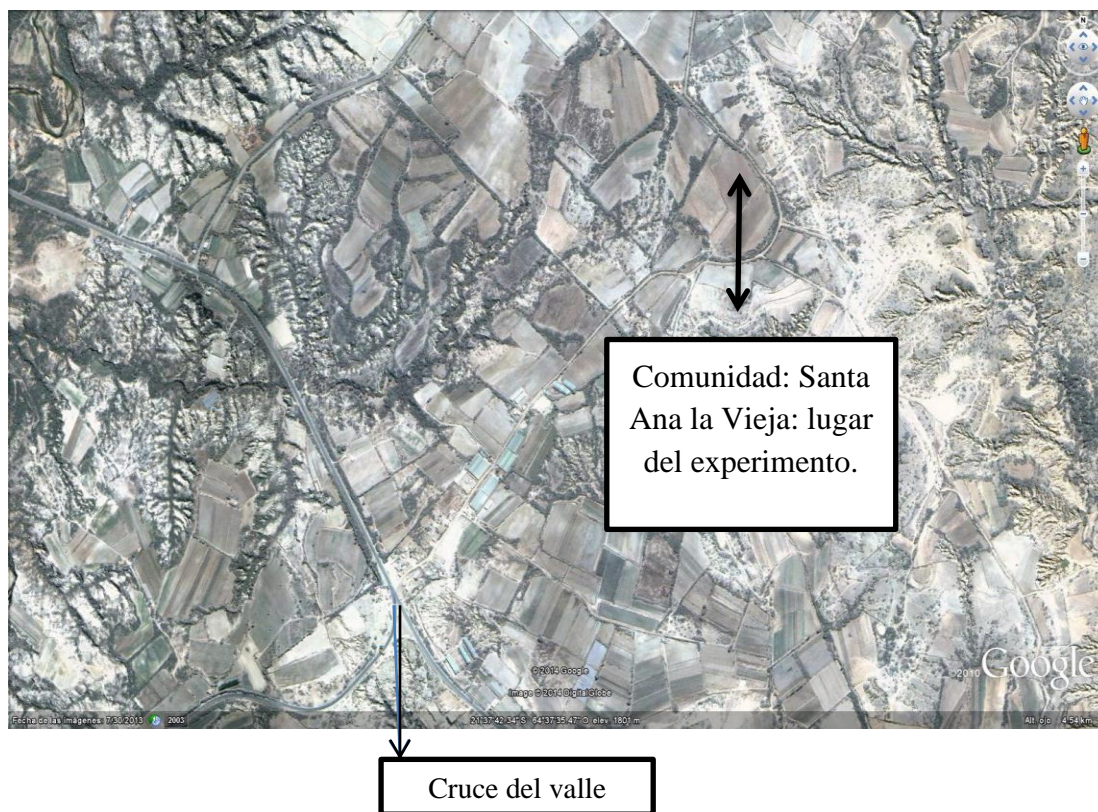
### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

##### 3.1.1. Ubicación geográfica

El presente trabajo se realizó en la comunidad de Santa Ana la Vieja provincia cercado del departamento de Tarija, situada a 18 km al sureste de la ciudad del mismo nombre, en el viñedo particular del señor Javier Reyes Reyes.

Se encuentra entre las coordenadas  $21^{\circ} 37' 32''$  de latitud sud y  $64^{\circ} 38' 03''$  longitud oeste, a una altura de 1850m.s.n.m.



## 3.2 CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

### 3.2.1 FLORA Y FAUNA

#### 3.2.1.1 Vegetación

**Cuadro 1** vegetación nativa más importante de la zona se encuentra:

Nombre común	Nombre científico
Molle	<i>Schinus molle</i>
Chañar	<i>Geoffroea decorticans</i>
Churqui	<i>Acacia caven</i>
Algarrobo	<i>Ceratonia siliqua</i>
Atamisque	<i>Capparis atamisquea</i>

([www.cricyt.edu.ar/ladyot/herba\\_digital/fichas\\_especies/.htm](http://www.cricyt.edu.ar/ladyot/herba_digital/fichas_especies/.htm))

La agricultura se desarrolla bajo dos formas de explotación, a secano y bajo riego, los cultivos son los siguientes:

#### **Cuadro 2** Frutales cultivados de la zona

Nombre común	Nombre científico
Durazno	<i>Prunus pérsica</i>
Peral	<i>Pirus comunis</i>
Membrillo	<i>Sidonia oblonga</i>
Nogal	<i>Juglans regia</i>
Higuera	<i>Ficus carica</i>
Granada	<i>Púnica granatun</i>
Vid	<i>Vitis vinífera</i>

### Cuadro 3 Cultivos anuales de la zona

Nombre común	Nombre científico
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>
Cebolla	<i>Allium cepa</i>
Tomate	<i>Lycopersicum sculentum</i>
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>
Arveja	<i>Pisun sativum</i>
Frutilla	<i>Fragaria vesca</i>
Maíz	<i>Zea mays</i>
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>

El maíz es la gramínea que más cultiva el hombre por su uso multipropósito que sirve para el consumo, alimentación para el ganado y comercialización.

El orégano es un cultivo muy importante en la zona, ya que se exportan las hojas dejando buenas ganancias para el productor.

#### 3.2.1.2 Fauna

Entre la fauna silvestre se encuentran zorros, conejos, etc.

Entre la fauna doméstica se encuentran ganado vacuno, caprino, ovino, porcino y aves.

### 3.3 SUELO

De manera general podemos decir que los suelos de la comunidad de Santa Ana la Vieja son moderadamente profundos a profundos, con moderadas y fuertes limitaciones por erosión, originados a partir de sedimentos fluvio lacustres, aluviales y coluviales.

### **3.4. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS**

#### **3.4.1 Precipitación**

La precipitación media es de 622mm, de acuerdo a la que se puede diferenciar dos fases durante el año, que son las siguientes:

Fase seca: Corresponde los meses de mayo, junio, julio agosto, septiembre, octubre y parte de noviembre, el resto de los meses corresponde a la fase de lluvias. (SENAMHI 2011).

#### **3.4.2. Temperatura**

La temperatura media en la zona es de 18 °C y con temperaturas máximas medias de 26.5°C, temperatura mínima media 9.7°C temperatura máxima extrema 40.5°C y temperatura mínima extrema de -9 a -10 °C. (SENAMHI 2011).

### **3.5. MATERIALES**

#### **3.5.1. MATERIA VEGETAL:**

El material vegetal utilizado es:

Variedad: Moscatel de Alejandría

#### **3.5.2. MATERIALES DE CAMPO**

- Libreta de campo
- Cámara fotográfica
- Cintas para identificar las plantas
- Cintas para identificar las parcela
- Estacas
- Tableros o letreros
- Mochilas pulverizadoras
- Balde

### 3.5.3. INSUMOS

Fungicidas:

- T1: Sulfato de Cobre (Caldo bordelés)
- T2: Ram-Caf
- T3: Polyram
- T4: Cobrethane

#### **Material de Gabinete.**

- Microscopio
- Computadora
- Muestras de la planta
- Calculadora

**3.5.3.1. SULFATO DE COBRE (CALDO BORDELÉS):** La mezcla Bordelesa tiene dos grandes ventajas: es efectiva contra un amplio rango de hongos y bacterias parásitas y es resistente al lavado por lluvia. Si ha sido preparada correctamente, se adhiere fuertemente a la superficie de las plantas después que se seca.

Para obtener máxima efectividad, la aspersion debe ser preparada al momento de aplicarse y mezclada de acuerdo al siguiente método. Al prepararse mal o dejarse preparada por más de 2 a 3 horas, la aspersion pierde sus propiedades adhesivas y puede provocar daños.

La mezcla Bordelesa se prepara con *Sulfato de Cobre* e *Hidróxido de Calcio (Cal apagada)*; también puede usarse el Óxido de Calcio (Cal viva), en este caso se requiere un 30 a 70% menos producto en la fórmula (la cantidad exacta debe chequearse con papel pH). Por su parte, el Carbonato de Calcio (Cal agrícola) es completamente insatisfactorio y no debe utilizarse en esta fórmula.

( *insumos-biológicos/caldo-bordeles./ new*).

## **Principales usos**

Además de su uso para controlar la infección por hongos en las parras, la mezcla es también ampliamente utilizada para el control de plaga de la patata, torque del duraznero y moteado. Está aprobado para uso orgánico, por lo que se utiliza a menudo por los jardineros orgánicos, donde los jardineros no orgánicos preferirían otros controles.

## **Historia**

En el siglo 19, varios brotes de enfermedades de la vid se produjeron entre los viñedos de *Vitis vinifera* de las regiones vitivinícolas europeas clásicas. Estos brotes fueron causados por las plagas a las que estas cepas carecían de resistencia, realizado en vides traídas a Europa como especímenes botánicos de origen americano. Estas plagas incluyen no sólo la Gran Tizón vino francés causado por el áfido filoxera *vastatrix*, sino también el moho y otras enfermedades causadas por hongos.

Después de que el mildiu había golpeado, botánica profesor Pierre-Marie-Alexis Millardet de la Universidad de Burdeos, estudió la enfermedad en los viñedos de la región de Burdeos. Millardet observó a continuación que las vides más cercanas a las carreteras no mostraron moho, mientras que todas las otras vides se vieron afectadas. Después de las investigaciones, se enteró de las vides habían sido rociadas con una mezcla de  $\text{CuSO}_4$  y cal para disuadir a los transeúntes de comer las uvas, ya que este tratamiento era a la vez visible y de sabor amargo. Esto llevó a Millardet para llevar a cabo ensayos con este tratamiento. Los ensayos se llevaron a cabo principalmente en los viñedos de Château Dauzac, donde fue asistido por Ernest David, director técnico de Dauzac. Millardet publicó sus resultados en 1885, y recomendó la mezcla para combatir el mildiu.

En Francia, el uso de la mezcla de Burdeos también se ha conocido como el tratamiento Millardet-David.



## **Modo de acción**

Mezcla de Burdeos logra su efecto por medio de los iones de cobre de la mezcla. Estos iones afectan a las enzimas en las esporas de hongos, de tal modo que se impida la germinación. Esto significa caldo bordelés se debe utilizar de forma preventiva, antes de que la enfermedad fúngica ha golpeado.

Es necesario una completa cobertura de la pulverización sobre las plantas. El spray Burdeos sigue se adhieren bien a la planta durante la lluvia, aunque en el largo plazo, se lava por la lluvia. Comúnmente, en la práctica, se aplica sólo una vez al año, en el invierno.

## **Riesgos**

Caldo bordelés ha demostrado ser perjudicial para los peces, ganado y-debido a la posible acumulación de cobre en el suelo-las lombrices de tierra.

El producto químico comenzó a ser utilizado por la United Fruit Company en América Latina alrededor de 1922 - La mezcla fue apodado perico, o "perico", ya que se convertiría trabajadores completamente azul. Muchos trabajadores se enferman o mueren de intoxicación debido a la sustancia química tóxica.

**(WebAcademia 2013centrodeartigos.com/articulos-utiles/article\_105512.html)**

**3.5.3.2. RAM-CAF:** Es un fungicida preventivo contra una serie de enfermedades por su contenido de cobre puede corregir las deficiencias de este elemento, sobre todo en frutales.

## **Composición química.**

Oxicloruro de cobre.....880g/kg

Sustancias inertes.....120g/kg

**3.5.3.3. POLYRAM:** Es un fungicida orgánico a base de metiram, con acción preventiva de contacto, es apto para el control de enfermedades en frutales y hortalizas.

**Composición química.**

Metiram.....800g/kg

Ingredientes inertes.....200g/kg

**3.5.3.4 COBRETHANE:** Es un fungicida que reúne las propiedades fúngicas del mancozeb y oxiclورو de cobre para alcanzar un mejor nivel de control de las enfermedades fúngicas en diferentes cultivos.

El efecto fungicida del cobrethane es preventivo, por tanto es necesario aplicarlo al aparecer los primeros síntomas.

**Composición química.**

Mancozeb.....500g/kg

Oxicloruro de cobre.....140g/kg

Complejo férrico.....50g/kg

Ingredientes inertes.....260g/kg

Fuente: **(Dow Agrosiences Colombia S. A.)**

**3.6. METODOLOGÍA**

**3.6.1. DISEÑO EXPERIMENTAL**

En el trabajo de investigación, para evaluar el efecto de los tratamientos, se utilizara el diseño experimental bloques al azar con 4 tratamientos y 3 repeticiones.

### 3.6.2. DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES

Variedad	Moscatel de Alejandría
Números de tratamientos	4
Números de repeticiones	3
Número de parcelas o unidades experimentales	12
Número de hileras por parcela	4
Número de plantas por hilera	7
Número de plantas por parcela	28
Número total de plantas del experimento	336
Distancia entre hileras	2.4m
Distancia entre plantas	1.3 m
Superficie total	1048,32 m <sup>2</sup>

### 3.6.3 DESCRIPCIÓN DE TRATAMIENTOS

#### Tratamientos

El trabajo de investigación se realizó a base de productos químicos que son:

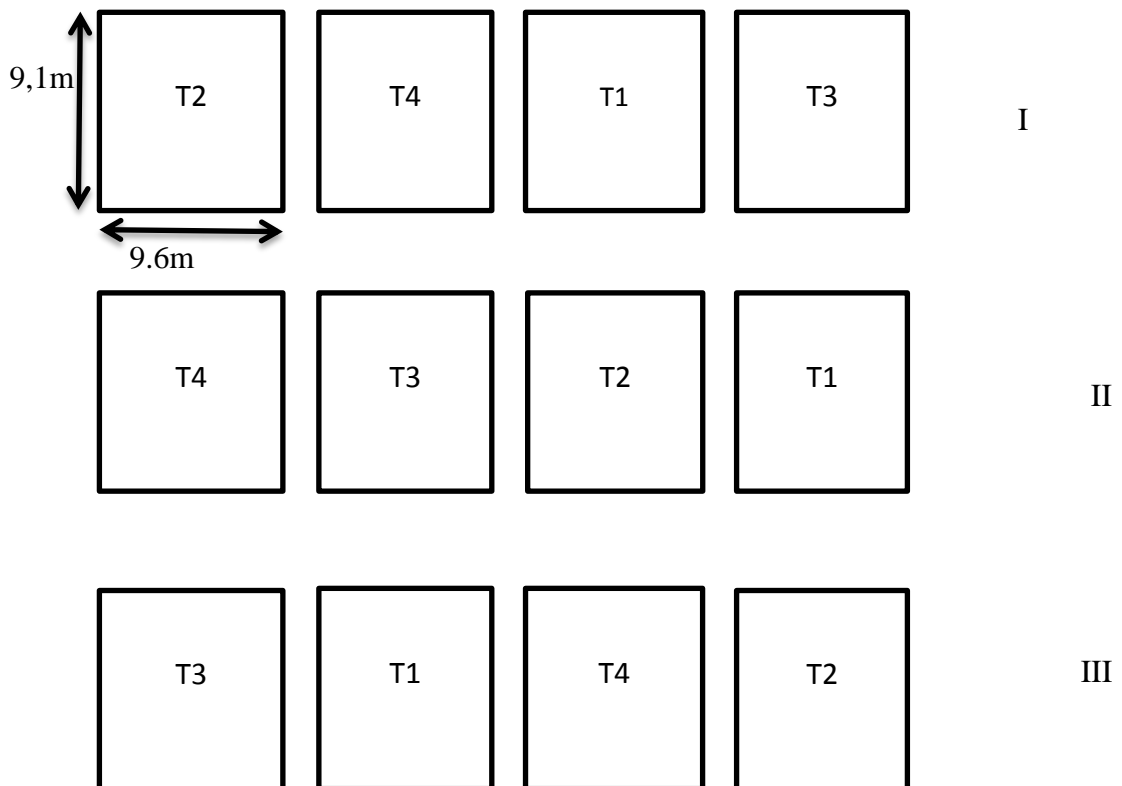
Nº	Tratamientos
1	Sulfato de cobre (caldo bordelés) - naranja
2	Ram- caf -amarillo
3	Polyram -verde
4	Cobrethane - azul

### 3.6.4 PRODUCTOS UTILIZADOS EN CADA TRATAMIENTO

Productos	Cantidad a utilizar
Sulfato de cobre (caldo bordelés)	0.3 kg de azufre y 0.4 kg de cal para 20 L de agua.
(Ram-Caf)	100 gramos para 20 L de agua.
Polyram	60gramos para 20 l de agua
Cobrethane	100 gramos para 20 l de agua

### 3.6.5 DISEÑO DE CAMPO

Se muestra el diseño de campo con sus diferentes medidas



El área total de la parcela o unidad experimental es de 87.36m<sup>2</sup>.

Donde la distancia entre hileras es de 2,4m y la distancia de planta a planta es de 1.3m

En esta parcela se explica la manera de cómo se evaluarán las plantas: las con “x” se eliminarán por alguna contaminación que pudo haber durante la aplicación de los productos y las con “o” fueron evaluadas.

X	X	X	X
X	O	O	X
X	O	O	X
X	O	O	X
X	O	O	X
X	O	O	X
X	X	X	X

### 3.7. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO

El trabajo fue realizado con, la variedad Moscatel de Alejandría que es una planta de vigor medio, alta producción, sensible a mildiu, oídio y botrytis, es la variedad más cultivada en Bolivia por su carácter multipropósito (industrialización para singani, vinificación y consumo como fruta fresca), es también susceptible al ataque de la filoxera.

El marco de plantación de las hileras es de 2.4m y la distancia entre plantas es de 1.3m, las hileras tienen una orientación sur norte el cual le favorece a la insolación de ambos lados.

El sistema de conducción es en espaldera de 3 alambres colocados a 0,80- 1,25- 1,70m de la superficie del suelo.

Las sepas están conducidas en sistema de guyot doble de dos pisos logrando formar 4 brazos 2 en el primer alambre y 2 en el segundo alambre.

La poda que se realiza es mixta dejando en cada brazo un pitón y un cargador, obteniendo 4 pitones y cuatro cargadores por planta.

El viñedo tiene una edad de 8 años y cuenta con una producción estable.

\*La cosecha antes de la aplicación de los tratamientos fue concluida el miércoles 13 de marzo.

Posteriormente se procedió a la:

**3.7.1 .Selección de parcelas.-** Se hizo la selección de parcelas en el viñedo ya mencionado y fue distribuido en bloques al azar.

**3.7.1. Aplicación de los tratamientos.-** Los tratamientos fueron aplicados el miércoles 27 de marzo de 2013 en las diferentes unidades experimentales con las dosis correspondientes a la época.

### **3.8. SEGUIMIENTO VEGETATIVO**

**Poda:** La poda fue ejecutada a principios del mes de agosto.

**Arada de principios de primavera:** Se realizó labor superficial produciendo un surco cercano al pie de la planta y un bordo sobre el callejón permitiendo así el riego

**-La brotación:** Se dio a mediados del mes de septiembre terminando de brotar completamente a los 5 días del mes de octubre.

**-La floración.** Se fue a mediados del mes de noviembre posteriormente el inicio de maduración se dio a los 60 días aproximadamente de la floración.

**Arada en el mes de noviembre:** Se realizó 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.

**Arada en los meses de verano:** Se realizó en esta época debido a las mayores exigencias de agua dadas por un aumento de la evapotranspiración los surcos se

realizan al pie de la planta. En febrero se disminuye la cantidad de riegos para aumentar la cantidad de azúcares en los frutos.

**Riegos.** Los riegos se realizaron en forma normal, como realiza el productor. Cada 8 a 15 días.

En el mes de diciembre los riegos son más necesarios debido al crecimiento de los racimos

**Vendimia:** la vendimia se dio a los 50 días aproximadamente del inicio de pinta que fue en el mes de febrero exactamente a los 10 días.

**Deshierbes:** Se realizó. Con herramientas manuales y mecánicas

**Tratamientos fitosanitarios:** Se realizaron los tratamientos fitosanitarios contra las enfermedades con los mismos productos para todas las parcelas, tal como realiza el productor. Cada 15-20 días.

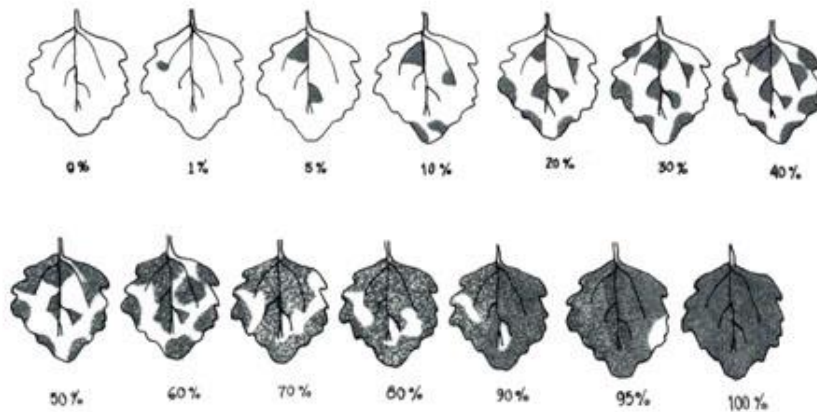
### **3.9. DATOS REGISTRADOS**

#### **Fecha de tratamientos**

El 1° tratamientos fitosanitarios pos cosecha se realizó a los 15 días de la cosecha con las dosis establecidas por la época, y los 2 ° tratamientos a los 30 días de la cosecha antes de la caída de hojas.

#### **Evaluaciones periódicas**

-Las evaluaciones periódicas de incidencia de mildiu en pos cosecha se realizaron cada 15 días, se evaluaron 10 plantas por parcela verificando si hay o no la presencia de la enfermedad, habiendo las muestras fueron llevadas a laboratorio para ser confirmadas.



*([www.dowagro.com/ar/fungicidas/enfermedades/vidmildiu.htm](http://www.dowagro.com/ar/fungicidas/enfermedades/vidmildiu.htm))*

En el periodo vegetativo se tomaron muestra del mildiu en el estado de floración.

-La cuantificación se evaluó de 10 plantas por parcela, un brote de cada una que será el futuro cargador de la brotación, sin considerar el resto de plantas por efecto de bordura de las parcelas por motivo de contaminación.

Registrando el porcentaje de hojas caídas y hojas activas.

### **Caída de hojas**

Se registró la caída total de las hojas pos cosecha a consecuencia de la primera helada, por el motivo que la vid minimiza su actividad fisiológica des pues de la caída de hojas,...

### **Variables registradas:**

Se realizaron lecturas de

\*Brotación,

\*Rendimiento.



\*Además se tomó la medida el largo o longitud del brote que será el futuro cargador, con la finalidad de determinar el vigor del mismo que será consecuencia de las reservas acumuladas en la campaña anterior fruto de la protección de los tratamientos fitosanitarios pos cosecha.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

### 4.1. Porcentaje de incidencia de mildiu, 11 de abril de 2013

**Cuadro 4.1.1.** Porcentaje de incidencia de mildiu.

Tratamientos	Bloque I	Bloque II	Bloque III	$\Sigma$	X
T1	0	0	0	0	0
T2	10	0	0	10	3.33
T3	0	10	10	20	6.66
T4	0	0	0	0	0
$\Sigma$	10	10	10	30	2.49

En el cuadro anterior sobre el % de incidencia de mildiu se tiene que el tratamiento T3 (Polyram) tiene 6.66% de incidencia, siguiendo el tratamiento T2 Ram-Caf con 3.33 % de incidencia y los que no tuvieron incidencia de mildiu fueron los tratamientos T1 Sulfato de cobre (caldo bordelés) y T4 Cobrethane con 0%.

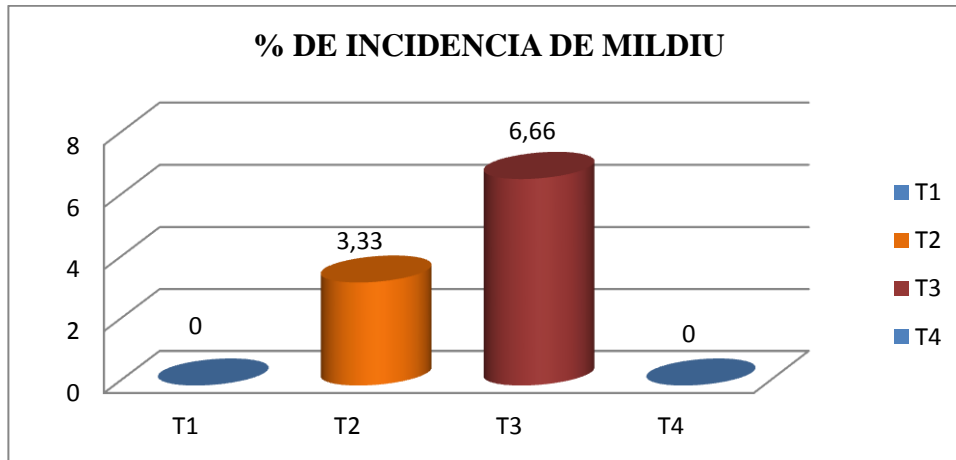
**4.1.2 Cuadro 4.1.2.** Para el Porcentaje de incidencia de mildiu.

Fuentes de v.	GL	SC	CM	FC	F5%	F1%
BLOQUES	2	0	0	0 NS	5.14	10.9
TRATAMIENTOS	3	91.66	30.55	1.37 NS	4.76	9.78
ERROR	6	133.34	22.22			
TOTAL	11	225				

NS= No hay significancia

En este cuadro de análisis de varianza se demuestra que no hay significancia por tanto los bloques y tratamientos no existe mucha variación entre estos factores.

**Gráfica1 para la incidencia de mildiu.**



De acuerdo a la gráfica sobre el % de incidencia de mildiu podemos ver que, el tratamiento T3 (Polyram) es superior en cuanto a la incidencia con un 6.66%, siguiendo el tratamiento T2 Ram-Caf con 3.33% de incidencia y posteriormente el tratamientos T1 Sulfato de cobre (caldo bordelés) y T4 Cobrethane con 0%. de incidencia de mildiu.

En cuanto a la incidencia de mildiu, los tratamientos realizados de alguna manera se comportaron en forma diferente los cuales dos de ellos controlaron bien la incidencia de mildiu y los otros dos en menor escala pudiendo ser por la composición química u otros factores.

#### **4.2. Porcentaje De Caída De Hojas, 1º Lectura 11 de Abril De 2013**

**Cuadro 4.2.1.** Porcentaje de caída de hojas, 1º lectura

Tratamientos	Bloque I	Bloque II	Bloque III	$\Sigma$	x
T1	0	5.49	0	5.49	1.83
T2	5.23	0	5.18	10.41	3.41
T3	5.49	0	10.25	15.74	5.22
T4	0	0	0	0	0
$\Sigma$	10.72	5.49	15.43	31.64	2.6

En el cuadro anterior sobre el % de caída de hojas en la primera lectura se tiene que el tratamiento T3 (Polyram) tiene 5.25% de caída de hojas, siguiendo el tratamiento T2 Ram-Caf con 3.47 % de caída de hojas y los de menor caída de hojas son los tratamientos T1 Sulfato de cobre (caldo bordelés) y T4 Cobrethane con 1.83% y 0%.

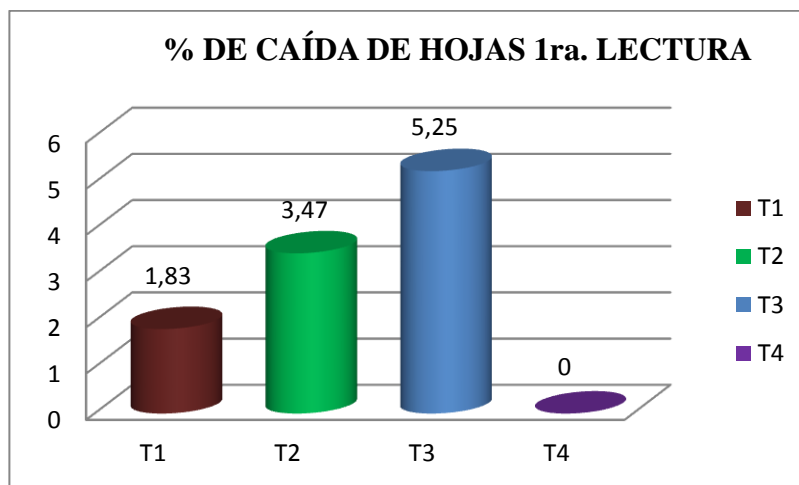
**Cuadro 4.2.2. A.N.O.V.A. Para el porcentaje de caída de hojas 1º lectura.**

Fuentes de v.	GL	SC	CM	FC	F5%	F1%
BLOQUES	2	12.36	6.18	0.47 NS	5.14	9.78
TRATAMIENTOS	3	45.33	15.11	1.16 NS	5.14	10.9
ERROR	6	78.41	13.06			
TOTAL	11	136.1				

NS: No hay significancia

En este cuadro de análisis de varianza se demuestra que no hay significancia por tanto los bloques y tratamientos no existe mucha variación entre estos factores.

**Gráfica 2 para el % de caída de hojas 1ra. Lectura.**



De acuerdo a la gráfica sobre el % de caída de hojas primera lectura podemos ver que, el tratamiento T3 (Polyram) es superior en cuanto a caída de hojas con un

5.25%, siguiendo el tratamiento T2 Ram-Caf con 3.47 % de caída de hojas y los de menor caída de hojas son los tratamientos T1 Sulfato de cobre (caldo bordelés) y T4 Cobrethane con 1.83% y 0%.

En la caída de las hojas , los tratamientos realizados de alguna manera se comportaron en forma diferente, acelerando la caída de hojas y su efecto no es tan beneficioso como los fungicidas cúpricos que tienen menor porcentaje de defoliación, haciendo que la hoja permanezca más tiempo y acumule mayores reservas de la planta.

### 4.3. PORCENTAJE % CAÍDA DE HOJAS 2º LECTURA 28 DE ABRIL DE 2013

**Cuadro 4.3.1.** Porcentaje de caída de hojas, 2º lectura.

Tratamientos	Bloque I	Bloque II	Bloque III	$\Sigma$	X
T1	26.59	32.96	55.88	115.41	38.47
T2	41.8	45.45	46.63	133.88	44.62
T3	54,94	53.92	71.79	180.65	60.21
T4	27.47	31.9	35.89	95.26	31.75
$\Sigma$	150.8	164.23	210.17	525.2	43.76

En el cuadro anterior sobre el % de caída de hojas en la segunda lectura se tiene que el tratamiento T3 Polyram tiene 60.21% de caída de hojas, siguiendo el tratamiento T2 Ram-Caf con 44.62 % de caída de hojas y los de menor caída de hojas son los tratamientos T1 Sulfato de cobre (caldo bordelés) y T4 Cobrethane con 38.47% y 31.76%.

**Cuadro 4.3.2 A.N.O.V.A.** Para el porcentaje de caída de hojas 2º lectura.

Fuentes de v.	GL	SC	CM	FC	F5%	F1%
Bloques	2	484.7	242.35	6.08 *	5.14	10.9
Tratamientos	3	1331.2	443.7	11.14**	4.76	9.78
Error	6	238.8	39.8			
Total	11	2054.7				

CV=14.4

\*= Hay significancia.

\*\*=Hay diferencias altamente significativas.

En el cuadro de análisis de varianza referente al porcentaje de caída de hojas se tiene que:

Existe diferencia significativa entre bloques.

Entre tratamientos existen diferencias altamente significativas, por tanto hay variación en los tratamientos por lo que se debe realizar la prueba MDS.

### PRUEBA DE MDS

$$MDS = \sqrt{\frac{2 * CMe}{Nr}} * t$$

$$MDS = \sqrt{\frac{2 * 39.8}{3}} * 2.45 = 12$$

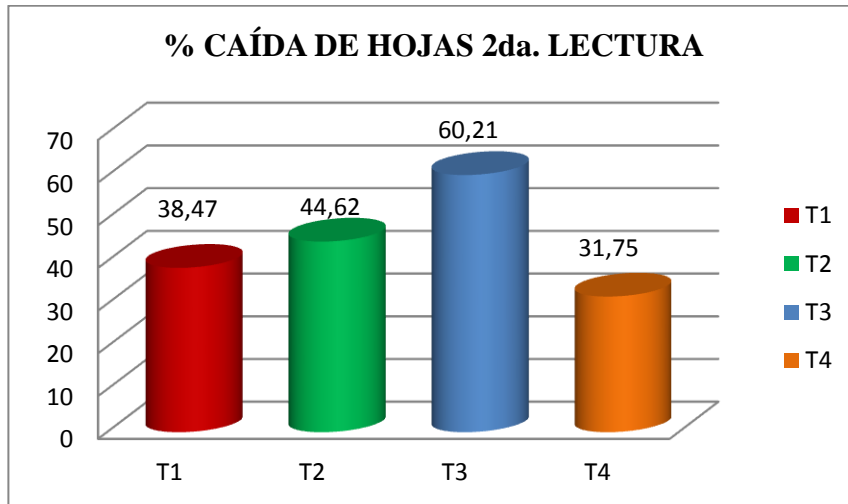
X	T3 60.21	T2 44.62	T1 38.47
T4 31.75	28,46*	12,87*	6,72 NS
T1 38.47	21,74*	6,15NS	
T2 44.62	15,59*		

TRATAMIENTOS	X
T3	60.21 a
T2	44.62 b
T1	38.47 b
T4	31.75 b

De acuerdo a los resultados de la prueba MDS se tiene que el T3 Polyram con 60.21 % es superior en cuanto al % de caída de hojas, a los tratamientos T4 Cobrethane, T2 Ram-Caf, T1 Sulfato de cobre (caldo bordelés) Con 31.75%, 38.47% y 44.62% .

En cuanto a los tratamientos T4, T2 y T1 con 31.75%, 38.47% y 44.62% no existe diferencia significativa por tanto estos tratamientos son similares.

**Gráfica 3 para el % caída de hojas 2da lectura.**



De acuerdo a la gráfica sobre el % de caída de hojas segunda lectura podemos ver que, el tratamiento T3 Polyram tiene 60.21% de caída de hojas siendo superior a los demás tratamientos, siguiendo el tratamiento T2 Ram-Caf con 44.62 % de caída de hojas y los de menor caída de hojas son los tratamientos T1 Sulfato de cobre (caldo bordelés) y T4 Cobrethane con 38.47% y 31.76%.

El producto Polyram es un fungicida orgánico a base de metiram y según la obra R. BOVEY, 1989). Nos dice que los fungicidas orgánicos no ejercen efectos depresivos sobre la vegetación por esta razón su empleo a final de temporada no resulta adecuado.

Las dos lecturas efectuadas se nota el efecto de mayor caída de las hojas el fungicida orgánico, en cambio los fungicidas cúpricos tiene menor efecto en la caída de la hoja, por tanto favorece a la planta en la mayor acumulación de reservas.

#### 4.4. PORCENTAJE DE BROTAÇÃO

**Cuadro 4.4.1** para el porcentaje de brotación.

Tratamientos	Bloque I	Bloque II	Bloque III	$\Sigma$	X
T1	72.7	75	75	222.7	74.2
T2	72.7	81.8	66.6	221.1	73.7
T3	75	72.7	66.6	214.3	71.4
T4	75	81.8	83.3	240.1	80.1
$\Sigma$	295.4	311.3	291.5	898.2	74.85

En este cuadro se tiene que el tratamiento T4 Cobrethane con un 80.1% tiene un mejor porcentaje de brotación seguido por los T1 Sulfato de cobre (caldo bordelés) y T2 Ram-Caf con un 74.2 y 73.7 % y posterior mente tenemos el T3 Polyram con 71.4%.

**Cuadro 4.4.2 A.N.O.V.A.** Para el porcentaje de brotación.

Fuentes de v.	GL	SC	CM	FC	F5%	F1%
Bloques	2	55	27.5	1.78 NS	5.14	10.9
Tratamientos	3	120.73	40.24	2.6 NS	4.76	9.78
Error	6	92.47	15.4			
Total	11	268.2				

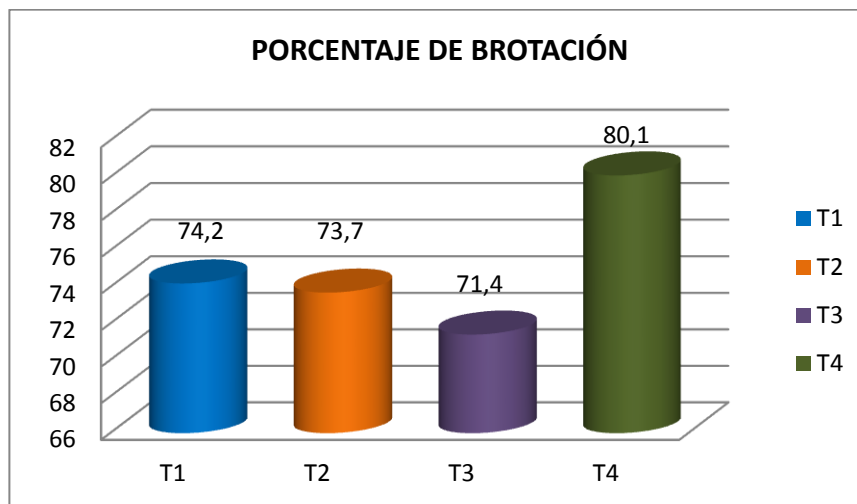
CV=5.24

NS=No tienen significancia

En este cuadro de análisis de varianza se demuestra que no hay significancia por tanto los bloques y tratamientos no tienen mucha variación, o son similares.



**Gráfica 4, para el % de brotación.**



De acuerdo a la gráfica podemos ver que el tratamiento T4 Cobrethane tiene un mejor porcentaje de brotación con un 80.1% seguido por los T1 Sulfato de cobre (caldo bordelés) y T2 Ram-Caf con un 74.2% y 73.7 % y posteriormente tenemos el T3 Polyram con 71.4%.

La aplicación de los fungicidas orgánicos e inorgánicos en el tratamiento pos cosecha, no afectó en el porcentaje de brotación de las plantas de vid. Esto da a entender que no influyen estos tratamientos en esa etapa fenológica del cultivo.

#### **4.5. LONGITUD DEL BROTE EN CM**

**Cuadro 4.5.1.** Longitud del brote.

Tratamientos	Bloque I	Bloque II	Bloque III	$\Sigma$	X
T1	89.1	87	84.5	260.6	86.86
T2	68.4	82.2	80.7	231.3	77.1
T3	73.5	72.5	71	217	72.3
T4	92	90.8	88.5	271.3	90.4
$\Sigma$	323	332.5	324.7	980.2	81.7

En el cuadro anterior referente a la longitud del brote se muestra que el tratamiento T4 Cobrethane tiene una longitud de 90.4 cm seguido por el T1 Sulfato de cobre (caldo bordelés) con 86.86 cm los cuales son mayores a los tratamientos T2 Ram-Caf y T3 Polyram con 77.1 y 72.3 cm.

**Cuadro 4.5.2 A.N.O.V.A. Longitud del brote.**

Fuentes de v.	GL	SC	CM	FC	F5%	F1%
Bloques	2	12.84	6.42	0.31 NS	5.14	10.9
Tratamientos	3	635.58	211.86	10.42**	4.76	9.78
Error	6	121.92	20.32			
Total	11	770.34				

CV=5.52

NS=No hay significancia

\*\*= Es altamente significativo.

En el cuadro de análisis de varianza referente a la longitud del brote se muestra que:

existen diferencias altamente significativa entre los tratamientos por tanto hay variación por lo que se debe realizar la prueba MDS.

### PRUEVA DE MDS

$$MDS = \sqrt{\frac{2 * CMe}{Nr}} * t$$

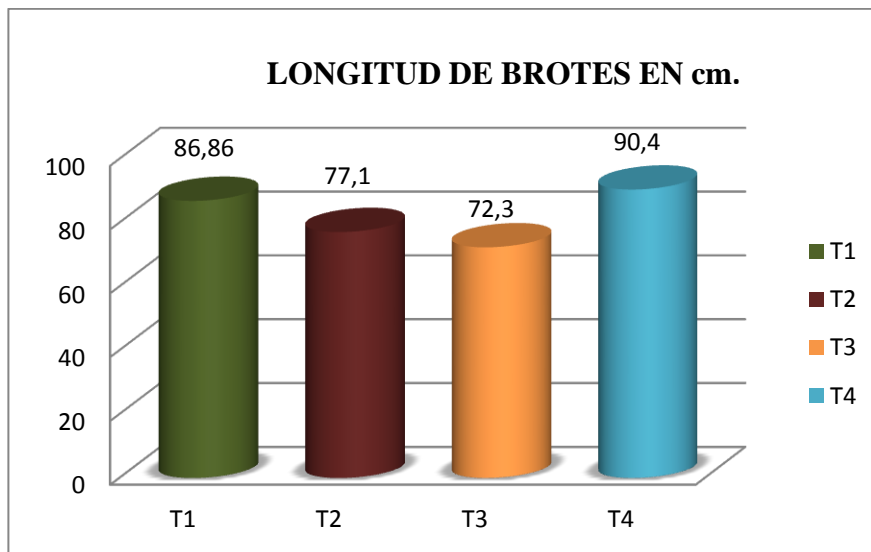
$$MDS = \sqrt{\frac{2 * 20.32}{3}} * 2.45 = 9.10$$

X	T4 90.4	T1 86.86	T2 77.1
T3 72.3	18,1*	14,56*	1,2 NS
T2 77.1	13,3*	9,76*	
T1 86.86	3,54 NS	NS	

TRATAMIENTOS	X
T4	90.4 a
T1	86.86 a
T2	77.1 b
T3	72.3 b

De acuerdo a los resultados de la prueba MDS se tiene que los tratamientos T4 Cobrethane y T1 Sulfato de cobre (caldo bordelés) con 90.4 y 86.86 cm son superiores en cuanto a la longitud de los brotes, a los tratamientos T3 Polyram y T2 Ram-Caf con 72.3 y 77.1 cm.

**Gráfica 5 para la longitud de brotes.**



De acuerdo a la gráfica podemos ver que el tratamiento T4 Cobrethane tiene una mayor longitud de 90.4 cm seguido por el T1 Sulfato de cobre (caldo bordelés) con 86.86cm los cuales son mayores a los tratamientos T2 Ram-Caf Y T3 Polyram con 77.1 y 72.3 cm.

En el tratamiento poscosecha referente a la longitud de brotes se manifiesta una marcada diferencia entre los fungicidas como el Cobratane y caldo bordelés que

fueron los que tuvieron mayor desarrollo vegetativo y en menor desarrollo los fungicidas Ram Caf y Polyran.

#### 4.6. RENDIMIENTO EN Kg

**Cuadro 4.6.1** Rendimiento

Tratamientos	Bloque I	Bloque II	Bloque III	$\Sigma$	X
T1	112	108.82	104.16	324.98	108.32
T2	74.66	135.33	102.66	312.65	104.21
T3	91.09	93.33	118.16	302.58	100.86
T4	102.66	110.41	113.86	326.93	108.97
$\Sigma$	380.41	447.89	438.86	1267.14	105.59

En el cuadro anterior se tiene que el tratamiento T4 Cobrethane tiene un rendimiento de 108.97 kg parcela seguido por el T1 Sulfato de cobre con 108.32 kg parcela y posterior mente por el T2 y T3 con 104.21 y 100.86kg por parcela.

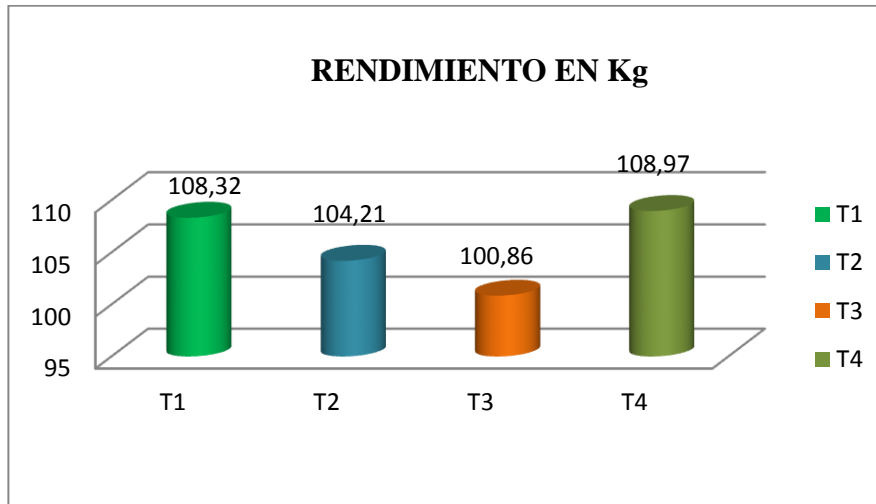
**Cuadro 4.6.2 A.N.O.V.A.** Para el rendimiento.

Fuentes de v.	GL	SC	CM	FC	F5%	F1%
Bloques	2	675.18	337.59	1.17 NS	5.14	10.9
Tratamientos	3	129.66	43.22	0.15 NS	4.76	9.78
Error	6	1717.22	286.2			
Total	11	2522.06				

CV=16.02

En este cuadro de análisis de varianza se demuestra que no hay significancia por tanto los bloques y tratamientos no tienen mucha variación, o son similares.

**Gráfica 6 para el rendimiento.**



En la gráfica anterior podemos ver que el tratamiento T4 Cobrethane tiene un rendimiento de 108.97 kg parcela seguido por el T1 Sulfato de cobre con 108.32kg parcela y posteriormente por el T2 (Ram-caf) y T3 (Poliram) con 104.21y 100.86kg parcela respectivamente.

Si bien estos resultados no muestran significancia, pero se puede apreciar que Cobrethane y Caldo bordelés son los que tienen rendimientos mayores, y seguramente también influyo en la acumulación de reservas que hubo menor caída de hojas con estos tratamientos.

\*Obteniendo en TM/Ha un mejor rendimiento el T4 Cobrethane con 12.57TM y con 12.4TM/Ha para el T1 Sulfato de cobre (Caldo bordelés), y posteriormente el T2 Ram-Caf con 11.92TM/Ha, y el T3 Polyram con 11.54TM/Ha .

## **5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

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

-Los tratamientos T4 Cobrethane y T1 Sulfato de cobre (Caldo bordelés) fueron los que controlaron mejor la incidencia de mildiu con un 0% en el periodo de pos cosecha. Y los que presentaron una menor respuesta en el control de mildiu fue el T2 Ram-Caf con 3.33% y T3 Polyram con un 6.66%.

En el periodo vegetativo hasta el estado bayas tamaño grano de arveja, el T4 y T2 no presentaron mildiu y el T3 y T1 presentaron mildiu en el racimo.

-De acuerdo a la cuantificación de hojas activas y hojas afectadas en la primera lectura, se tiene que el tratamiento T4 Cobrethane tuvo un 100% de hojas activas y el 0% de hojas afectadas, seguido por el T1 Sulfato de cobre (Caldo bordelés) que tuvo un 98.2% de hojas activas y un 1.8% de hojas afectadas, posteriormente estando el T2 Ram-Caf y T3 Polyram con un porcentaje en hojas activas de 96.6 y 94.8%, hojas caídas 3.4% y 5.2%.

-En la segunda lectura tenemos el T4 Cobrethane con un porcentaje de 68.3% de hojas activas y el 31.7% de hojas afectadas, seguido por el T1 Sulfato de cobre (Caldo bordelés) con 61.6% de hojas activas y un 38.4% de hojas afectadas posteriormente estando el T2 Ram-Caf y T3 Polyram con 55.4 y 39.79% de hojas activas y un 44.62 y 60.21% de hojas afectadas.

-En cuanto al porcentaje de brotación tenemos que el T4 Cobrethane tuvo una mejor brotación con un 80.1% seguido por el T1 Sulfato de cobre (caldo bordelés) y T2 Ram-Caf con un 74.2 Y 73.7% y posteriormente el T3 Polyram con un 71.4%.

Tomando en cuenta también que el T4 Cobrethane tuvo un promedio de 90.4cm en cuanto a la longitud del brote, seguido por el T1 Sulfato de cobre (caldo bordelés) con

un 86.89cm y posteriormente el T2 Ram-Caf y T3 Polyram con un 77.1 y 72.3cm en el periodo de floración.

Los rendimientos no presentan diferencias significativas teniendo el tratamiento T4 Cobrethane con un rendimiento de 108.97 kg seguido por el T1 Sulfato de cobre con 108.32 kg y posteriormente por el T2 y T3 con 104.21 y 100.86 kg.parcela.

Obteniendo en TM/Ha un mejor rendimiento el T4 Cobrethane con 12.57TM y con 12.4TM/Ha para el T1 Sulfato de cobre (Caldo bordelés), y posteriormente el T2 Ram-Caf con 11.92TM/Ha, y el T3 Polyram con 11.54TM/Ha .

## **5.2. RECOMENDACIONES**

- De acuerdo a los resultados obtenidos, se recomienda utilizar el producto química Cobrethane y también sulfato de cobre en un tratamiento pos cosecha donde dieron mayores resultados en cuanto a los parámetros estudiados y Ram-caf y Polyran en menor dimensión.
- Como respuesta favorable a los tratamientos de poscosecha es que la aplicación permite la mejor sanidad en el viñedo.
- Es importante aplicar los productos químicos a base de cobre, los que favorecen a la menor caída de hojas, haciendo que la planta tenga más reservas para el próximo periodo vegetativo de la planta.
- Se recomienda hacer investigaciones con nuevos productos que permitan una respuesta para el mejor control pos cosecha.