

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

La vid es un arbusto que pertenece a la familia de las Vitáceas y su nombre científico es *Vitis vinífera*, de la cual se derivan la mayoría de las variedades cultivadas y conocidas. La uva es el fruto de la vid, planta cuyo origen se sitúa por la región del cercano oriente y que hoy en día se encuentra ampliamente extendida en muchas regiones de clima mediterráneo cálido. La vid es una de las primeras plantas que cultivo el hombre, teniendo desde entonces un papel trascendental en la economía de muchas civilizaciones, mundialmente la uva se destina al consumo fresco (como uva de mesa) y para la producción de vinos mayormente; para ello existen variedades de interés las cuales tienen un manejo diferenciado en dependencia de los propósitos.

En la actualidad aún se puede encontrar viñedos que se manejan de manera similar a la época colonial; utilizando arboles de molle como tutores, sistema de poda y manejo fitosanitarios muy básicos y empíricos. Desde 1976 a 1982 se inicia en Bolivia una Viticultura más intensiva, particularmente en el Valle Central de Tarija: Se introducen nuevas variedades de vinificación, sistemas de una modernización parcial de las tecnologías en manejo vitícola.

La planta de vid tiene necesidades de elementos nutritivos para tener un desarrollo vegetativo y producción satisfactoria. Estos elementos los extrae del agua, del aire y del suelo. Del aire y el agua la planta obtiene el oxígeno, hidrógeno y carbono, pero para completar su alimentación necesitan utilizar ciertos elementos químicos simples del suelo, son los llamados nutrientes. Se reconocen 16 nutrientes como esenciales para la vid, aunque algunos de ellos la planta los consume en mayores cantidades que otros. Asimismo el déficit o exceso de éstos se manifiesta con síntomas

característicos; aunque también se dan sintomatologías similares y de ahí la importancia de saberlas reconocer.

La **cola seca** o desecamiento del raquis es un **desorden fisiológico** muy extendido en vides de mesa y viníferas, se atribuye su aparición principalmente a un **desequilibrio nutricional** (especialmente catiónico) y hormonal generado a nivel de los racimos.

Por otra parte la **cola seca (palo negro)** o desecamiento del raquis a nivel del racimo en vides de mesa y viníferas siendo un factor limitante en la producción especialmente en uvas de mesa por la calidad que deben tener el racimo siendo necesario la prevención y el control mediante la aplicación de nuevos productos foliares correctivas de (balance catiónico).

1.2.- justificación

La presente investigación, se justifica por ser la vid el cultivo más importante del Valle Central de Tarija, ya que este cultivo es la base de la economía de numerosas familias que se dedican a producir uva tanto para el consumo directo e indirecto, su exigencia en el mercado está por su calidad en uvas de mesa, esto depende la finalidad de producción, en gran parte de su buen manejo en cada etapa fenológica.

En nuestro departamento y país, no existen experiencias de prevención para este desorden fisiológico (cola seca), con la aplicación de fertilizantes foliares u otro tratamientos para este problema por consiguiente justifica evaluar para mejorar la calidad de las uvas de mesa y así lograr que el productor obtenga mejores ingresos por producción.

La cola seca (palo negro) es un factor de manejo, calidad, post cosecha y descarte de fruta que está en mente de técnicos y productores. Los daños económicos causados por cola seca van desde re procesos, limpieza adicional de fruta, pérdida de kilos cosechados, pérdidas de cajas cosechadas, mala pos cosecha, mala capacidad de guarda, etc. Mediante este trabajo de investigación se brindara información y

recomendaciones a los productores de vid respecto a la incidencia y la prevención de la cola seca (palo negro)

La realidad del campo es clara y muestra que prácticamente no existe ningún producto de aplicación foliar o suelo capaz de detener o realizar un control "curativo" sobre cola seca, cuando los síntomas o evidencias visuales de desecamiento ya son visibles en los racimos. Incluso cuando no existe sintomatología visual en el raquis, este desequilibrio fisiológico afectara directamente la firmeza de las vayas; por tanto: teniendo condiciones de cola seca, aunque no se vean los síntomas es altamente probable que la fruta tenga una mala post cosecha.

1.3.- HIPÓTESIS

Ho: Ninguno de los fertilizantes foliares contrarresta el desequilibrio nutricional.

Ha: Al menos uno de los fertilizantes foliares reduce la incidencia de la cola seca en el racimo y mejorara la calidad de la producción del cultivo.

1.4.- OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Evaluar el comportamiento de dos variedades de *Vitis vinífera* (Red globe e Italia) en sistema de conducción parrón español con la aplicación de fertilizantes foliares para el control de la cola seca (palo negro).

1.3.2. Objetivos específicos

1. Determinar que fertilizante foliar es el más adecuado para contrarrestar el desequilibrio nutricional (palo negro).
2. Evaluar la respuesta a la aplicación de los fertilizantes foliares Fetrimon combi 2, eco magnesio y sulfato de magnesio para el control de la cola seca en cada tratamiento.
3. Comparar las cantidades de racimos producidos con la aplicación de tratamientos ricos en magnesio.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. HISTORIA

Parece indudable que la vid ya existía en el mundo cuando hace su aparición el hombre, desarrollándose simultáneamente, este tuvo que consumir y gustar de sus uvas dulces, aprendiendo seguidamente a conservarla bajo la forma de pasas, y por fin accidentalmente descubrir una nueva y agradable bebida que le apagaba la sed, a la vez que le reconforta, e incluso mágicamente le eufórica (Hidalgo, 1993).

2.2.- ORIGEN DE LA VID

En Europa, el cultivo de la vid se cultiva desde tiempos prehistóricos, tal y como lo demuestran las semillas que se han hallado en yacimientos arqueológicos de la edad del bronce de Suiza, Italia y en tumbas del antiguo Egipto. Los Botánicos sitúan el origen de la uva cultivada en Europa en la región asiática del mar Caspio, desde donde las semillas se dispersaron hacia el oeste por toda la cuenca mediterránea. Los antiguos griegos y romanos cultivaban la vid y ambas civilizaciones desarrollaron en gran medida la viticultura. Los últimos continuaron con esta práctica y extendieron el cultivo de vides protegidas con vidrio en los países fríos de manera que aumentó notablemente la calidad de las uvas producidas. Más adelante comenzaron a construirse invernaderos provistos de calefacción para el cultivo de las vides.

Fueron los colonos españoles los que introdujeron la vid en América del Norte, desde donde se extendió por todo el continente, pero el intento fracasó a consecuencia de los ataques de parásitos y las enfermedades. Como resultado de ello, a finales del siglo XIX la explotación de la vid en Europa sufrió un gran golpe tras la contaminación por un insecto americano llamado filoxera. En treinta años se propagó la plaga por todo los viñedos y estos estuvieron a punto de desaparecer, lo que obligó a adoptar las

vedes americanas resistentes a la plaga como patrones de la vid europea y se obtuvieron variedades resistentes, fruto de la hibridación de ambos tipos de plantas.

La vid en estado silvestre era una liana dioica, trepadora y liniforme que crecía, durante la era terciaria, apoyada sobre los arboles del bosque templado del Círculo Polar Ártico donde se encuentra la levadura exógena llamada *saccharomycescerevisiae*, responsable de la fermentación del mosto y su posterior transformación del vino (Martínez de Toda, 1991).

La vid (*Vitis vinífera*), introducida a América por los españoles, es uno de los cultivos que ocupa el segundo lugar en superficie y producción de frutas de clima templado en Bolivia. El mayor desarrollo vitícola se encuentra en el sur del país con un 79% de la total superficie cultivada (Cárdenas, 1999)

2.3. LA VITICULTURA BOLIVIANA

La historia de la Viticultura boliviana se inicia con la llegada de los españoles en el siglo XVI, con la introducción de las primeras plantas de vid, se señala en la localidad de Vicchoca, en el valle de Cotagaita, Potosí, como el primer sitio donde se habría plantado la vid, originando luego de un proceso de adaptación la variedad tradicional Vicchoqueña. Desde Cotagaita las viñas se 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).

2.4. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

La vid pertenece a la familia de las vitáceas, que incluye todas las especies de vides conocidas. Las características generales de esta familia presentan plantas leñosas, trepadoras, con hojas lobuladas, flores hermafroditas o unisexuales, generalmente pentámeras o tetrámeras (Cárdenas, 1999)

La vid en el reino vegetal está clasificada de la siguiente forma:

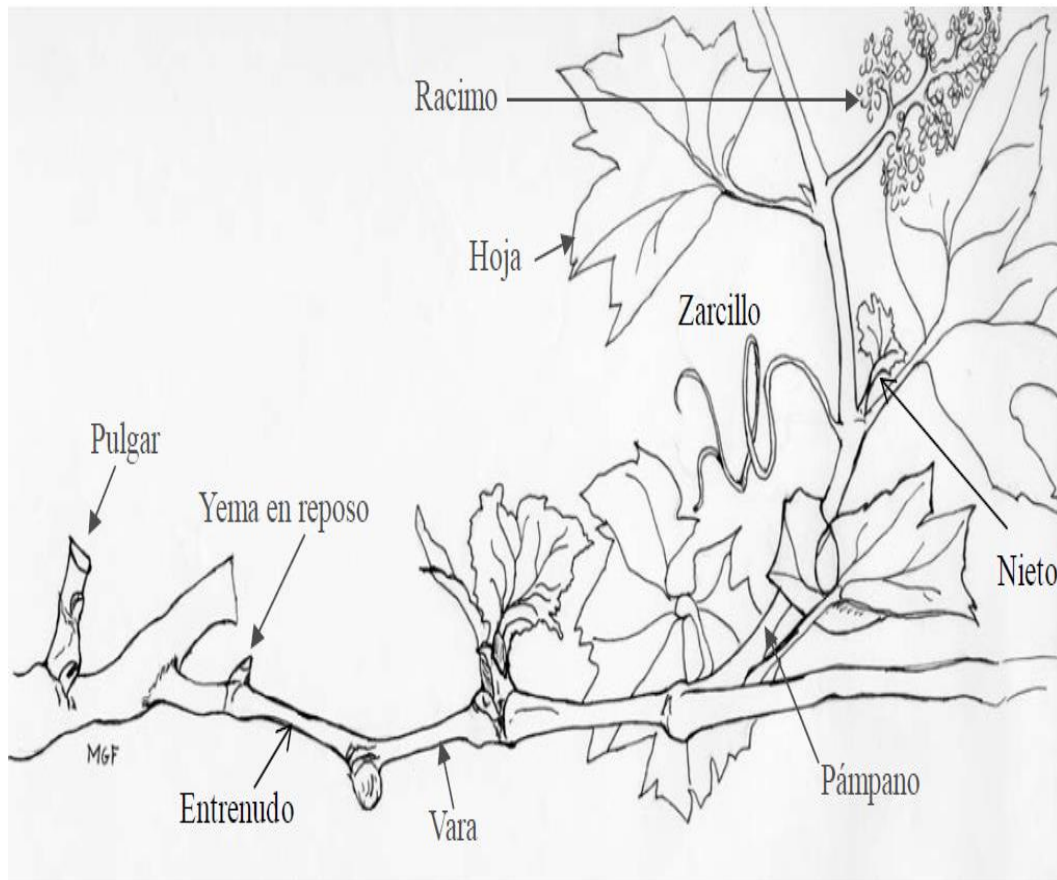
Reino:	Vegetal.
Phylum	Telemophytae.
División	Tracheophytae.
Subdivisión	Anthophyta.
Clase	Angiospermae.
Subclase	Dicotyledoneae
Grado Evolutivo	Archichlamydeae.
Grado de Ordenes	Corolinos.
Orden	Ramnales.
Familia	Vitaceae.
Nombre Científico	Vitis vinífera L.
Nombre Común	Vid

Fuente; Herbario Universitario (2016)

2.5. FISIÓLOGA DE LA VID

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

Figura N°1. Diferentes órganos de la vid parte aérea



Fuente: (Alonso, 2006)

2.5.1.- Raíz

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

El sistema radicular precedente de semilla es pivotante y la multiplicación por estaca origina un sistema radicular adventicio (Acosta, I., 2016)

2.5.2.- Tallo

El tallo y las ramas de la planta, en la vid se desarrollan especialmente en longitud es una planta acrotómica. La madera de más de dos años constituye la madera vieja. La

madera desarrollada en el año se conoce como pámpano cuando tiene hojas y sarmiento una vez que se cayó el follaje, este sarmiento tiene nudos y entre nudos, en los nudos están insertos las hojas, las inflorescencias, los zarcillos y frutos (yema pronta y yema latente)

Entre las funciones del tallo: Es la de sostén, conducción y acumulación de reservas. (Tordoya, 2008)

2.5.3. 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 febrero comienzan a sufrir un conjunto de transformaciones de envejecimiento, pérdida de movilidad de sustancias nutritivas, lignificación y cambio de color, pasando por amarillo y finalizando en marrón; acumulando sustancias de reserva, etc. adquieren consistencia leñosa y pasan a denominarse sarmientos (Pinedo, C., 2006).

2.5.4.- Las hojas

Las hojas de la vid se encuentran insertadas a las ramas y en disposición alterna, a través de un peciolo bastante largo. Este peciolo cumple la función de transporte de alimentos que permiten la circulación. 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.

La función de la hoja son especialmente de transpiración, que lo hace por los 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 fotosíntesis. (Tordoya, 2008)

En el proceso durante la cual la energía luminosa se convierte en energía química potencial, es necesario tener en cuenta los cambios gaseosos respiratorios que se producen en sentido inverso, consiste en la absorción de O₂ en un desprendimiento de

CO₂ a la vez tiene mucha importancia de un de los años más lluviosos no son favorables para la madurez de la uva, debido a la falta de luminosidad y calor (Cárdenas; 1999).

2.5.5.- Las yemas

Todas las yemas de la vid están constituidas externamente por varias escamas de color pardo más o menos acentuado, descubiertas interiormente por abundante borra blanquecina (lanosidad), las cuales protegen los conos vegetativos que no son otra cosa si brotes en miniatura, con su meristemo terminal que asegura el crecimiento del pámpano y con todo sus órganos, también minúsculas: hojitas, zarcillos, racimillos de flor bosquejo de yemas (Hidalgo, 2002).

La yema normal, es de forma más o menos cónica y está constituida por un cono vegetativo principal y uno o dos conos vegetativos secundarios. Estos conos están formados por un tallo embrionario, en los que se diferencian los nudos y entrenudos, los esbozos foliares y en su caso, los esbozos de las inflorescencias, y un meristemo o ápice caulinar en su extremo. Dichos conos vegetativos están protegidos interiormente por una borra algodonosa y exteriormente por dos escamas. (Hidalgo, 1993).

2.5.5.1.- Fertilidad de las yemas

Cuando hablamos de fertilidad de una yema nos referimos al número de racimos desarrollados dentro de ella, que suelen ser de uno, dos o tres (según la variedad). La fertilidad es afectada por factores climáticos, de nutrición y especialmente por manejo de follaje.

Todas las yemas, inicialmente, están en condiciones de desarrollar brotes con fruto. Sin embargo, como se observa habitualmente, hay algunos brotes que no tienen racimos u otros que poseen sólo uno escasamente desarrollado. (Rivera, 2017)

- **Variedades fértiles en sus yemas basales:** estas variedades preferentemente admiten y se adaptan mejor a una poda del tipo corta (poda de pitones). Entre ellas podemos mencionar: Syrah, Merlot, Moscatel de Alejandría y otras.
- **Variedades con mayor fertilidad a partir de la cuarta o quinta yema franca:** en estas variedades se adapta mejor una poda larga (poda guyot). Ejemplo de ellas son las cultivares Tempranillo, Pedro Jiménez, Sangiovese, Sauvignon Blanc, Thompson seedless, Italia, Red Globe y Moscatel
- **Variedades que tienen buena fertilidad tanto en sus yemas basales como medias:** estas variedades se adaptan muy bien a ambos tipos de poda, comportándose frente a las mismas de manera indistinta. Ejemplo de ellas son las cultivares: Malbec, Semillón, Chenin, Syrah y Moscatel. (FAUTAPO, 2009)

2.5.6.- Los zarcillos

Estructuralmente son brotes que sirven para el soporte de los pámpanos, pues se envuelven o enredan a cualquier objeto que está a su alcance y ayuda a proteger de los vientos fuertes (Cárdenas, 1999).

2.5.7.- La flor

La flor son verdosas, pequeñas en las variedades cultivadas, su diámetro es alrededor de 2mm y su altura llega a menudo de 3^a 4 mm estas flores son típicamente pentámeras, pero no es extraño encontrar algunas hexámeras (Cárdenas, 1999)

La flor es pentámera, formada por:

Cáliz: Constituido por cinco sépalos soldados que le dan forma de cúpula.

Corola: Formado por cinco pétalos soldados en el ápice, que protege al androceo y gineceo desprendiéndose de la floración. Se denomina capuchón o caliptra.

Androceo: Cinco estambres opuestos a los pétalos constituidos por un filamento y dos lóbulos (tecas) con dehiscencia longitudinal e introrsa. En su interior se ubican los sacos polínicos.

Gineceo: Ovario supero, bicarpelar (carpelos soldados) con dos óvulos por carpelo.

Estilo: Es corto y el estigma pequeño y achatado ligeramente expandido y deprimido en el centro. (FAUTAPO, 2009)

2.5.8.- Fruto

Es una vaya de forma y tamaño variables. Más o menos esférica u ovalada, y por término medio de 12 a 18 mm de diámetro se distinguen tres partes generales en el fruto (Hidalgo 1993)

Hollejo (epicarpio): Es la parte más externa de la uva y como tal, sirve de protección del fruto. Membranoso y con epidermis cutinizada, elástico.

Pulpa (mesocarpio): Representa la mayor parte del fruto. La pulpa es traslúcida a excepción de las variedades tintoreras (acumulan aquí sus materias colorantes) y muy rica en agua, azúcares, ácidos (málico y tartárico principalmente), aromas, etc.

Pepitas: Las pepitas son las semillas rodeadas por una fina capa (endocarpio) que las protege. Son ricas en aceites y taninos. Están presentes en número de 0 a 4 semillas por vaya. A la vaya sin semilla se la denomina baya apirena.

El fruto es una baya que nace de la evolución del ovario fecundado.

- La baya o grano posee una parte carnosa conformada de fuera hacia dentro:
- Piel (en su exterior tiene una capa cerosa llamada pruina).
- Pulpa (jugo).
- Semillas.

• Las bayas de la vid poseen diferentes formas de acuerdo a las características de cada variedad. (FAUTAPO, 2009)

2.6. ESTADOS FENOLÓGICOS DE LA VID

En Viticultura es muy importante conocer los diferentes estados fenológicos de la vid. Esto nos ayuda a conocer el momento en el que se encuentran las viñas.

De esta forma, podemos decidir el trabajo a realizar o el tratamiento fitosanitario a aplicar en el momento oportuno. (Pinedo, C., 2006)

Figura N° 2. Estados fenológicos de la vid



<http://www.tecnicoagricola.es/estados-fenologicos-de-la-vid> (2013)

2.6.1. Brotación

La Brotación se da en consecuencia de una sostenida temperatura media ambiental templada, acompañada de determinado grado de humedad y consiste en el crecimiento de brotes como resultado de la producción de células nuevas y de su agrandamiento. (Pinedo, C., 2006).

Las hojas continúan creciendo y se abren. Se observa las dos o tres hojas totalmente abiertas.

Sensibilidad a: arañas rojas, acaro de la roña, piral. (Martínez de Toda, F., 1991).

2.6.2. Floración.

La inducción y la iniciación de los primordios de las inflorescencias suceden en el curso de la organogénesis de la yema el año anterior a su aparición en el pámpano; después del periodo de dormición de las yemas se manifiesta la diferenciación de las flores. Ésta comienza poco antes de la época de desborre. Generalmente transcurren 50 días desde el brotamiento de las yemas hasta la floración. Las citoquininas, reguladores de crecimiento que emigran desde el sistema radicular, favorecen la iniciación de las inflorescencias y la diferenciación de las flores. (Ferraro, 1998).

• Hoja expandida inflorescencia visible

Racimos visibles (4-6 hojas visibles)

Se ve en los primeros racimos todavía inflorescencias en las extremidades del brote.

Sensibilidad a: Oídio, Black-rot, piral, eulecanio, mildiu (a los 10 cm). (Martínez de Toda, F., 1991).

• Inflorescencias separadas

Las inflorescencias se alargan y se presentan separadas, los órganos florales aún permanecen aglomerados.

Sensibilidad a: Piral, araña roja, pulgones. (Martínez de Toda, F., 1991).

• **Plena 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.

Sensibilidad a: Oídio polillas mildiu, pulgones. (FAUTAPO, 2009)

2.6.3. Cuajado

Un cierto número de flores fecundadas evolucionan a frutos, mientras que un cierto número de flores polinizadas y de ovarios fecundados caen, se dice que se corren. El exceso de nitrógeno afecta el cuajado en algunas variedades. La deficiencia de Zinc puede reducir drásticamente el cuajado y el desarrollo de las bayas. En las vides la deficiencia de Boro limita la germinación de polen y el normal desarrollo del tubo polínico, reduciéndose el cuajado. (Pinedo, C., 2006).

2.6.3.1. Baya tamaño perdigón

Cuajado (caída de los capuchones florales) caída de estambres marchitos. Engrosamiento del ovario fecundado que constituirá el grano de uva o baya.

Sensibilidad a: mildiu, palo negro. (Martínez de Toda, F., 1991).

2.6.3.2. Baya tamaño guisante

Los nutrientes en este estado fenológico favorecen el aumento de tamaño de los granos hasta que alcanzan un tamaño semejante al de un guisante.

Sensibilidad a: palo negro oídio, mildiu, arañas rojas, polillas. (Martínez de Toda, F., 1991).

2.6.3.3. Compactación del racimo

El aumento de tamaño de los frutos hace que se cierre el racimo y se termine de configurar todas sus partes. Siendo de mucha importancia en estas etapas en la atención de un viñedo para conseguir racimos bien conformados.

Los brotes ya han crecido algo e idealmente se tendrán brotes de 80, 100 o 120 cm.

En Flor/Cuaja se debe frenar el uso de hormonas naturales (extractos de algas) pero se continúa con Zn, Mg, AA, micronutrientes y eventualmente hierro. Todo vía foliar.

Se retiran las hormonas pero se sigue apoyando al brote para que crezca. Además se incorpora el Ca el Zn y Mg foliar, así como el hierro EDDHA, solo pueden ser usados hasta fin de Cuaja.

En Pre pinta se inicia la aceleración con sulfato de magnesio vía suelo y foliar para evitar Palo Negro. (Ramón, S., 2017)

2.6.4. Envero

Se da este nombre al proceso de cambio de color de grano de uva a su color definitivo. Durante este periodo el grano de uva pierde su dureza y comienza a ablandarse debido en gran parte a la disminución de las sustancias pépticas y a la menor presión osmótica de las células; el grano se hincha y adquiere elasticidad y a su vez la cutícula se vuelve traslúcida. Comienza a cambiar el color, pasando del verde al verde amarillento en uvas blancas y al rojo violáceo en uvas tintas.

Parada temporal de crecimiento con pérdida progresiva de la clorofila. Cambio de color: Van apareciendo los pigmentos responsables de la coloración característica de cada variedad.

El grano de uva adquiere un aspecto traslucido, una consistencia más blanda y elástica, se recubre de pruina.

Las semillas alcanzan la maduración fisiológica.

Sensibilidad a: polillas, mildiu, podredumbre. (Martínez de Toda, F., 1991).

4.6.5. Maduración

El periodo de maduración se caracteriza por modificación física y bioquímica. En la modificación física, la uva pierde su coloración verde y se vuelve coloreada; en la modificación bioquímica, la composición de la uva cambia, en principio bruscamente al comienzo del periodo y después progresivamente, la acidez disminuye, mientras que aumenta el contenido de azúcares, compuestos fenólicos, aromáticos. La maduración se alcanza cuando la cantidad de azúcar permanece estacionaria en el fruto. (Pinedo, C., 2006).

Periodo que separa las etapas de desarrollo y senescencia, reanudación brusca del crecimiento, acumulación de azúcares, pérdida de acidez y generación de aromas característicos de la variedad.

Sensibilidad a: podredumbre.

En esta etapa se debe dar calibre y terminación a la fruta. Se sugiere cero aporte de N (incluido AA) y se hacen los mayores aportes de la temporada de K y Mg vía foliar y vía riego. El riego debe ser muy preciso para ganar calibre y peso y evitar partidura. El boro pasa a ser un nutriente estratégico en la terminación y calidad de la fruta. Se debe acelerar el uso de foliares que eviten Palo Negro y fruta débil. (Ramón, S., 2017)

4.6.6. Agoste

Es el periodo que abarca desde poco antes de la cosecha, hasta el receso invernal, en el cual gran parte de las sustancias que contienen los órganos (hojas, sarmientos) que se van a eliminar, se trasladan a los órganos (brazos, tronco, raíces) que van a permanecer hasta la reiniciación de su actividad en primavera.

En este estado la vid se encuentra en parada vegetativa, sin hojas.

Las yemas de invierno o dormidas aguantan temperaturas muy bajas.

Sensibilidad a: Excoriosis y necrosis bacteriana, oídio, araña roja y barrenillo. (Martínez de Toda, F., 1991).

2.7. LA PODA

La poda es una práctica cultural muy importante en el cultivo de la vid porque tiene efectos sobre la cantidad y calidad de la producción. Por medio de esta actividad se limita el desarrollo vegetativo y se regula la producción. La vid fructifica normalmente de las yemas que provienen del sarmiento de un año, que a su vez surge de madera de dos años (FDTA, Valles, 2006).

La vid es una liana que en forma silvestre logra un gran desarrollo. La producción de madera adquiere entonces prioridad sobre la producción de frutos que se hace muy irregular, pequeña en relación al espacio ocupado por la cepa y de muy mala calidad. La poda consiste en suprimir total o parcialmente ciertos órganos de la vid como pámpanos, sarmientos, yemas y eventualmente hojas o racimos. (FAUTAPO, 2009)

2.7.1 Finalidad de la poda

La poda tiene por finalidad:

- Limitar el alargamiento de los sarmientos y del esqueleto de la cepa con el fin de ralentizar su envejecimiento.
- Limitar el número de yemas a fin de regularizar y armonizar la producción de la vid y el vigor de cada cepa.

Las operaciones de poda las podemos dividir en dos categorías:

- Poda en seco o de invierno, que se realiza durante el reposo vegetativo de la vid.
- Poda en verde, que son operaciones en verde que se practican sobre la vid en plena vegetación. (FAUTAPO, 2009)

2.7.2. Tipos de poda.

• Poda de formación

Durante el primer año se debe apitonar (corte de la planta a baja altura) para fomentar la formación rápida de 2 a 4 ramas madres (caso de Chile para formación en parronal español).

• Poda de producción

Se realiza en el primer y tercer año en huertos de altas densidades, por ejemplo mayor a 1 250 plantas/ha. Se trata de una poda Invernal dado que la inducción y diferenciación de la yema fructífera ya ocurrió en la temporada pasada, ya está definida la fertilidad de esa yema y, en consecuencia, su largo de corte en el cargador.

- Poda corta (4-5 yemas).
- Poda medias (6-8 yemas).
- Poda larga (8-15 yemas).

Poda mixta. Se aplica este nombre a los sistemas de poda en la que pulgares (pitones) y varas (cargadores) coexisten, donde cada uno tiene su misión especial (Cárdenas, 1999).

2.7.3-Epocas de la poda

Dependiendo de la época de realización, se puede clasificar en dos tipos o categorías:

2.7.3.1.- Poda en seco o poda de invierno

Se practica durante el período de reposo de la vid sobre partes o elementos agostados. Por su importancia, se practica todos los años, siendo la poda propiamente dicha. Es la poda de fructificación y es la mejor forma de equilibrar la producción.

- La poda en seco puede ejecutarse durante todo el período de reposo, es decir, de dos a tres semanas después de la caída de las hojas, hasta las últimas semanas antes de la brotación de las yemas.

- Podas tardías atrasan la brotación.

- El tiempo a efectuarse la poda está relacionado con la disponibilidad de mano de obra y con la cantidad de has. (FAUTAPO 2009)

2.7.3.2.- Poda en verde o poda de verano

Se realiza durante el período de actividad vegetativa de la planta sobre sus órganos herbáceos. Puede practicarse de una forma más o menos generalizada o no realizarse. Estas operaciones de poda en verde se consideran como operaciones poda de formación para los diferentes sistemas de conducción.

También llamada “manejo de follaje”, son todos los trabajos que se realizan en verde en todo el periodo de crecimiento vegetativo: entre ellos, el predesbrote o despioje, el quitado de feminelas o desniete, el amarrado, el deshojado y el despuntado. Estas labores en verde se realizan con dos objetivos principales:

- Uno es cooperar con la poda invernal en mejorar y mantener la estructura de la planta.

- Y el otro tiene que ver con la calidad de cosecha, ya que se busca favorecer la producción y la calidad de los frutos. (FAUTAPO 2009)

3.7.4. Variedad Red globe

- **Características morfológicas**

Baya: Con semillas. Diametro y forma: 25 a 27 mm y forma redonda achatada.

Color: Rosado brillante a rojo con abundante pruina. Pulpa carnososa y firme. Piel medianamente gruesa, resistente y fácil de desprender. Con 3 o 4 semillas que se separan fácilmente. (PDTA valles 2006)

Racimos: Cuneiforme, largo, bien lleno, grande y muy suelto, con hombros medianos a largos. Pedúnculo largo y fino, con tendencia al lignificarse en la base.

• **Aspectos fenológicos**

Brotación: Tercera semana de septiembre

Floración: Cuarta semana de octubre

Maduración: Segunda semana de febrero

• **Características agronómicas**

Cultivar de mediano vigor y poco follaje, brotación tardía, cosecha pareja, maduración tardía y uniforme. De baja relación azúcar / ácido, se cosecha con 15-16 grados Brix. Sensible a la sobrecarga de frutos, ya que se resiente el vigor. Mejor fertilidad en la 5ª y 6ª yema.

Muy buena conservación frigorífica y resistente al transporte. (PDTA valles 2006)

• **Aspectos fitosanitarios**

Poco sensible al Mildiu. Muy susceptible a la mosca de la fruta (la cual la deja propensa al ataque de Botrytis ácida). Propensa al ataque de insectos y pájaros. (FAUTAPO 2009)

2.7.5. Variedad Italia

Esta variedad fue obtenida en 1911, en Italia por el profesor Pirovano mediante un cruzamiento de Bicané y Moscatel de Hamburgo.

• **Características morfológicas**

Bayas: Son de forma oval, con semilla y de color amarillo. La pulpa es carnosa, crocante y dulce, de sabor ligeramente a moscatel cuando está bien madura.

Se cosecha con un contenido de 16,5° Brix.

Racimo: Grande, cónico y algo alado, es relativamente suelto.

- **Características agronómicas**

La planta es vigorosa, se adapta mejor a podas medias de cargador medio ya que sus yemas basales no son muy fértiles. Los racimos necesitan luz para adquirir un buen color. Buena resistencia al transporte. Buena aptitud ante la conservación frigorífica. Es una de las variedades predilectas de los consumidores europeos. (FAUTAPO 2009)

- **Aspectos fitosanitarios**

Medianamente sensible al mildiu. Susceptibilidad media a la botrytis y al oídio.

Según información, de (Alvarado R.S. 2015), técnico del Centro Vitivinícola Tarija (CEVITA) evidencio gran incidencia de palo negro (cola seca) en la producción del año anterior en estas variedades; tomando en cuenta las características morfológicas del fruto y el propósito de consumo uva de mesa que demanda una buena calidad en las bayas el racimo. (CEVITA, 2015)

2.8. SUELOS

La vid se adapta a un amplio rango de suelos, excepto a los que tienen pobre drenaje y alto contenido de sal. En general prefiere suelos de textura liviana, sueltos y profundos alrededor de un metro (Morales, 1999).

2.8.1. Exigencias de suelo

El suelo es el medio en el cual las plantas se desarrollan y alimentan principalmente. Influye en la calidad y cantidad de la producción de uva. La diferencia de calidad en producción en una misma región geográfica está ligada a las características del suelo, tales como naturaleza de la roca madre, propiedades físico-químicas del suelo, etc. (Reynier, 1989).

2.8.2. Propiedades físicas del suelo

- **Profundidad:** es el primer elemento determinante del desarrollo de la vid. Suelos profundos que tienen una cantidad de agua adecuada y fértiles son propios de grandes producciones, mientras que los suelos superficiales no permiten un gran desarrollo de la vid, obteniéndose cosechas escasas aunque de alta calidad.

- **Textura:** Los terrenos más adecuados para el cultivo de la vid son los suelos franco arenosos, favoreciendo la maduración del racimo. Los suelos arcillosos son también adecuados para la vid, retardan la maduración y dan abundantes cosechas (Román, 2017).

- **Drenaje:** El común denominador entre los suelos considerados como adecuados para la producción de vid en los grandes viñedos, es que son terrenos bien drenados. Estos sitios presentan un equilibrio entre una adecuada profundidad del suelo, un buen drenaje, y una alta capacidad para retener agua, de manera que la planta de vid no sufra demasiado durante el verano, pero al mismo, el suelo sea capaz de drenar rápidamente el agua si se presentan lluvias durante el periodo de maduración del fruto. (Chien, 2011)

- **Aireación:** La adecuada aireación del suelo es vital en la red alimentaria y en la función del sistema radicular. Cuando se evalúa el potencial del suelo del viñedo, debe hacerse tomando diferentes muestras a diferentes profundidades, de manera que puedan determinarse las características físicas del suelo a diferentes profundidades, en donde el sistema radicular de la planta va a desarrollarse –la textura y la estructura del suelo así como las características químicas y biológicas deben ser analizadas. (Chien, 2011)

2.8.3. Propiedades químicas del suelo

- **PH:** El pH es importante para la disponibilidad de nutrientes en el suelo. Ante distintos niveles de pH los diferentes nutrientes se presentan solubles y aprovechables por las plantas pero en otros valores no están disponibles. (FAUTAPO 2009)

- **Salinidad:** En general, las especies frutales son extremadamente sensibles a la salinidad, y la resistencia a la salinidad en vid es restringida.
- **Nutrientes:** los principales son N, P, K
- **Nitrógeno (N):** favorece la capacidad de producción de la cepa, y por tanto, mejora los rendimientos. Sin embargo, un exceso de nitrógeno da lugar a una vegetación excesiva y a un riesgo importante de enfermedades criptogámicas. También produce un retraso del envero y un retraso de la maduración.
- **Fósforo (P):** Favorece el desarrollo de la flor y, por tanto, la fructificación.
- **Potasio (K):** Se considera tanto un factor de producción como de calidad. En general favorece el desarrollo de las cepas, provocando un aumento del tamaño de las hojas y favoreciendo la fotosíntesis.

La vid necesita de todos los elementos esenciales, y la disponibilidad de éstos en el suelo es un factor limitante para el cultivo, pudiéndose corregir con el abonado de fondo y fertirriego (Ramon, 2017).

2.9 MUESTREO DE SUELOS PARA EL ANÁLISIS DE FERTILIDAD

La muestra de suelo consiste en una mezcla de pequeñas porciones del mismo tomadas de diferentes puntos de un terreno (llamadas submuestras). Este procedimiento permite a los agricultores tener un indicador para el uso correcto, tanto de fertilizantes químicos y orgánicos, como de enmiendas (yeso agrícola, azufre, materia orgánica, etc.); dado a que ésta es la manera de evaluar la fertilidad del suelo durante el desarrollo del cultivo o antes de establecer una nueva plantación.

El resultado del análisis de suelos dependerá de la correcta toma de muestra, la misma que debe ser enviada al laboratorio, usualmente de 1 Kg., representa a millones de kilogramos de suelo del terreno. Por este motivo, es importante que la muestra sea representativa y realizada en forma cuidadosa para asegurar resultados correctos, y que serán de gran utilidad. (FAUTAPO, 2009)

2.9.1. Factores a considerar en el muestreo de suelos

El tamaño de la parcela a muestrear, dependerá de la variabilidad del terreno y de la intensidad y tipo de uso del lote. En áreas muy uniformes, con el mismo uso agrícola y vegetación, el lote puede estar representado hasta por 10 hectáreas.

- El número de submuestras dependerá del tamaño del lote de muestreo y de la intensidad de uso. Mientras mayor sea el lote, mayor número de submuestras serán necesarias.

El mínimo puede ser entre 15 a 20 y lo ideal entre 30 a 40 submuestras.

- La frecuencia de muestreo para viticultura es cada diez años.
- Entre las precauciones a tomar se mencionan:
- Evitar muestrear suelos muy mojados.
- No tomar muestras en áreas recién fertilizadas, sitios próximos a viviendas, galpones, corrales, cercas, caminos, lugares pantanosos o erosionados, áreas quemadas, lugares donde se amontona estiércol, fertilizantes, cal u otras sustancias que pueden contaminar la muestra y alterar los resultados. (FAUTAPO 2009)

2.9.2. Interpretación de datos analíticos

Una vez que el laboratorio entrega los resultados del análisis, corresponde la interpretación adecuada de los valores, advirtiendo las interrelaciones que surgen entre ellos para extraer conclusiones que conduzcan a decisiones acertadas. Esta interpretación debe ser realizada por un profesional especializado. (SEDAG, 2016)

2.9.3 Importancia del análisis del suelo

Un análisis de suelo es una técnica muy valiosa utilizada para **diagnosticar** la fertilidad del suelo y para determinar las necesidades de nutrientes de las plantas.

El principal objetivo del diagnóstico químico es evaluar la capacidad del suelo para suministrar nutrientes a la planta en base a una adecuada interpretación, se puede diagnosticar las **deficiencias y/o toxicidades**; por lo tanto se considera esencial para la recomendación de manejo; tendiente a aplicar los niveles óptimos y correctivos de nutrientes.

El diagnóstico físico tiene como objetivo determinar la capacidad de almacenamiento de agua en el suelo, conocer el grado de compactación para evaluar su resistencia a la penetración hídrica y propiedades físicas para el uso racional de la maquinaria agrícola. (SEDAG, 2016)

2.9.4. Nutrición macro y micro nutrientes

La planta de vid tiene necesidades de elementos nutritivos para tener un desarrollo vegetativo y producción satisfactoria. Estos elementos los extrae del agua, del aire y del suelo. Del aire y el agua la planta obtiene el oxígeno, hidrógeno y carbono, pero para completar su alimentación necesitan utilizar ciertos elementos químicos simples del suelo, son los llamados nutrientes.

Se reconocen 16 nutrientes como esenciales para la vid, aunque algunos de ellos la planta los consume en mayores cantidades que otros. Asimismo el déficit o exceso de éstos se manifiesta con síntomas característicos; aunque también se dan sintomatologías similares y de ahí la importancia de saberlas reconocer. (FAUTAPO 2009)

2.9.5 Movilidad de los nutrientes en el suelo

Nutrientes móviles en el suelo: Nitrógeno, Azufre, Boro, Cloro y Sodio.

- Nutrientes poco móviles en el suelo: Potasio, Calcio y Magnesio.
- Nutrientes inmóviles en el suelo: Fósforo, Hierro, Manganeso, Zinc, Cobre y Molibdeno.

- Alta movilidad de nutrientes en la planta: Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Cloro, Magnesio.

Los primeros síntomas de deficiencia aparecen en las hojas adultas.

- Poca movilidad de nutrientes en la planta: Azufre, Zinc, Cobre, Molibdeno y Manganeso.

- Casi nula movilidad de nutrientes en la planta: Boro, Calcio y Hierro.

Los primeros síntomas de deficiencia aparecen en las hojas jóvenes (Bonomelli, C., 2007)

2.10. FERTILIZACIÓN

Fertilización es la adición de nutrientes necesaria para el buen desarrollo y crecimiento de la planta. Fertilizante es la materia prima de origen Natural o industrial que contiene nutrientes esenciales para el cultivo y que se utiliza con la finalidad de reponer o aumentar el nivel de los nutrientes contenidos en el suelo, para su utilización por las plantas.

Se ha logrado avances muy importante en lo referente a mejoramiento de calidad de fruta cuando hemos trabajado con productos de terminación de fruta (fertilizantes foliares y/o radicales- bioestimulantes). El factor clave es que las aplicaciones se hagan desde prepinta. Si están dadas las condiciones: parrón vigoroso, emboscado, con alta productividad, etc., se sugiere utilizar un criterio preventivo y no esperar a que explote la bomba ya que es más rentable actuar de forma preventiva que perder fruta. (Ramón 2017)

Hay que mantener una relación aproximada de 4:1 de K y Mg en el programa nutricional. Es decir, si se aplica 200 unidades de K se debe aplicar 50 unidades de Mg. Por ejemplo por ejemplo, si están aplicando en la Red Globe de alta producción en que todos los análisis indican que falta de K y se ven obligados a seguir aplicando pero se dan cuenta de que van en 400 unidades, entonces deben aplicar 100 unidades

de Mg. La relación 4:1 ha funcionado bastante bien para evitar deteriorar la absorción de Mg. Es conveniente complementar con aplicaciones foliares para aprovechar todas las posibilidades que ofrece la planta. No sólo vía radicular. Se debe aplicar a brotes en cuaja, pos cuaja, etc. Todo lo que representa una opción que debe ser aprovechado, lo mismo que el calcio. (Ramón, 2017)

Los macro nutrientes.- Son los elementos más importantes de la fertilización del viñedo, se los denomina macro nutrientes primarios son el: Nitrógeno (N) Fósforo (P) Potasio (K), los cuales son absorbidos por las cepas en cantidades mayoritarias, cuando se encuentran en pocas cantidades afectan el vigor y la productividad de las plantas. Existen otros elementos considerados dentro de los macro pero secundarios como ser: Calcio (C), Magnesio (Mg), Azufre (S).

Los micronutrientes.- Son los nutrientes utilizados por las plantas en pequeñísimas cantidades que oscilan entre unos pocos miligramos y algunos kilos por hectárea por año estos elementos son: Cobre (Cu) Hierro (Fe) Zinc (Zn) Boro (Bo) Manganeso (Mn) Molibdeno (Mo) Níquel (Ni) Cloro (Cl) Sodio (Na) Silicio (Si). (FAUTAPO, 2009)

2.10.1. Fertilización orgánica y uso o aplicación

Son sustancias naturales derivadas de la acción de organismos vivos vegetales o animales Para las viñas, el abono orgánico por excelencia es, desde siempre, el estiércol; procedente de ovinos, caprinos, aves, vacunos, etc. Aunque también se considera como tales el compost, el abono de lombrices y otros.

La riqueza del suelo en sustancias orgánicas, es de gran importancia por los efectos positivos sobre la fertilidad química como la estructura física del suelo, su incorporación debe realizarse con anticipación a la brotación, aprovechándose las labranzas de invierno o primavera.

La forma de incorporación es mediante zanjas o enterrados en hoyos distanciados a 30 cm. de la planta y a una profundidad de 15 a 20 cm para facilitar su descomposición. (FAUTAPO, 2009)

Cuadro N°1. Aplicación con Estiércol

Época de aplicación	Dosis por ha	Dosis por planta
Otoño-Invierno	Plantaciones 1°-2° año 5 toneladas	1° - 2° año Sistema Espaldera 1,5 Kg Sistema Parrón 3,5 Kg
Otoño-Invierno	viñedo 3°-4° año 8 toneladas	3° - 4° año Sistema Espaldera 2,5 Kg Sistema Parrón 5,5 Kg
Otoño-Invierno	viñedo 4° año adelante 10 toneladas	4° año adelante Sistema Espaldera 3 Kg Sistema Parrón 7 Kg

(CEVITA, 2016)

Se puede aplicar en cualquiera época del año. Se recomienda aplicar en otoño-invierno. (Rivera, 2017)

2.10.2. Fertilización química y aplicación

También llamados abonos minerales son productos sintéticos provenientes de la industrialización y que presentándose en distintas formulaciones son más concentrados y de asimilación más rápida por las plantas.

La elección de un fertilizante químico debe realizarse teniendo en cuenta factores de tipo agronómico y de tipo económico. (FAUTAPO 2009)

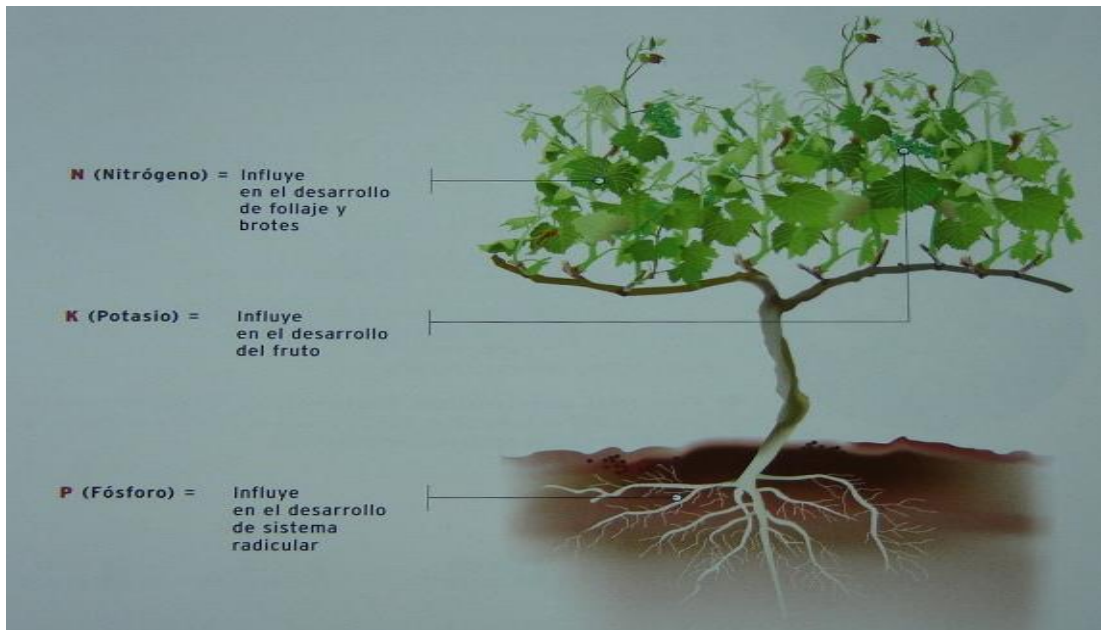
En los últimos años la industria de fertilizantes extendió el uso de abonos, teniendo en su formulación porcentajes variables de oligoelementos.

Dependerá de la clase del fertilizante, pudiendo hacerse al voleo, enterrándolo posteriormente con rastra o si son elementos de poca movilidad como el potasio, fósforo y magnesio, es necesario profundidades de 30 a 50 cm para llegar a donde se encuentran las raíces. Fertilizar la viña en forma correcta garantiza una nutrición mineral suficiente y significa alcanzar los mejores resultados en calidad y cantidad de producción.

Debemos saber elegir correctamente: el tipo de abono a emplearse, conocer sus contenidos en macro y micro nutrientes, las cantidades necesarias para evitar toxicidad, el momento más adecuado para su aplicación, evitar pérdidas por excedente que perjudican al medio ambiente y a la economía del productor. (FAUTAPO 2009)

2.10.2.1. Función de los macro elementos en la planta

Figura N°3. Función de los macro elementos



Fuente: (FDTA, Valles, 2006)

2.10.3. FERTILIZACIÓN FOLIAR

Es la que se realiza mediante pulverizaciones al follaje, generalmente para micronutrientes. Se debe lograr un buen mojado del follaje usando una boquilla cónica; mediante los estomas de las hojas, la planta también absorbe nutrientes por lo que las aplicaciones de fertilizantes foliares al follaje; Son una vía rápida de aportar los nutrientes necesarios. (FDTA Valles, 2006)

2.10.3.1. Objetivos de la fertilización foliar

Desde el punto de vista agronómico, la nutrición foliar de los cultivos no debe ser vista como un fin en sí misma, sino como un medio controlable y manejable para el logro de altos rendimientos y calidad de las cosechas.

La nutrición foliar depende de muchos factores siendo los más sobresalientes; el potencial genético, el adecuado abastecimiento de los productos que contribuyen a eficientar la fotosíntesis, la intensidad del crecimiento vegetativo y de los tiempos donde la planta es sometida a un estrés por plagas, enfermedades, cosecha o el manejo agronómico. **Consulta: 5 de diciembre del 2017/ disponible en:** <https://www.horticultivos.com/721/objetivos-de-la-fertilizacion-foliar-2/>

2.10.3.2. Fundamentos de la fertilización foliar

- Complementa a la nutrición edáfica.
- Aplicación directa al objetivo hoja/ fruto.
- Dosis de aplicación precisa.
- Época de aplicación precisa, según necesidad.
- Se evita efectos del suelo por ejemplo pH, e interacciones con otros elementos.
- Mejor control sobre el aporte. (FAUTAPO 2012)

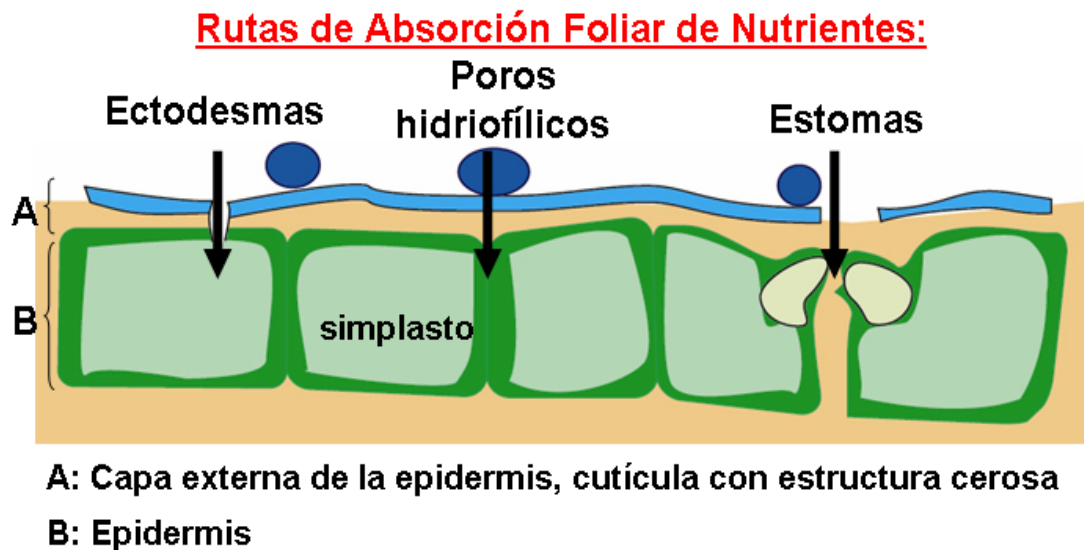
2.10.3.3. Principios de la nutrición foliar

La hoja, como tercer órgano de las plantas superiores después de la raíz y el tallo, es utilizada esencialmente para los procesos de fotosíntesis y transpiración. El mayor uso que se le da a este tipo de fertilización es la rápida corrección de deficiencias micro nutricionales. (FAUTAPO 2012)

Las plantas pueden absorber los nutrientes vía foliar, por tres rutas posibles:

A través de los estomas, de los ectodesmos, de la cutícula (Bonomelli, C., 2014)

Figura N°4. Absorción Foliar de Nutrientes



Fuente: Bonomelli, C., 2014

2.10.3.4. Diagnóstico del estado nutricional.

Las características químicas del suelo pueden ser limitantes para el crecimiento y desarrollo de los cultivos. Es por eso que el análisis de suelo en laboratorio es utilizado para conocer el nivel de salinidad y fertilidad, lo que ayuda al productor a tomar decisiones sobre la elección de lotes que mejor se adapten a las exigencias del cultivo a implantar y además estimar el tipo y cantidad de fertilizante a aplicar.

El análisis de suelo no es un método absolutamente confiable para determinar problemas nutricionales y requerimientos de fertilizantes, sino, como se dijo nos permite realizar una estimación de las necesidades de nutrientes. (Román, S., 2015)

2.10.3.5. Factores que afectan a la fertilización foliar

La fertilización foliar es una importante herramienta para el manejo nutricional de los cultivos en la actualidad. Sin embargo, actualmente es incompleta la comprensión de los factores que influyen para alcanzar la máxima eficiencia de las aplicaciones foliares de los fertilizantes. La eficacia de la fertilización foliar depende de múltiples factores como es la especie, variedad, fenología y fisiología de la planta, así como factores ambientales.

Existen considerables estudios que demuestran que la edad de la planta, así como la de la hoja, afectan la eficacia de las aplicaciones foliares de nutrientes. Se ha demostrado en algunos estudios que la tasa de absorción disminuye conforme la hoja envejece, aunque después de la plena expansión se incrementa la permeabilidad en las hojas.

Consulta: 5 de diciembre del 2017/ disponible en: <https://www.fertilab.com.mx/blog/165-factores-que-afectan-la-fertilizacion-foliar>

2.10.3.6. Fertilizantes foliares más comunes.

Cuadro N°2. Fertilizantes foliares más comunes.

Producto	Dosis para 20 litros de agua	Dosis para 200 litros de agua	Mes de aplicación
Abono foliar (Aquamaster N)	100 gramos	1 Kg	20-25 de septiembre 10-15 de octubre
(Fertrilon combi 2)	15 gramos	150 gr	25-30 de octubre

			10-15 de noviembre
(Nitrofoska N)	100 gramos	1 Kg	23-30 de noviembre
(Basfoliar Zn. 55)	100 gramos	1 Kg	15-20 de Diciembre
Agral (adherente)	6 cc	60 cc	En todas las aplicaciones
Abono Foliar (aquamaster N)	100 gr	1 Kg	25 de septiembre al 10 de octubre
Basfoliar (Per-Floracion)	100 gr	1 Kg	5-15 de noviembre
(Crecifol)	100 gr	1 Kg	5-10 de Diciembre
(Nitrofoska Azul) o Urea	200 gr	2 Kg	20-25 de Diciembre
(Kalifol 0-20-53)	100 gr	1 Kg	10-15 de enero
Agral (adherente)	6 cc	60 cc	En todas las aplicaciones

(CEVITA, 2016)

Aplicación

Aplicar el productos indicados cada 10 a15 días.

Se puede aplicar el abono foliar solo o conjuntamente con insecticidas y funguicidas según la presencia de plagas y enfermedades. (Rivera, 2017)

2.10.3.7. Velocidad de Absorción de Nutrientes por las Hojas

La velocidad de absorción foliar de los diferentes nutrientes no es igual. El potasio, los elementos secundarios y los micronutrientes, se absorben en períodos de horas hasta un día. El único nutriente cuya velocidad de absorción es más lenta, es el fósforo. (Bonomelli, C., 2014)

Movilidad de los elementos en la planta	Movilidad de los elementos en el suelo
Alta: N, P, K, Cl, Mg. Los síntomas aparecen en hojas adultas	N, B, Cl, Na
Poca: S, Zn, Cu, Mo, Mn.	K, Ca, Mg.
Casi nula: B, Ca, (Fe) los síntomas aparecen en las hojas jóvenes	P, Fe, Mn, Zn, Cu, Mo.

Fuente: Bonomelli, C., 2014

2.10.3.8. Tratamientos foliares según estado fenológico

Inicio de floración

Fósforo, Zinc, Magnesio, Boro y Nitrógeno

Inicio de maduración o pinta

Fósforo, Zinc, Magnesio, Boro y Nitrógeno

7- 14 días después

Potasio, calcio, magnesio y fósforo

Bayas en maduras de cosecha

Nitrógeno, Zinc, Magnesio y Potasio

Fuente: (FAUTAPO 2012)

Figura N°5. Época de aplicación óptima foliar en los estados fenológicos

Estado Fenológico		Fertilizantes Foliares
Yema dormida		Zinc
Primera hoja separada		Zinc Magnesio Nitrógeno
Hojas separadas		Zinc Magnesio Boro y Nitrógeno
Inicio de floración		Fósforo, Zinc Magnesio, Boro y Nitrógeno
Flores abiertas		
Cuaja de bayas		Potasio, Fósforo Calcio, Magnesio Y Nitrógeno
Inicio de maduración o tinta		Fósforo, Zinc Magnesio, Boro y Nitrógeno
7-14- días después		Potasio Calcio Magnesio y Fósforo
Bayas en madurez de cosecha		Nitrógeno Zinc Magnesio y Potasio

(FAUTAPO 2012)

2.10.3.9. Fertilizantes foliares para este estudio.

2.10.3.9.1. Fetrilon® Combi 2 (Uso foliar y fertirriego)

Es un fertilizante hidrosoluble de uso foliar y/o fertirriego, que contiene micronutrientes de elevada eficiencia de asimilación en una relación balanceada. Los micronutrientes, como el hierro, cobre, zinc y manganeso, contenidos en su formulación. La aplicación de micronutrientes quelatizados es sumamente eficiente, ya que los mismos son aportados en forma hidrosoluble y fácilmente disponibles para el cultivo.

Composición química

Magnesio (MgO) 2%, Azufre (S) 2,6%, Hierro (Fe)* 4%, Zinc (Zn)* 4%, Manganeseo (Mn)* 3%, Boro (B) 1,5%, Cobre (Cu)* 0,5%, Molibdeno (Mo) 0,05%, Cobalto (Co) 0,005%.

*Quelatzados con EDTA

Acción en el cultivo

Los oligo y micronutrientes juegan un papel fundamental en la nutrición vegetal de cultivos

Intensivos y extensivos, ya que intervienen en numerosos procesos fisiológicos, destacándose

Entre otros: metabolismo del nitrógeno, absorción y transporte del fósforo y magnesio, síntesis de clorofila y procesos fotosintéticos, síntesis de ácidos y proteínas, formación de aminoácidos, vitaminas y azúcares, entre otros. Por lo tanto, la prevención y/o corrección de dichas carencias es fundamental en fases de crecimiento intensivo de hojas, bulbos, flores y/o frutos en cultivos de altos niveles de producción y calidad. En las diferentes fases de crecimiento y desarrollo de un cultivo se puede producir deficiencias de oligo y micro elementos que no presentan necesariamente síntomas visuales pero producen mermas significativas en el rendimiento y/o la calidad de la cosecha. **Consulta: 15 de agosto del 2016/ disponible en:**

http://www.compo-expert.com/fileadmin/user_upload/compo_expert/ar/documents/pdf/fetrilon_combi_2.pdf

2.10.3.9. Eco magnesio (LS)

Fertilizante líquido soluble para aplicación foliar o radicular, que contiene 15 % de magnesio, 9 % de magnesio elemental, enriquecido con 17% de aminoácidos libres, mejorando de esta manera su ingreso y movimiento en el xilema y floema del vegetal.

La mayoría de los suelos agrícolas son deficientes en magnesio y los pocos suelos que poseen lo tienen retenido por influencia de los fertilizantes a base de potasio (K).

Entre los beneficios de Eco magnesio se puede citar que: mejora la fotosíntesis de las plantas, ya que constituye el centro de la clorofila, incrementa la formación y distribución de azúcares lo que se traduce en frutos más vigorosos y con mejor sabor. El magnesio ayuda también en el transporte del fósforo (P), de ahí su uso en las etapas tempranas de los cultivos para incrementar masa radicular y corregir deficiencias carenciales de magnesio (Mg), puede emplearse en todo los cultivos especialmente cuando exista poca luminosidad o baja radiación efectiva.

Composición.

Formulación: Líquido Soluble (SL)

Olor: Agradable

Solubilidad: Altamente soluble en agua

Modo de acción:

ECO MAGNESIO.- Gracias a la Quelatación con aminoácidos se vuelve asimilable tanto por vía foliar como radicular, lo que permite al elemento (Mg), cumplir con la fisiología de las plantas, actuando sobre la producción de clorofila, la cual es indispensable para el proceso de fotosíntesis en los cultivos, además también Eco Magnesio mejora los procesos de respiración de las plantas, a través de su participación en varios procesos enzimáticos, está relacionado con el metabolismo del Fósforo (P). Incrementa el potencial de rendimiento, la calidad de las cosechas, aumentando el contenido de las proteínas, azúcares

Aplicaciones:

ECO MAGNESIO.- Puede aplicarse en cualquier cultivo y/o en cualquier momento que sea necesario corregir deficiencias carenciales de Magnesio (Mg), puede emplearse en todos los cultivos, especialmente cuando exista poca luminosidad o baja

radiación efectiva. **Consulta: 15 de agosto del 2016/ disponible en:** <http://www.nederagro.com/WebNederagro/wp-content/uploads/2015/08/Eco-Magnesio.pdf>

2.10.3.9.3 Sulfato de magnesio.

Cultivo	Ingr. activo	Composición	Formulación	Dosis
Vid	Mg.S	MgO 16,5 %, S 12,0 %	Cristales solubles	Según análisis de suelo

Composición Garantizada

Magnesio (MgO) 16,5%, Azufre Total (S) 12,0%, pH en Solución al 10% 8,3
Solubilidad a 20 °C 90 g/100ml.

Nomenclatura química: Sulfato de magnesio heptahidratado (MgSO₄.7H₂O).

Uso: Fertilizante soluble cristalizado de aplicación edáfica y foliar.

Características generales.- Fertilizante 100% soluble cristalizado con nutriente esencial.

Acción.- Nutriente esencial.

Aplicación dirigida a las hojas.

- Por ser un fertilizante en forma de cristales solubles y de alta solubilidad es de fácil aplicación por vía foliar.
- No es un producto que reaccione químicamente con los agroquímicos (fertilizantes, insecticidas y funguicidas) que normalmente se utilizan en los cultivos, por esto no produce cortes al ser mezclado con otros agroquímicos.
- Al poseer altas concentraciones de Magnesio y Azufre, es una fuente económicamente rentable pues presenta un bajo costo por unidad de nutriente.

- Es la más adecuada por no tener efectos calcificantes en los suelos. **Consulta: 15 de agosto del 2016/ disponible en:**

<http://microfertisa.com.co/quimifer/fichas%20tecnicas/FT%20QUIMIFER%20SULFATO%20DE%20MAGNESIO.pdf>

2.11. PRINCIPALES PLAGAS, ENFERMEDADES

2.11.1. Plagas

Se considera plagas a los insectos que llegan a causar daños a los cultivos de uva de mesa, produciendo una disminución en los rendimientos esperados, como también bajan la calidad de los productos a ser comercializados, ocasionando pérdidas económicas. (FDTA, Valles, 2006)

2.11.1.1. 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 (INFOAGRO, 2013).

La primera información que se tiene acerca de este insecto en USA en Asa Fitch en 1854, donde se la descubre en parte aérea de la vid americana y se le da el nombre de Pemphigus vitifolie, en este momento se ignora su relación con Vitis europea. Generalmente el ataque de la filoxera se da en viñedos de Vitis vinífera sin injertar y se manifiesta por la aparición de plantas débiles sin causa aparente debilitamiento que es consecuencia de la desorganización del sistema radicular de la vid, debido a las picaduras producidas por el pulgón para nutrirse de la savia de la planta y vivir a expensas de ellas (Tordoya, 2008).

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. 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 radicícola que se instala en la raíces. Por esta razón, desde finales del siglo XIX, se emplean especies americanas como portainjertos de la *Vitis vinífera* (INFOAGRO, 2013).

2.11.1.2. Pulgones

Los pulgones o áfidos incrustan su pico chupador y absorben savia, deformando hojas y brotes generalmente tiernos, que se enrollan. Como consecuencia de este ataque aparece un hongo de color negro, sobre la melaza que excretan los pulgones y se ve presencia de hormigas que cuidan a estos en simbiosis. Hay pulgones de diferentes colores, entre los más comunes tenemos rojizos, pardos y verdes. (FDTA, Valles 2006)

2.11.1.3. Arañuela

Esta especie es extraordinariamente polífaga, se conocen acerca de 200 especies que afectan a la vid este acaro se traslada comúnmente de los durazneros hacia la vid.

El ataque de la arañuela se caracteriza por detener el crecimiento vegetativo, presentando entre nudos cortos y poco vigor en las plantas. (FDTA, Valles 2006)

2.11.1.4. Trips

Estos insectos miden pocos milímetros, lo cual dificulta su detección.

Su ataque en uva de mesa se da cuando comienza la floración hasta que se suelta la caliptra (capuchón de la flor), luego deja de ser perjudicial, dejando las vayas con

cicatrices y deformándola, generalmente el ataque de estos insectos baja la calidad de la fruta. (FDTA, Valles 2006)

2.11.1.5. Ácaros

Se conoce así a un grupo de arañuelas de tamaño muy pequeño, apenas visibles a simple vista, que presentes en altas poblaciones se convierten en una plaga que perjudica notablemente el desarrollo de los cultivos y en nuestro caso de los viñedos (FAUTAPO, 2009).

2.11.1.6. Pájaros, abejas, avispas y otros

El ataque de pájaros abejas y avispas y otros, causan pérdidas económicas que pueden alcanzar entre el 25-30% (Ferraro, 1998).

Cuando las uvas empiezan a madurar inician el ataque primeramente se posan en los arboles cerca del viñedo de los cuales bajan al surco o directamente a la planta como atacan en bandadas, al picotear causan daños a las bayas, constituyéndose en focos de infección y pudrición de éstas, así mismo facilitan el ataque de las avispas, como abejas y moscas vinagreras (Cárdenas, 1999).

2.11.2. Enfermedades

El manejo de enfermedades es de suma importancia en el cultivo de la vid ya que éstas pueden provocar grandes pérdidas. Además de perjudicar la cosecha del próximo año, debilitar a la planta y le restan vida útil. (FDTA Valles 2006)

2.11.2.1. Mildiu (*Plasmopara vitícola*) (*Peronospora*)

Enfermedad que ataca a las vitáceas siendo la vid europea que cultivamos (*Vitis vinífera*) una de las más susceptibles. Agente causal es el hongo *Plasmopara vitícola*. A esta enfermedad se la conoce también como peronospora, mildiu o mildiu (Reynier, 1995).

El mildiu afecta a todos los órganos verdes de la cepa, en la hoja presenta manchas aceitosas en el haz, en el envés un polvillo blanquecino. En ataques fuertes producen desecación total de las hojas y defoliación.

Tratamiento periódico: cuando los brotes tienen de 20 a 30 cm adelante, fumigar con fungicida, como Dithane M 45, Cobox, Ridomil, Folpan 80, aplicar cada 10-15 días después de una lluvia. (Ferraro, 1983).

2.11.2.2. Oídio (*Uncinula necator*)

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. (INFOAGRO, 2011).

2.11.2.3. Botrytis o podredumbre gris (*Botrytis cinerea* pers)

Es causada por el hongo *Botrytis cinerea*, patógeno de muchas especies vegetales, aunque su hospedador económicamente más importante es la vid.

El hongo ocasiona dos tipos diferentes de infecciones de las uvas:

Por una parte, la podredumbre gris.

El segundo tipo, podredumbre noble, poco común, que se presenta a partir de racimos sobre madurados.

Los daños presentan masa de esporas grises que se desarrolla en los órganos enfermos. Pudrición de los órganos gris oscuro, generalmente con abundante esporulación del hongo causal. Los métodos de control se basan en aplicaciones periódicas (desde el 5% de flor abierta en adelante) de fungicidas Enobenyml, Captan, Ronilan y otros (Cárdenas, 1999).

Cuadro N°3. Calendario fitosanitario

Enfermedad y/o Plaga	Épocas de Tratamiento
Oidio	1.- Con brotes de 10-15 2.- Comienzo de floración 3.- Despues del cuaje(Grano tamaño molle) 4.-Cada 15 - 20 dias hasta comienzo de envero
Botritis	1.- En floracion 2.- Antes de cierre de racimo 3.- Comienzo de envero 4.- Comienzo de la maduración 5.- Según las condiciones climaticas y el ataque de la enfermedad hasta la cosecha.
Peronospora	1.- Con tratamamientos preventivos desde comienzo de brotacion hasta floracion. 2.- Desde que la planta tiene tamaño molle aplicamos productos de accion curativos y preventivos hasta la cosecha. 3.- Primera sulfateada del 15 - de diciembre 4.- Segunda aplicación despues de la cosecha.
Arañuela	1.- Al inicio del ataque
Trips	1.- Inicio y fin de floración

Fuente: (CEVITA, 2016)

2.12. DESORDEN FISIOLÓGICO DEL RACIMO

2.12.1. PALO NEGRO " Bunch stm necrosis BSN" (cola seca)

El palo negro o desecamiento del raquis es un desorden fisiológico muy extendido en vides de mesa y viníferas. Se atribuye su aparición principalmente a un desequilibrio nutricional (especialmente catiónico) y hormonal generado a nivel de los racimos.

El palo negro define a bayas blandas y acuosas que resultan de la interrupción del flujo de constituyentes de la maduración hacia las bayas debido a la necrosis del raquis o partes de él. Las bayas afectadas pueden estar confinadas al sector apical del racimo o bien distribuidas a lo largo del raquis. (Ibacache, A., 2016)

2.12.2. Probables causas de palo negro (cola seca)

La causa es desconocida, pero dos de las hipótesis más planteadas, como posible explicación son el desbalance nutricional entre potasio (K), calcio (Ca) y magnesio (Mg) y la intoxicación con compuestos intermediarios del metabolismo del nitrógeno (amonio y putrescina).

Algunos investigadores, especialmente europeos, señalan que en hojas y pecíolos de plantas afectadas se encuentra un alto nivel de K en relación a la suma de Ca y Mg. También han encontrado una mayor incidencia de palo negro en plantas con bajo contenido de magnesio en las hojas. (Consulta: 05/06/2016, disponible en: <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/ta/NR34019.pdf>)

Si los cationes deben mantenerse altos mediante aplicaciones foliares y por riego. Normalmente la suma del K, Mg y Ca aplicado debe superar las 350 a 400 unidades/ha. En parrones de sobre 2.500 cajas (de 8,2 kilos). Ese es un primer indicio. Cuando la suma total es de menos de 200 o 250 la situación es frágil, sobre todo en parrones de alta producción. La relación K/Mg debe ser de 4:1 y normalmente el calcio no debe bajar de las 50-60 unidades. La ventana para aplicar Ca se abre en el corto período que va de Flor a Cuaja o hasta baya de 4 mm. Luego se cierra esa ventana. (Román 2017)

Las causas son deficiencia temprana de Mg acompañada más tarde por deficiencia de K y Ca (pre-cosecha) exceso de N-NH₄⁺ Fito tóxico (> 2000 ppm N-NH₄⁺ en hojas); exceso de vigor; en resumen desbalance nutricional. (Palmas, J. 2006)

2.12.3. Síntomas de palo negro.

Los síntomas son humedad, ablandamiento, pardeamiento interno pérdida de color y azúcar en bayas acompañada de necrosis en el pedúnculo y raquis del racimo. Puede evolucionar este problema a vayas acuosas en su mayoría. (Palmas, J. 2006)

Los síntomas primarios son manchas necróticas que se desarrollan en pedicelos u otras partes del raquis durante el período de pinta. La fruta afectada tiene mayor contenido de ácidos y menor contenido de azúcar que la fruta sana. El contenido de antocianinas es también menor en bayas afectadas de variedades de color. (Ibacache A., 2016)

Si en la fruta hay síntomas de **palo negro**, baya blanda o problemas de materia seca el uso de foliares para terminación de fruta es esencial de prepinta en adelante. Son una gran ayuda, no sólo para evitar **palo negro**, sino que también para mejorar la terminación de la fruta. En muchos parrones no hemos esperado a que aparezca el síntoma y hemos comenzado en Prepinta aplicando por 4 a 5 semanas logrando mejor calidad de fruta. (Román 2017)

2.12.4. Experiencias con el problema de palo negro

Últimamente los especialistas han incorporado el análisis del raquis el momento de floración, pinta, y cosecha para caracterizar la fruta a exportar (Du Prez, 2003:). Los rangos citados por Du Prez son N total entre 0,8 a 1,2 %; NO₃⁻ =600- 1100 ppm. Existen algunos estándares a considerar bajo la experiencia chilena. Según Christiensen & Boggane citado Drouilly (2006) las concentraciones de NO₃⁻ y NH₄⁺ en raquis de uva de mesa variedad Thompson sedles en california afectada por palo negro son rangos entre 425 – 775 ppm. Respectivamente (Palmas, J. 2006)

En la viticultura boliviana no se encuentran aspectos sobre experiencias para el control y prevención de la cola seca, por tanto se debe hacer investigación sobre este problema fisiológico, para contrarrestar las pérdidas en la producción y mejorar la calidad de las uvas de mesa en nuestro país.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

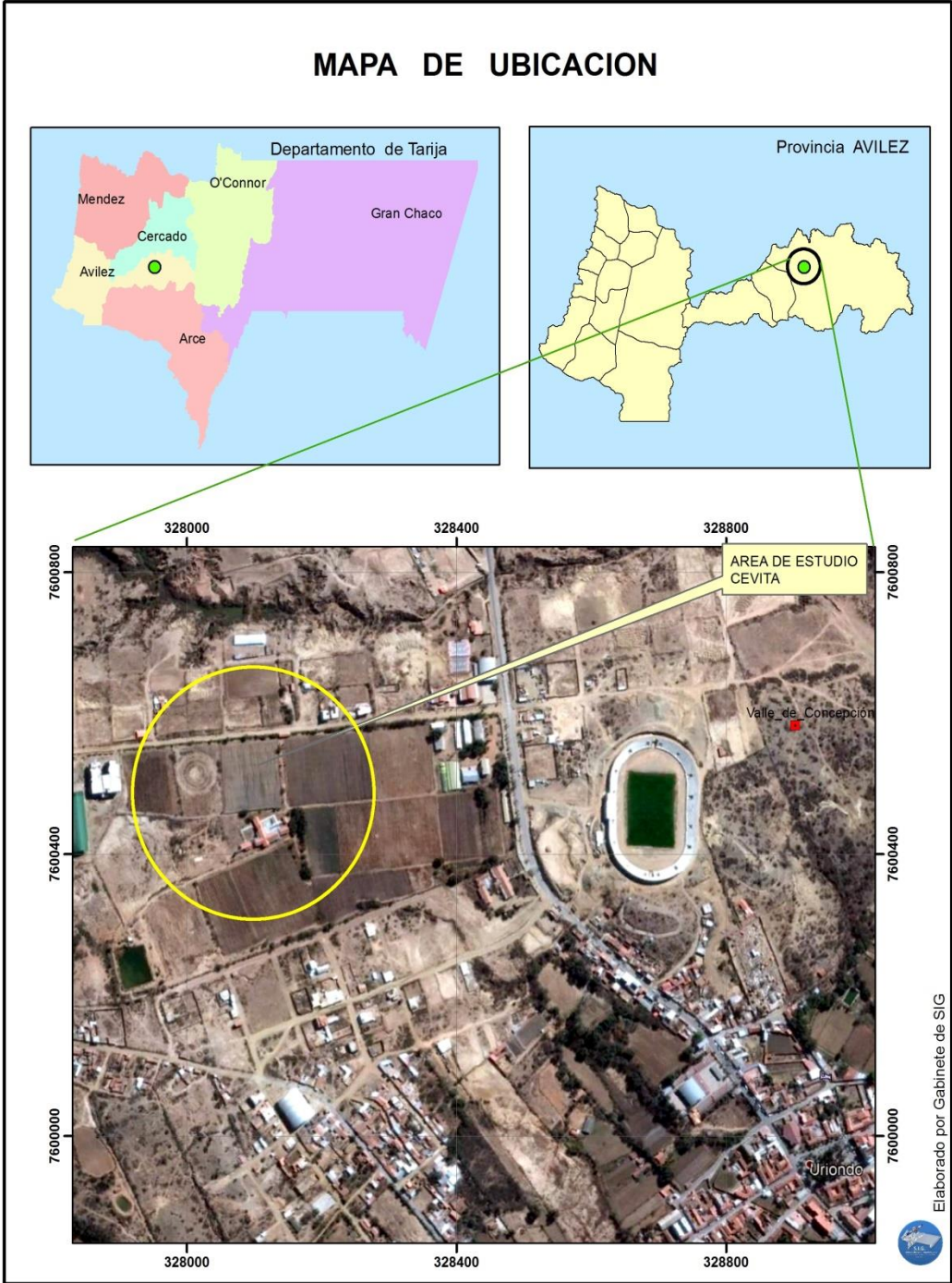
3.1.1. Localización

El presente trabajo de investigación, se realizó en predios del Centro Vitivinícola Tarija (CEVITA) antes (CENAVIT) ubicado en la provincia Avilés primera sección del municipio de Uriondo del departamento de Tarija, situada a 25 km de la ciudad capital.

3.1.2. Ubicación geográfica

Geográficamente el predio del Centro Vitivinícola Tarija (CEVITA) se encuentra situado en los paralelos a $21^{\circ} 68' 33''$ latitud sud y de $64^{\circ} 68' 33''$ latitud oeste a una altura de 1730 m.s.n.m. Limita al norte y al este con la provincia Cercado, al sur con la provincia Arce y al este con el municipio de Yunchará.

Figura N°6. Mapa de Ubicación geográfica




3.2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA

El mapa ecológico clasifica al Departamento de Tarija en su totalidad dentro de la gran región templada. De acuerdo con esta clasificación, la primera sección de la provincia Avilés se encuentra en la región semiárida templada de tierras de valles. (CEVITA, 2016)

3.2.1. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO

Cuadro N° 4. Datos climatológicos



RESUMEN CLIMATOLOGICO														
Periodo Considerado: 1989 - 2015														
Estación: CeNaVit										Latitud S.:		21° 41' 31"		
Provincia: AVILEZ										Longitud W.:		64° 39' 29"		
Departamento: TARIJA										Altura:		1.730 m.s.n.m.		
Indice	Unidad	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
Temp. Max. Media	°C	27,9	27,7	27,2	26,4	24,9	24,6	23,7	25,8	26,4	27,5	27,5	28,4	26,5
Temp. Min. Media	°C	14,8	14,3	13,7	11,0	5,6	2,0	1,8	4,0	7,0	11,5	13,0	14,5	9,4
Temp. Media	°C	21,3	21,0	20,5	18,7	15,3	13,3	12,7	14,9	16,7	19,5	20,3	21,4	18,0
Temp.Max.Extr.	°C	37,0	36,0	38,0	37,5	36,0	37,0	39,0	39,0	40,0	41,0	40,0	39,0	41,0
Temp.Min.Extr.	°C	6,0	5,0	6,0	-2,0	-4,0	-9,0	-12,0	-9,0	-6,0	0,0	4,0	0,0	-12,0
Dias con Helada		0	0	0	0	3	11	12	6	2	0	0	0	34
Humed. Relativa	%	64	65	65	62	56	49	47	44	47	51	55	60	55
Nubosidad Media	Oetas	4	4	4	4	2	2	2	2	2	3	4	4	3
Insolación Media	Hrs	7,0	7,1	6,5	6,5	7,2	7,5	7,8	8,4	8,9	7,7	7,7	7,1	7,5
Evapo. Media	mm/dia	5,70	5,51	5,04	4,55	3,89	3,57	3,83	4,94	6,10	6,41	6,40	6,22	5,18
Precipitación	mm	102,4	84,6	70,9	13,7	0,5	0,3	0,0	1,2	7,5	37,7	45,2	88,0	452,1
Pp. Max. Diaria	mm	116,5	56,5	40,7	43,0	5,0	4,0	0,0	10,5	23,0	92,0	50,2	60,1	116,5
Dias con Lluvia		9	9	7	2	0	0	0	0	2	5	6	8	48
Velocidad del viento	km/hr	7,7	7,8	8,4	8,7	8,8	7,9	8,6	9,0	9,7	8,9	8,5	7,5	8,5
Direccion del viento		SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE

Fuente CeNaVit.

3.2.2. Precipitación

Tomando en cuenta los datos de la estación termo pluviométrico del **CENAVIT**, se tiene una precipitación media anual de 452,1 mm. De los cuales 90% se encuentra en el periodo de Diciembre Febrero y Marzo. Los meses más lluviosos corresponden a Enero y Febrero de 116,5 mm. Y el año más lluvioso fue en 2.003 con 582,4 mm. Y el menos lluvioso en 2.010 con 257,3 mm. (Estación **CENAVIT**, 1.989 – 2015)

Tomando en cuenta los datos de la estación termo pluviométrico del CENAVIT, se tiene una precipitación media anual de 451,1mm., de los cuales 90% se encuentran en el periodo de noviembre a marzo. El mes más lluvioso corresponde a enero con 102,7mm. (**Estación, CENAVIT, 1989- 2015**).

3.2.3. Vientos

Los vientos tienen mayor incidencia al finalizar el invierno es decir en el mes de Agosto y al comienzo de la primavera pero como no son tan intensos, pero nos provocan erosión eólica.

Los meses con más vientos fueron los meses de Septiembre, Agosto y Octubre con 8,5 km/hr, 9,0 km/hr. Y 8,9 km/hr respectivamente. (Estación – **CENAVIT**, 1.989 – 2015)

3.2.4. Temperatura

La temperatura medio anual esta entre 18 ° C, mientras que la mínima media alrededor de los 9,4 ° C. la máxima media oscila entre 26,5 ° C. (estación **CENAVIT**, 1.989 – 2015).

Utilizando una fórmula del *Metodo de Fernando S. Da Mota*. Obtenida de un estudio de correlación entre las temperaturas medias mensuales y el número de horas – frío acumulada mensualmente, para los meses de mayo, junio, julio y agosto.

$$H.F.= 485.1-28.52T_m$$

Dónde: H.F.= Horas frío mensuales

T_m = Temperatura media mensual (°C)

Obteniendo con esta fórmula, 582.85 horas de frío acumuladas en el invierno de los meses mayo, junio, julio y agosto del año 2016.

3.3. Fisiografía

El área de estudio se localiza en el paisaje de llanura fluvio lacustre, ligeramente disectada a no disectada, específicamente en una terraza ligeramente inclinada a terracedo, afectadas por moderadas a fuertes procesos de erosión hídrica.

3.3.1. Suelo del predio

Los suelos son originados a partir de sedimentos fluviolacustres, con pendientes plano a casi plano (0 a 2%), son suelos con textura franco arcillosa, la estructura tiene tendencia a ser friable y de fácil desmenuzamiento, lo cual facilita la erosión. Con respecto a la materia orgánica, ya sea por efectos de erosión o por el uso intensivo, sus valores son bajos y en menor proporción, medios, según los datos disponibles aproximadamente un 70% de la superficie del CEVITA.

La reacción química del suelo o pH, es variable en los horizontes superiores pero con valores leves a moderados.

3.4. FLORA Y FAUNA

3.4.1. Vegetación

La vegetación natural corresponde a la vegetación arbustiva semiseca y vegetación secundaria degradada y de poca cobertura, formando estratos arbustivos y herbáceos a lo largo de las quebradas, ríos, torrentes y laderas.

La vegetación más importante son los siguientes:

a).- Árboles

Nombre Común	Nombre científico	Familia
Churqui	<i>Acacia caven</i>	Leguminosa
Taco	<i>Proposis nigra</i>	Leguminosa
Tusca	<i>Acacia aromo</i>	Leguminosa
Chañar	<i>Geoffraeade corticans</i>	Leguminosa
Molle	<i>Schinus molle L.</i>	Anacardiácea

Fuente; Herbario Universitario (2016)

b).- Arbustos

Nombre Común	Nombre científico	Familia
Barba de chivo	<i>Chematis denticulada</i>	Ranunculacea
Puca	<i>Varsovia sp.</i>	Solanaceae
Chilca	<i>Baccharis capitalensis</i>	Solanaceae

Fuente; Herbario Universitario (2016)

3.4.2. Fauna

La fauna en esta zona de estudio está constituida por:

Mamíferos. Ganado ovino, bovino, caprinos, porcinos, equinos y especies silvestres el oso hormiguero, el oso malero, las corsuelas, el zorro, etc.

Aves. Como el cóndor, picaflor varias especies de aves pequeñas y aves domésticas.

Reptiles y anfibios. Variedad de víboras, sapos y lagartijas.

3.4.3. Cultivos

Se desarrollan bajo dos formas de explotación: A temporal o secano y bajo condiciones de riego.

a).- En las áreas a secano se tiene los siguientes cultivos más difundidos:

Nombre común	Nombre científico	Familia
Maíz	<i>Zea mays L.</i>	Gramíneas
Papa	<i>Solanum tuberosum L.</i>	Solanáceas
Arveja	<i>Pisum sativum L.</i>	Leguminosas

Fuente; Herbario Universitario (2016)

b).- En las zonas con riego se tiene los cultivos más difundidos que se indican a continuación:

Nombre común	Nombre científico	Familia
Papa	<i>Solanum tuberosum L.</i>	Solanáceas
Cebolla	<i>Allium cepa L.</i>	Liliáceas

Zanahoria	<i>Daucus carota L.</i>	Umbelíferas
Tomate	<i>Lycopersicum esculentum L.</i>	Solanáceas
Haba	<i>Vicia faba L.</i>	Leguminosas
Arveja	<i>Pisumsativum L.</i>	Leguminosas
Vid	<i>Vitis vinífera L.</i>	Vitáceas
Duraznero	<i>Prunus pérsica L.</i>	Rosáceas
Higuera	<i>Ficus carica L.</i>	Caricáceas

Fuente; Herbario Universitario (2016)

3.4.4. Actividad económica o uso de la tierra.

En esta localidad la actividad económica de mayor predominancia es el cultivo de la vid, con relación a las demás actividades agrícolas, luego están los frutales de carozo y algunas hortalizas y cultivos tradicionales para el autoconsumo.

3.5.- MATERIALES

3.5.1.- Material vegetal

En el presente trabajo de investigación se utilizó los siguientes materiales:

3.5.2. Variedades de vid

Las variedades de vid que se estudiaron son:

V1= Red globe

V2= Italia

3.5.3. Materiales de campo

Para realizar el trabajo en campo y lograr mejores resultados posibles, fueron necesarios los siguientes materiales:

- Cinta de nylon
- Cinta métrica
- Libreta de campo, bolígrafo
- Tableros de identificación
- Tijera de podar
- Vernier
- Balanza
- Pulverizador Jacto
- Moto pulverizador
- Totorá
- Tractor agrícola
- Pala
- Cajas de cosecha
- Materiales de gabinete
- Refractómetro
- Cámara fotográfica

3.6. METODOLOGÍA

3.6.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental en el presente trabajo de investigación fue de bloques al azar con arreglo factorial (2*3)= 6 tratamientos y 3 repeticiones haciendo un total de 18 unidades experimentales

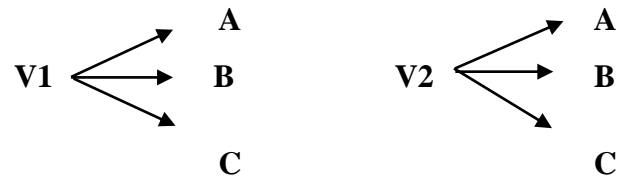
3.6.2. CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO

Cuadro N°5. Descripción de unidades experimentales

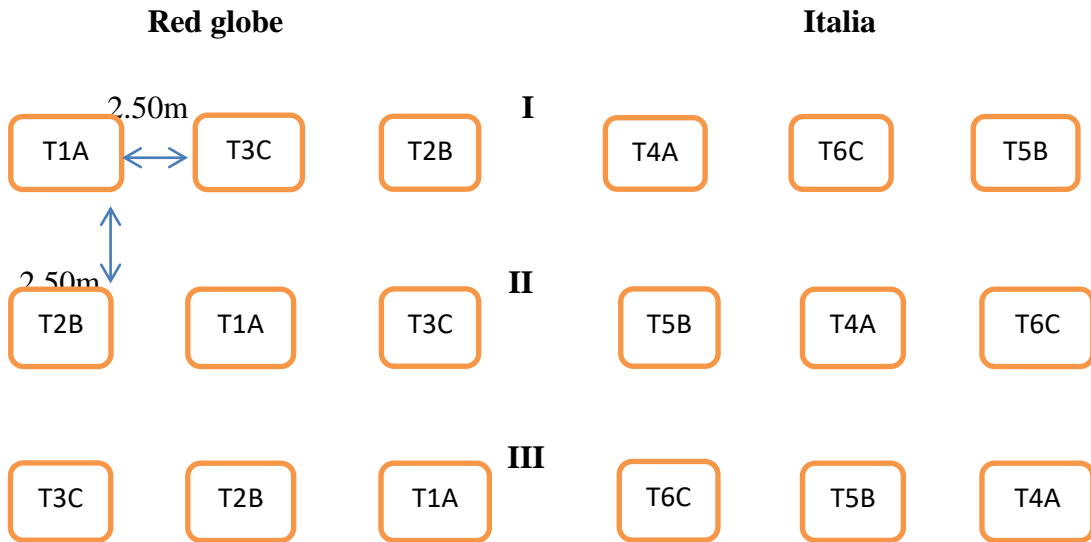
Variedades	Italia y Red Globe
Número de tratamiento	6
Número de bloques (repeticiones)	3
Número de unidades experimentales	18
Número de plantas por hilera	9
Número de plantas por tratamiento	3
Distancia de planta a planta	2.50 m
Distancia de hilera a hielera	2.50 m

- Número de tratamientos 6
- Número de bloques 3
- Número de unidades experimentales 18

- Arreglo factorial 2*3



3.6.3. DISEÑO DE CAMPO



3.6.4. DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

El trabajo realizado consistió en la pulverización de los fertilizantes foliares, se utilizó tres fertilizantes foliares en dos variedades de vid en sistema de conducción parrón español. Se optó por realizar este trabajo para determinar que fertilizante foliar es el más adecuado para contrarrestar el desequilibrio nutricional (palo negro) y comparar los rendimientos en producción.

Cuadro N° 6. Descripciones de los tratamientos

Variedades	Aplicación de fertilizantes foliares	Tratamientos 6
Red globe (V1)	Fetrilon combi 2 (A)	V1A= T1
	Eco magnesio (B)	V1B= T2
	Sulfato de magnesio (C)	V1C= T3
Italia (V2)	Fetrilon combi (A)	V2A= T4
	Eco magnesio (B)	V2B= T5
	Sulfato de magnesio (C)	V2C= T6

3.6.4.1. Justificación del uso de los fertilizantes foliares en los tratamientos.

La elección de los fertilizantes foliares en este trabajo de investigación fue por la acción en el cultivo que esta mencionado en la revisión bibliográfica y según FAUTAPO 2012 en su revisión bibliográfica las aplicaciones foliares el uso en los estados fenológicos en su mayoría son ricos en magnesio.

Con el objetivo de investigación y mejorar la calidad de la uva de mesa y reducir la cola seca se justifica la elección de estos fertilizantes foliares en los tratamientos.

3.6.4.2. Tratamientos

T1: Se realizó la aplicación del fertilizante foliar (A), fetrilon combi 2 en la variedad Red globe en los estados fenológicos de: Racimos visibles, la dosis de 5 gr/10 litros de agua, bayas tamaño arveja 20 gr/10 litros de agua y cierre de racimo 20gr/10 litros de agua. Se utilizó 3 plantas con 3 repeticiones haciendo un total de 9 plantas por tratamiento.

T2: Se realizó la aplicación del fertilizante foliar (B), Ecomagnesio en la variedad Red globe en los estados fenológicos de: Racimos visibles la dosis de 10 ml/10 litros de agua, bayas tamaño arveja 20 ml/10 litros de agua y cierre de racimo 30 ml/10 litros de agua. Se utilizó 3 plantas con 3 repeticiones haciendo un total de 9 plantas por tratamiento.

T3: Se realizó la aplicación del fertilizante foliar (C), sulfato de magnesio en la variedad Red globe en los estados fenológicos de: Racimos visibles la dosis de 20 gr/10 litros de agua, bayas tamaño arveja 30 gr/10 litros de agua y cierre de racimo 30 gr/10 litros de agua. Se utilizó 3 plantas con 3 repeticiones haciendo un total de 9 plantas por tratamiento.

T4: En la variedad Italia Se realizó la aplicación del fertilizante foliar (A), fetrilon combi 2 en los estados fenológicos de: Racimos visibles la dosis de 5 gr/10 litros de agua, bayas tamaño arveja 20 gr/10 litros de agua y cierre de racimo 20 gr/10 litros de agua. Se utilizó 3 plantas con 3 repeticiones haciendo un total de 9 plantas por tratamiento.

T5: Se realizó la aplicación del fertilizante foliar (B), Ecomagnesio en la variedad Italia en los estados fenológicos de: Racimos visibles la dosis de 10 ml/10 litros de agua, bayas tamaño arveja 20 ml/10 litros de agua y cierre de racimo 30 ml/10 litros de agua. Se utilizó 3 plantas con 3 repeticiones haciendo un total de 9 plantas por tratamiento.

T6: Se realizó la aplicación del fertilizante foliar (C), sulfato de magnesio en la variedad Italia en los estados fenológicos de: Racimos visibles la dosis de 20 gr/10 litros de agua, bayas tamaño arveja 30 gr/10 litros de agua y cierre de racimo 30 gr/10 litros de agua. Se utilizó 3 plantas con 3 repeticiones haciendo un total de 9 plantas por tratamiento.

3.7. TRABAJO DE CAMPO

3.7.1. Muestreo de suelos

El muestreo se realizó en fecha 15 de junio del 2016 en el lote Nro. 3 del Centro Vitivinícola Tarija (CEVITA) donde se encuentran establecidas las dos variedades de vid uva de mesa Red globe e Italia, en sistema de conducción parrón español, con una superficie de media Ha. Para el muestreo se marcó cinco puntos representativos en forma de zigzag. Los implementos que se utilizaron son: pala, cinta métrica, balde y bolsa plástica. La toma de muestra se realizó de los cinco puntos marcados de los cuales se sacó cinco sub muestras a una profundidad de 60 Cm. y en el balde la mezcla se homogenizó y se tomó un kg. Aproximadamente y la identificación correspondiente.

3.7.1.1. Análisis de laboratorio.

La determinación de la textura y densidad aparente, como de las características químicas el pH, CE, M.O, nitrógeno, fósforo, potasio y calcio se ha realizado en el laboratorio de suelos del SEDAG.

3.7.1.2. Interpretación del análisis de suelo

La interpretación de las características físicas del suelo fue realizado de acuerdo a los resultados del laboratorio de suelos y aguas (SEDAG.) haciendo una valoración propia para el cultivo de vid.

En la interpretación de las características químicas, resaltar que el pH fue obtenido “in situ” a través de equipo portátil, medidor de pH que cuenta el CEVITA. Y se realizó la valoración con los técnicos del predio.

Para las características como la C.E., M.O. se lo realizo mediante revisión bibliográfica (SEDAG 2016, FAUTAPO, 2009) y se realizó una valoración.

3.7.1.3. Determinación de la oferta del suelo

Para la determinación de la cantidad de los nutrientes como ser el Nitrógeno, Fosforo y Potasio se realizó cálculos de conversión de acuerdo a los resultados del análisis obtenido por SEDAG. Para la oferta del suelo y el aproximado requerimiento se realizó consultas a especialistas; Tordoya 2016.

La interpretación detallada se encuentra en el capítulo IV resultados y discusión

3.7.2. Labores culturales

Entre las labores que se realizaron en el cultivo de la vid podemos mencionar, análisis de suelo, el riego, abonado, poda, control fitosanitarios, control de malezas, fertilización foliar y cosecha.

El desarrollo del trabajo de investigación se realizó en el Centro Vitivinícola Tarija (CEVITA) en una de las parcelas ya establecidas (Lote Nro. 3) que tiene como sistema de conducción parrón español, con un marco de plantación de 2.50m. Distancia de planta a planta y 2.50 m, distancia de hilera a hilera, el sistema de riego es por goteo.

Para obtener buenos resultados en producción los trabajos fueron oportunos, tomando en cuenta las siguientes variables como resultado del trabajo, cuyo valor interesa mejorar mediante el diseño de experimento

3.7.3. Edad del cultivo

Se trabajó con plantas de 11 años de edad, lo cual es un factor importante a conocer.

3.7.4. Ejecución del trabajo

Se señalaron las parcelas de acuerdo al diseño experimental, correspondiendo a los 6 tratamientos con sus 3 repeticiones.

Luego se procedió al marcado correspondiente de las plantas con cinta nylon, esto se realizó el 21 de junio.

Durante el periodo de reposo vegetativo se realizó la poda del viñedo en el mes de agosto en el sistema de conducción, parrón español con tipo de poda rueda en carreta dejando cargadores y pitones.

Se realizó un seguimiento a las plantas durante cada etapa fenológica del cultivo como la brotación, floración, envero, maduración y por último la cosecha.

- **Marcado de parcelas**

El marcado de parcelas se realizó con cintas de nylon color amarillo, blanco y naranja en las dos variedades tomando en cuenta el diseño experimental 3 plantas con tres repeticiones haciendo un total de 9 plantas por tratamiento y un total de 54 plantas entre las dos variedades de vid (Italia y Red globe)

3.7.4.1. Poda

La poda se realizó en el sistema parrón español para la variedad Italia fue poda a 4 yemas y para la variedad red globe de 6 yemas y poda mixta, tomando en cuenta los objetivos del mismo como ser: asegurar una producción óptima en cantidad y calidad, Conservar el sistema de conducción adoptado, Facilitar las labores del viñedo como manejo de canopia, control de enfermedades y plagas, raleo y cosecha, Limitar el número de yemas, con el fin de regular y armonizar la producción con el vigor de cada planta.

3.7.4.2. Poda en verde

Se realizó como un complemento de la poda invernal, Al inicio de la brotación (desbrote troncos y brazos), en racimos visibles (brotes improductivos), cuajado (raleo de racimos), fruto tamaño arveja (eliminación de hombros)

- **Desbrote.-** Se lo realizo para evitar la pérdida de vigor de la planta, evitar exceso de brotes y racimos, eliminando los chupones, para equilibrar a la planta en cantidad y calidad de fruta, mejorar la calidad de los racimos, facilitar el cuajado de los frutos, facilitar los tratamientos de pulverización.
- **Desniete.-** Eliminación de feminelas (nietos) hasta la altura de la cuarta hoja (ubicación de racimos)
- **Deshoje.-** Se lo realizo antes de la floración y próxima a la vendimia, para dar ventilación a la planta, lograr mayor iluminación a los brotes y yemas, lograr una mayor penetración y cobertura de los plaguicidas.
- **Levantado y atado de brotes.-** Consistió en recoger los sarmientos caídos, y atarlos a los alambres, para proteger los brotes de los vientos fuertes, Proporcionar luminosidad, aire, prevenir eventuales enfermedades, facilita las labores culturales y tratamientos sanitarios. Se amarro cada brote con un amarre independiente, se utilizó para amarrar material degradable (Totora).

3.7.4.3. Riego

El riego se realizó tomando en cuenta la frecuencia que directamente está relacionado con: La capacidad de retención de humedad del suelo, con el estado fenológico del cultivo y por el requerimiento hídrico del mismo. Según la definición debe ser oportuna, suficiente, uniforme y eficiente.

El riego realizado en el predio de estudio se tuvo problemas con el sistema de riego por goteo y se tomó una segunda alternativa, riego por surcos con una frecuencia de 15 días, el tiempo de riego fue variado de 20 a 25 minutos surcos de 100 metros de largo tomando en cuenta el uso de una motobomba a gasolina de 3 * 3 pulgadas con un caudal máximo de salida, 900 litros por minuto.

3.7.4.4. Aplicación de fertilizantes foliares

La hoja, como tercer órgano de las plantas superiores después de la raíz y el tallo, es utilizada esencialmente para los procesos de fotosíntesis y transpiración. Por eso el

fundamento del trabajo para la fertilización foliar en el cultivo de vid ya que complementa a la nutrición edáfica, aplicación directa al objetivo hoja/ fruto, dosis de aplicación precisa, época de aplicación precisa, según necesidad, evita efectos del suelo por ejemplo pH e interacciones con otros elementos y mejor control sobre el aporte del balance nutricional en plantas de vid.

Tomando en cuenta estos aspectos importantes se realizó la aplicación de los tres fertilizantes foliares (**Fetrilon combi 2, Eco magnesio, Sulfato de magnesio**) para el control de la cola seca en los siguientes estados fenológicos y las dosis de acuerdo a las especificaciones técnicas de los productos foliares (revisión bibliografica), pero siendo una fertilización complementaria a la fertilización vía suelo que será aplicada de acuerdo al requerimiento del cultivo en producción y con los resultados del análisis de suelo se tendrá una fertilización más adecuada posible. Las dosis que se aplicó de los fertilizantes foliares, en los estados fenológicos, son como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro N°7. Fertilización foliar, en las 3 etapa fenológica

Fertilizantes foliares	Dosis g/100 l agua de acuerdo a las etapas fenológicas		
	Racimos visibles	Bayas tamaño arveja	Cierre de racimo
Fetrilon combi 2	50	200	200
Eco magnesio	100	200	300
Sulfato de magnesio	200	300	300

Se optó el uso de los fertilizantes foliares mencionados anteriormente por sus características en su composición de los productos foliares en tres fases fenológicas

con las respectivas dosis que fueron mencionados anteriormente, tomando en cuenta los elementos nutritivos, beneficios y acción para contrarrestar el desbalance nutricionales y establecer una estrategia nutricional balanceada que nos lleve tener en definitiva producciones uniformes y calidad de racimos en las variedades en estudio.

- **Preparación, fetrilon combi 2 con agua**

En uso foliar, Fetrilon® Combi 2 se adiciono directamente la dosis correspondiente al tanque del equipo pulverizador a medio llenar con agua, se agito y luego se completó a volumen total siempre con agitación permanente para su posterior pulverización.

- **Preparación, Ecomagnesio con agua**

En uso foliar, **Eco magnesio (LS)** se adiciono la dosis correspondiente del fertilizante foliar, directamente al tanque del equipo pulverizador a medio llenar con agua, se agito y luego se completó a volumen total siempre con agitación permanente

- **Preparación, de sulfato de magnesio con agua**

Se procedió a pesar la dosis correspondiente y directamente se adiciono al tanque del equipo pulverizador se agito hasta que se disuelva y luego se procedió a la pulverización al tratamiento correspondiente.

3.7.4.5. Aplicación de productos fitosanitarios

La aplicación de los productos fitosanitarios estuvo dado según un calendario de fases fenológicas susceptibles y la característica de los productos como preventivos y/o curativos según los síntomas que presentan cada enfermedad para el control de la misma.

3.7.4.6. Cosecha

Fue el trabajo final donde se realizó la cosecha o recolección de los frutos de la vid, conocida también como vendimia. El punto óptimo de la cosecha es en que la fruta

alcanzo su grado de maduración comercial y se determinó mediante los grados brix de la fruta. Los grados brix es una unidad que determina el contenido de azúcares en el jugo de la uva, se mide con un instrumento llamado refractómetro.

Para la realización de estas etapas se tomaran en cuenta los siguientes puntos muy importantes para poder evaluar el trabajo de investigación que son los siguientes:

- Número de Racimos por plantas
- Peso en kg. por planta
- Número de racimos afectados por cola seca por planta

Estos factores nos ayudaron mucho para poder evaluar que tratamiento de los fertilizantes foliares es el más eficiente para cada variedad de vid y así poder recomendar al productor.

La cosecha se realizó el 17 de febrero con un promedio de 15,8° grados brix de la variedad Red Globe y la variedad Italia con 19,8° grados brix, el sistema de cosecha fue en cajas de madera y plástico, la uva cosechada se llevó a la cámara frigorífica con una temperatura de 0 °C y 95% de HR para la conservación y su posterior venta.

Cuadro N°8. Lecturas fenológicas

LECTURA	FECHA
poda	10 de agosto
Amarre a lo podado	22 de agosto
Brotacion	26 de agosto
Aplicación de la primera dosis de los fertilizantes	21 de septiembre

Floración	16 de octubre
Des brote	23 de octubre
Aplicación de la segunda dosis de los fertilizantes	11 de noviembre
Amarre de pámpanos	15 de noviembre
Deshojado	2 de diciembre
Aplicación de la tercera dosis de los fertilizantes	6 de diciembre
envero	6 de diciembre
Inicio de la maduración	28 de diciembre
Cosecha red globe e italia	17 de febrero

3.7.5. Variables a medir en el trabajo de investigación

Se vio conveniente medir las siguientes variables para poder cumplir con los objetivos del trabajo de investigación

- Número de racimos por planta

Las lecturas se procedieron al conteo de todos los racimos por planta, tomando en cuenta que se marcaron tres plantas por tratamiento y se sacó una media para el respectivo análisis estadístico.

- Número de racimos afectados por cola seca

En esta variable las lecturas fueron en cosecha donde se procedió al conteo de los racimos afectados con más de tres vayas visibles con cola seca por planta en cada tratamiento para el respectivo análisis estadístico

- Calibre de bayas en cada tratamiento

La medición de calibre de vayas se realizó con vernier o pie de rey el diámetro ecuatorial de la vaya en mm. Tres racimos por planta y tres vayas y se sacó una media para cada tratamiento esta medición se realizó en maduración.

- Peso en kilogramos por planta

Los racimos cosechados en cada tratamiento se procedieron al pesaje con balanza de precisión en gramos y luego se convirtió el dato en kg por planta en cada tratamiento para el análisis estadístico correspondiente

- Rendimiento toneladas por hectárea

El rendimiento de uva en Tn/ha, fue obtenido de acuerdo a las 1600 plantas que ahí en una hectárea y ya sabiendo el rendimiento por planta de diferente tratamiento, se sacó el promedio del rendimiento Tn/ha.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DEL SUELO

En el cuadro N°9 se muestran las características físicas del suelo del predio en estudio

Cuadro N°9 Resultados análisis físico del suelo

N° Lab. Muestra	Identificación	Prof. (Cm)	Da (g/cc)	A %	L %	Y %	Textura
10656	CEVITA, lote3, Var. Red globe e Italia, sist. Cond. Parrón español	0-60	1,40	38,50	27,88	33,62	Franco arcilloso

4.1.1. Interpretación de las características físicas del suelo

Según el muestreo a la profundidad de 60 cm se lo hizo con fin de analizar las características a nivel por encima del pie de arado donde se encuentran en su mayoría las raíces ya que a profundidad efectiva a partir de los 60 cm el suelo se encuentra compactado y desestructurado y/o poco aireado que ocasiona la asfixia radicular y por eso la disminución del desarrollo vegetativo y productivo de la planta y la muerte de varias plantas en el predio.

4.2. Características químicas del suelo

En el cuadro N°10 se muestran las características químicas del suelo del predio en estudio.

Cuadro N°10. Resultado análisis químico del suelo

N° Lab. Muestra	Identificación	Prof. (Cm)	pH 1:5	C.E. mmhos/ cm 1:5	M.O %	N.T %	P Olsen ppm
10656	CEVITA, lote3, Var. Red globe e Italia, sist. Cond. Parrón español	0-60	8,6	1,126	0,85	0,059	6,00
CATIONES DE CAMBIO meq/100g							
Ca		Mg			K		
81,00		9,00			0,27		

4.2.1. Interpretación de las características químicas del suelo.

4.2.2. Valoración de las características químicas

4.2.2.1. pH.

El pH de 8.6 **fuertemente alcalino** es el resultado de análisis inmediato “in situ” a través de equipo portátil, reflectómetro que cuenta el CEVITA.

Según $\text{pH} > 6,5$, los micronutrientes metálicos (Fe, Zn, Mn y Cu), boro (B) y fósforo (P) se encuentran menos disponibles para la planta se debe controlar el pH del suelo para que nos permita ofrecer todos los nutrientes esenciales en un balance y en correcta cantidad acorde a la fenología del cultivo en orden a Optimizar un factor de calidad que influye en el desarrollo y productividad.

4.2.2.2. Conductividad eléctrica

Podemos interpretar que el suelo está en el rango de fuertemente salino con **C.E.= 1,126** (mmhos/cm 1:5). La tolerancia de la uva de mesa a la C.E. es C.E. extracto suelo $< 1,5$ mmhs/cm. Para no reducir su potencial productivo es necesario aumentar

la cantidad de agua aportada influyendo en la zona radicular para producir una lixiviación necesaria de dichas sales en exceso, así tenemos que una C.E. extracto suelo = 2,5 mmhs/cm reduce su potencial rendimiento en un 10%.

4.2.2.3. Materia Orgánica

Según el resultado del análisis de suelo tenemos **M.O.= 0,85%** siendo **muy bajo** y requiere incorporara materia orgánica para mejorar el suelo.

Cabe señalar que esta materia contiene cantidades significativas de nutrientes por lo tanto, la dosis de fertilizante debería ser reducida de acuerdo al exceso de nutrientes en la zona radicular (rizósfera) para evitar riesgos de incremento en la salinidad.

4.2.3. Oferta del suelo nitrógeno, fosforo y potasio

La oferta del suelo según el análisis y los cálculos realizados para los siguientes elementos es muy bajo como, se muestran a continuación:

Nitrógeno 69 Kg/ha,

Fosforo 12 Kg/ha,

Potasio 64 Kg/ha

4.2.4. Requerimiento de la uva en Nitrógeno, Fosforo y potasio

El requerimiento de la vid de los siguientes elementos es variable depende los factores de fertilidad del suelo, rendimiento de producción, materia orgánica y disponibilidad de riego. Tomando en cuenta estos factores el requerimiento aproximado se mencionan a continuación:

Nitrógeno 120 Kg/ha,

Fosforo 80 Kg/ha,

Potasio 150 Kg/ha

Según Tordoya. O. 2016

4.2.5. Balance

El balance que demanda el cultivo esta en base al requerimiento y es de la siguiente manera:

Nitrógeno 51 Kg/ha,

Fosforo 68 Kg/ha,

Potasio 116 Kg/ha.

Nitrógeno: Para plantas adultas las dosis de nitrógeno pueden variar desde 30 a 130 kg/ha, dependiendo de la fertilidad del suelo y rendimientos que se deseen alcanzar. En el caso de este nutriente se recomienda incorporar en post-cosecha el 60% del requerimiento total calculado.

Fósforo: En el caso del fósforo, las dosis para plantas adultas varían de 30 a 80 kg/ha, expresados como P₂O₅. No obstante, si los análisis muestran deficiencia se deberá realizar una fertilización. Si bien los momentos de aplicación ideales son los mismos que para el nitrógeno, si no se realiza fertirriego, se recomienda aplicar el 100% de la dosis en post-cosecha. Esto se debe a que el fósforo posee escasa movilidad en el suelo, debiendo ser incorporado a una profundidad adecuada para que pueda ser captado rápidamente por las raíces (30-40 cm). Una aplicación durante la etapa de activo crecimiento de los brotes podría causar un daño significativo en el sistema radical afectando el crecimiento de dichos brotes.

Potasio: Si bien los suelos de nuestra región son ricos en este mineral, especialmente los que poseen una alta proporción de arcilla en su composición, no es extraño encontrar casos de deficiencia de potasio. Como ya se mencionó, la mayor demanda de este nutriente es por parte de los racimos, ya que éste interviene en el transporte de solutos hacia las bayas. Las hojas son otro importante destino, debido a que también interviene en la regulación hídrica de la planta, actuando en la apertura y cierre de los

estomas. En casos de detectarse deficiencia y necesidad de fertilización, las dosis variarán de acuerdo a la fertilidad del suelo y rendimientos del viñedo y deberán ser entre 40 y 240 kg/ha, expresados como K₂O. Su movilidad en el suelo es muy similar a la del fósforo por lo que debe aplicarse en la misma época y de la misma manera recomendada para dicho nutriente.

Como se puede interpretar que si existe un desbalance de nutrientes en el suelo por lo tanto se requiere hacer una fertilización equilibrada de acuerdo al requerimiento del cultivo de la vid para obtener rendimientos más acertados y también se muestra que el pH= 8.6 se encuentra fuertemente alcalino por otro lado la conductividad eléctrica (C.E= 1,126) fuertemente salinos esto hace que se presente un desbalance en la absorción de nutricional en la fertilidad edáfica.

Tomando estos aspectos se justifica las aplicaciones foliares para complementar las necesidades nutritivas de la planta y dar una posible y pronta corrección en deficiencias nutricionales.

4.3. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES DE RESPUESTA

4.3.1 Número de racimos por planta de diferente tratamiento

Los datos obtenidos de los números de los racimos por planta, fueron tomados por una minuciosa enumeración de los racimos por planta de diferentes tratamientos, de ahí se sacó una media de los números de racimos.

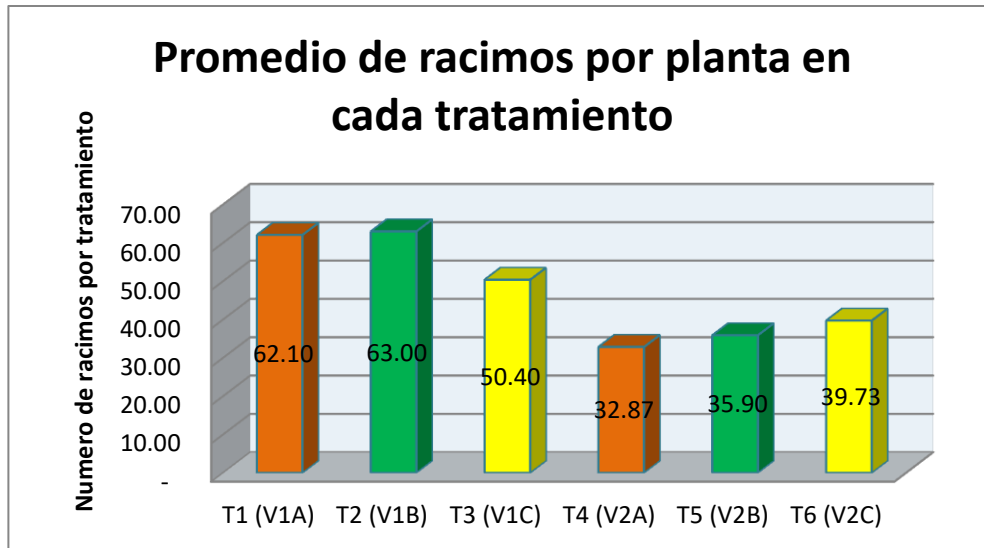
Cuadro N° 11. Número de racimos por de diferentes tratamientos

Tratamientos	Repeticiones			Total	Media
	I	II	II		
T1 (V1A)	62	60	64,3	186,3	62,10
T2 (V1B)	77	48	64	189	63,00
T3 (V1C)	58,3	43,3	49,6	151,2	50,40
T4 (V2A)	34	37	27,6	98,6	32,87
T5 (V2B)	32,8	33,3	41,6	107,7	35,90
T6 (V2C)	40,3	43,6	35,3	119,2	39,73
Total	304,4	265,2	282,4	852	

Como se puede observar en el cuadro N°11, el tratamiento T2 (V1B) variedad **Red globe** con la aplicación del fertilizante foliar **Eco magnesio**, sobre sale con un promedio de 63 racimos, siendo el mayor de entre los tratamientos, el que le sigue es el tratamiento T1 (V1A) **Fetrilon combi 2**, con un promedio de 62,10 racimos, sigue el T3 (V1C) con la aplicación foliar **sulfato de magnesio**, con un promedio de 50,40 racimos, resaltar que todos de la V1. el T6 (V2C) con un promedio de 39,73 racimos, el T5 (V2B) con un promedio de 35,90 racimos, el tratamiento T4 (V2A) con un promedio de 32,87 racimos,

En el cuadro podemos notar que hay una diferencia notable en cuanto al T2 (V1B) variedad Red globe con la aplicación de Ecomagnesio con un promedio de 63 racimos frente al tratamiento T4 (V2A) variedad Italia con la aplicación del fertilizante Fetrilon combi 2 con un promedio de 32,87 números de racimos por planta; Alcanzando un promedio de entre todos los tratamientos 47,33 racimos por planta, se puede observar una diferencia significativa frente a los promedios obtenidos en un trabajo de tesis realizado en el mismo predio por, Torricos (2015) ‘‘Respuesta de dos variedades de vid a la poda con dos diferentes técnicas de castrado a la yema franca’’, obteniendo un promedio total de 36,18 racimos por planta entre todos sus tratamientos.

Gráfico N°1 promedio de racimos por planta en cada tratamiento.



En el presente grafico podemos observar que el tratamiento con mayor número de racimos es el T2 (V1B) Red globe con aplicación de Ecomagnesio con un promedio de 63 racimos por planta, siendo dicha variedad que sobre sale en cuanto a número de racimos.

Cuadro N° 12. Número de racimos por planta en las variedades y fertilizantes.

Factores	A	B	C	Total	\bar{X}
V1	186,3	189	151,2	526,5	58,50
V2	98,6	107,7	119,2	325,5	36,17
total	284,9	296,7	270,4	852	
\bar{X}	47,48	49,45	45,07		

En el cuadro N° 12, se puede notar que la variedad V1 (Red globe) tiene mayor números de racimos, con una media de 58,50, mientras la variedad V2 (Italia), que tiene una media de 36,17 racimos.

El fertilizante foliar (B) Eco magnesio es el de mayor números de racimos con una media de 49,45 seguido del fertilizante foliar (A) fetrilon combi 2 con una media de 47,48 racimos, y por último el (C) sulfato de magnesio con una media de 45,07 racimos por planta.

Cuadro N° 13. Análisis de varianza, número de racimos por planta.

FC	Gl	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
total	17	3286,6				
trata	5	2612,0	522,4	9,6 **	3,33	5,64
bloq	2	128,7	64,3	1,2 ns	4,10	7,56
error	10	545,9	54,6			
variedad	1	2244,5	2244,5	41,1 **	4,96	10,0
fertiliz	2	57,8	28,9	0,5 ns	4,10	7,56
var/fert	2	309,7	154,8	2,8 ns	4,10	7,56

En el análisis de varianza existe diferencias significativas en los tratamientos y en el factor variedad altamente significativo. Por otro lado en los bloques y en el factor fertilizante no existen diferencias significativas pero se manifiesta una interacción y se debe analizar las medias.

Prueba de comparación de media de TUKEY factor (T) Tratamientos

Cálculo del error típico

$$S_x = \sqrt{\frac{CMe}{N^{\circ}r}} = \sqrt{\frac{54,6}{3}} = 4,26$$

Cálculo de T (nivel de significación).

$$T = q * S_x = 4,91 * 4,26 = 20,91$$

Cuadro N°14. Establecimiento del orden de mérito, las medias de los tratamientos, números de racimos por planta,

T2(V1B)	T1(V1A)	T3(V1C)	T6(V2C)	T5(V2B)	T4(V2A)
63,00 a	62,10 a	50,40 ab	39,73 b	35,90 b	32,87 b
VALOR DE TUKEY = 20,91					

En el presente cuadro podemos deducir que el tratamiento T2 (V1B), T1(V1A) **fueron los** que mejor se comportaron y que a su vez no poseen diferencia significativa entre sí pero, difieren de los demás tratamientos en orden jerárquico seguidamente tenemos que los tratamientos T3(V1C) y T6(V2C) tienen una interacción y difieren de los demás tratamientos, en orden jerárquico seguidamente tenemos que los tratamientos T5(V2B) y T4(V2A) no difieren entre sí pero si difieren de los demás tratamientos que mejor se comportaron. Resaltar que los tratamientos de la variedad Red globe son óptimos alcanzando un promedio de 58,5 racimos por planta y lo sigue los de la variedad Italia, con un promedio de 36,16 racimos por planta.

Prueba de comparación de medias de TUKEY factor (V) Variedad

Cálculo del error típico

$$S_x = \sqrt{\frac{CMe}{N^{\circ}r}} = \sqrt{\frac{54,6}{9}} = 2,46$$

Cálculo de T (nivel de significación).

$$T = q * S_x = 3,15 * 2,46 = 7,75$$

Cuadro N°15. Establecimiento del orden de mérito de las medias, numero de racimos por planta, factor V (variedades)

VARIEDAD	MEDIA	LETRA
V1	58,50	a
V2	36,17	b
VALOR DE TUKEY= 7,75		

Como se puede ver en el cuadro N°15 las variedades son heterogéneas ya que son diferentes estadísticamente. Pero hay una notable diferencia con los resultados obtenidos donde la variedad V1 (Red Globe) sobresale con un promedio de 58,50, racimos por planta frente a la variedad V2 (Italia) con un promedio de 36.17 número de racimos por planta.

4.3.2 Número de racimos afectados por cola seca.

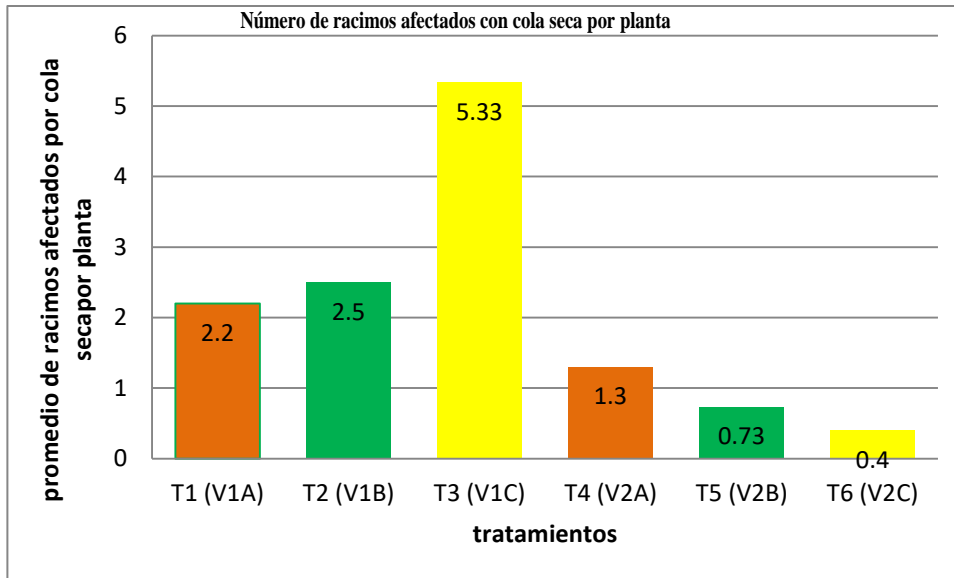
Los datos obtenidos, números de racimos afectados por cola seca, fueron tomados en cuenta los que tenían más de 3 vayas por racimo y llegando alcanzar al 50% de afectación del racimo en variedad Red globe, los datos son de los racimos afectados por planta de cada tratamiento.

Cuadro N° 16. Número de racimos afectados con cola seca por planta

Tratamientos	Repeticiones			Total	Media
	I	II	III		
T1 (V1A)	2	1,3	3,3	6,6	2,2
T2 (V1B)	2,6	3,6	1,3	7,5	2,5
T3 (V1C)	6	9	1	16	5,3
T4 (V2A)	1,3	1,6	1	3,9	1,3
T5 (V2B)	0,6	0,6	1	2,2	0,7
T6 (V2C)	0,3	0,6	0,3	1,2	0,4
Total	12,8	16,7	7,9	37,4	

En el cuadro N° 16 podemos observar que el tratamiento T3 (V1C), Red globe con la aplicación del fertilizante foliar sulfato de magnesio, se tiene un promedio de 5,3 racimos por planta afectados con cola seca, siendo el con mayor afectación, mientras que el tratamiento T6 (V2C), variedad Italia con la aplicación de sulfato de magnesio, se tiene un promedio de 0,4 racimos por planta, siendo el con menor afectación, se puede observar que en la variedad Italia es la con menor promedio de afectación mientras que en la variedad Red globe se tiene un promedio más elevado.

Gráfico N°2 promedio de racimos afectados por cola seca en los tratamientos



En el presente gráfico podemos observar que la (V1) Red globe presenta mayor número de racimos afectados por cola seca frente a la variedad Italia que presenta menor afectación, en cuanto a los fertilizante el menos efectivo en Red globe es sulfato de magnesio, frente al fertilizante foliar fetrilon combi 2 que fue más efectivo pero observando en las dos variedades podemos sacar un promedio y decir que el tratamiento con Ecomagnesio es el que mejor control presenta entre las dos variedades.

Cuadro N° 17. Racimos afectados con cola seca por planta en las variedades y tratamientos.

Factores	A	B	C	total	\bar{X}
V1	6,6	7,5	16	30,1	3,34
V2	3,9	2,2	1,2	7,3	0,81
Total	10,5	9,7	17,2	37,4	
\bar{X}	1,75	1,62	2,87		

En el cuadro N° 17, se puede notar que la variedad (V1) Red globe, tiene mayor números de racimos afectados por cola seca con una media de 3,34 mientras la variedad V2 (Italia) que tiene una media de 0,81 racimos afectados con cola seca.

El fertilizante foliar (B) Eco magnesio es el de mayor eficiencia en el control de cola seca, con una media de 1,62 racimos afectados, seguido del fertilizante foliar (A) fetrilon combi 2 con una media de 1,75 racimos, y por último el (C) sulfato de magnesio con una media de 2,87 racimos, siendo el menos efectivo.

Cuadro N°18. Análisis de varianza. Número de racimos afectados con cola seca

FV	Gl	Sc	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
total	17	85,79				
trata	5	48,06	9,61	3,08 ns	3,33	5,64
bloq	2	6,48	3,24	1,04 ns	4,10	7,56
error	10	31,25	3,13			
varie	1	28,88	28,88	9,24*	4,96	10,0
ferti	2	5,65	2,83	0,90 ns	4,10	7,56
var/fert	2	13,52	6,76	2,16 ns	4,10	7,56

Como se puede observar en el cuadro de análisis de varianza, existe una leve diferencia significativa en el factor variedad por lo que se prosigue a una prueba de comparación de medias.

Prueba de comparación de media de TUKEY del factor V (Variedad)

Cálculo del error típico

$$S_x = \sqrt{\frac{CMe}{N^{gr}}} = \sqrt{\frac{3,13}{9}} = 0,59$$

Cálculo de T (nivel de significación).

$$T = q * S_x = 3,15 * 0,59 = 1,86$$

Cuadro N°19. Establecimiento del orden de mérito de las medias, números de racimos por planta, afectados por cola seca, factor V (variedad)

VARIEDAD	MEDIA	LETRA
V1	3,34	a
V2	0,81	b
VALOR DE TUKEY= 1,86		

En el presente cuadro podemos deducir que hay diferencia significativa entre las variedades ya que son diferentes estadísticamente. En cuanto al promedio de racimos afectados por cola seca hay una notable diferencia con los resultados obtenidos donde la variedad V1 (Red Globe) sobresale con 3,34 racimos afectado por planta, frente a la variedad V2 (Italia) con 0,81 siendo la variedad con menos afectación por cola seca.

Según revisión bibliográfica no se encontró información científica que demuestre datos de afectación en las variedades estudiadas para hacer una comparación.

4.3.3. Diámetro de bayas de los racimos por planta, diferente tratamiento en (mm).

Los datos de diámetro de las bayas de los racimos en (mm) se tomaron con un vernier a las bayas en la parte superior, parte media y parte final del racimo de cada planta con los diferentes tratamientos, de ahí se sacó una media.

En el siguiente cuadro se puede ver los resultados del promedio de diámetro ecuatorial en (mm) de las bayas de los racimos.

Cuadro N° 20. Diámetro de bayas de los racimos de cada tratamiento en (mm)

Tratamientos	Repeticiones			Total	Media
	I	II	III		
T1 (V1A)	20,6	20,3	20,3	61,2	20,4
T2 (V1B)	21,7	20,3	20,4	62,4	20,8
T3 (V1C)	20	19,6	21,4	61	20,3
T4 (V2A)	19	18,5	18,3	55,8	18,6
T5 (V2B)	18,5	18,3	18,5	55,3	18,4
T6 (V2C)	19,4	18,8	19,2	57,4	19,1
Total	119,2	115,8	118,1	353,1	

Como se puede observar en el cuadro N° 20, el tratamiento T2 (V1B) variedad Red globe con la aplicación de Ecomagnesio con un promedio de 20,8 mm de diámetro de bayas es el mayor, el que le sigue es el tratamiento T1 (V1A) con la aplicación de fetrilon combi 2 con un promedio de 20,4 mm de diámetro de bayas, sigue el T3 (V1C) con la aplicación de sulfato de magnesio con un promedio de 20,3 mm de diámetro de bayas, el T6 (V2C) variedad Italia con la aplicación de sulfato de magnesio con un promedio de 19,1 mm de diámetro de bayas, el T4 (V2A) Italia con fetrilon combi 2, con un promedio de 18,6 mm de diámetro de bayas, el tratamiento T5 (V2B) Italia con Ecomagnesio con un promedio 18,4 mm de diámetro de bayas, es el menor de todos los tratamientos.

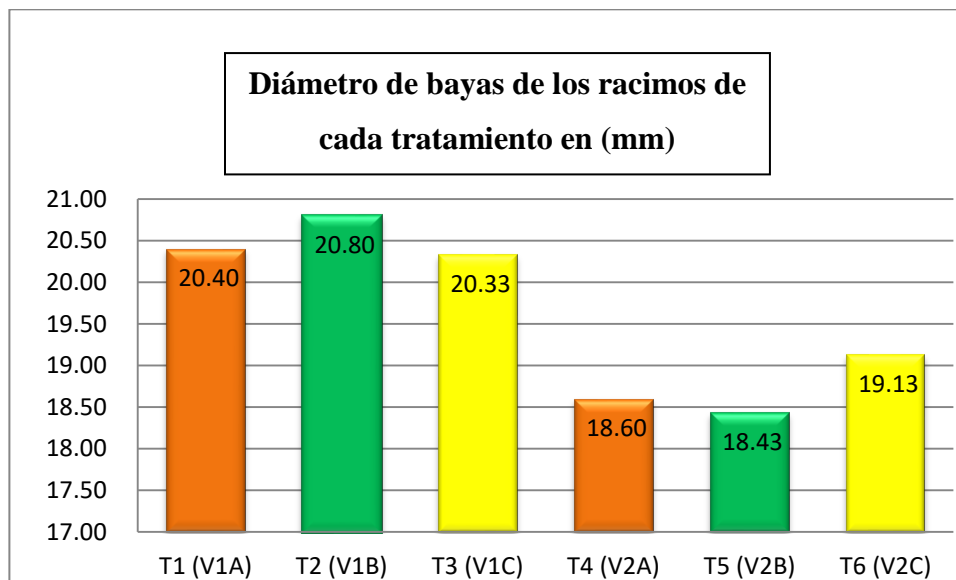
En el cuadro podemos notar que hay una diferencia muy notable en cuanto al diámetro de las bayas de los racimos en cada variedad y tratamiento.

Existe un artículo escrito en la revista FDTA-Valles en la parte de la descripción de las variedades, dice que la variedad de uva Italia tiene un diámetro y forma de 20-21mm y que la variedad Red Globe tiene 25-27mm de diámetro y forma.

Los datos obtenidos de los tratamientos en la investigación se asimilan a dicho artículo mencionado, por tanto se mejoró la producción del centro con los fertilizantes foliares aplicados obteniendo 20,8 mm de diámetro en la variedad Red Globe con el fertilizante foliar Ecomagnesio y 19,1 mm en la variedad Italia con el fertilizante foliar sulfato de magnesio, con dicho fertilizante se acerca a lo dicho en el artículo de revista FDTA-Valles.

Urzagaste, (2016), con la tesis “Respuesta agronómica de dos variedades de uva de mesa a la aplicación de dos estimulantes de brotación al momento de poda invernal bajo el sistema de conducción parrón español” obtuvo resultados de 19,1 mm de diámetro en la variedad Red Globe y 17,73 mm en la variedad Italia en el mismo predio de estudio. Por tanto se puede notar que existe un aumento de diámetros de vayas con la aplicación de los fertilizantes foliares.

Gráfico N°3. Diámetro de bayas de los racimos de cada tratamiento en (mm)



En diámetro de vayas podemos observar, que la variedad Red globe por característica de la variedad es la que mayor diámetro pero resaltar que con la aplicación de Ecomagnesio de mejoró alcanzando a 20,80 (mm), ecuatorial de la baya. Y por otro lado en variedad Italia el fertilizante sulfato de magnesio sobre sale con 19,13 (mm).

Cuadro N° 21. Diámetro de baya en (mm) variedades y fertilizantes

Factores	A	B	C	total	\bar{X}
V1	61,2	62,4	61	184,6	20,51
V2	55,8	55,3	57,4	168,5	18,72
Total	117	117,7	118,4	353,1	
\bar{X}	19,5	19,62	19,73		

En el cuadro N° 21, se puede notar que la variedad V1 (Red Globe) tiene mayor diámetro de bayas con 20,51 mm, que la variedad V2 (Italia) que tiene 18,72 mm, de diámetro de bayas en los racimos.

El fertilizante C (Sulfato de magnesio) es el que actúa para mayor diámetro de bayas con un promedio de 19,73mm, los tratamientos que le siguen el B (Ecomagnesio) con un promedio 19,62 mm, el A (Fetrilon combi 2) con un promedio de 19,5mm.

Cuadro N°22. Análisis de varianza, diámetro de bayas de los racimos en (mm).

FV	gl	Sc	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
total	17	19,13				
trata	5	15,59	3,12	12,29**	3,33	5,64
bloq	2	1,00	0,50	1,98 ns	4,10	7,56
error	10	2,54	0,25			
varie	1	14,40	14,40	56,77**	4,96	10,0
ferti	2	0,16	0,08	0,32 ns	4,10	7,56
var/fert	2	1,02	0,51	2,01ns	4,10	7,56

Como se puede observar en el cuadro de análisis de varianza **diámetro de bayas de los racimos en (mm)**, hay diferencias significativas en los factores, tratamientos y variedad por lo que se prosigue a una prueba de comparación de medias.

Prueba de comparación de medias de TUKEY

Cálculo del error típico

$$S_x = \sqrt{\frac{CMe}{N^{\circ}r}} = \sqrt{\frac{0,25}{3}} = 0,29$$

Cálculo de T (nivel de significación).

$$T = q * S_x = 4,91 * 0,29 = 1,42$$

Cuadro N°23. Establecimiento del orden de mérito de las medias, diámetro de bayas de los racimos en (mm), factor T (tratamientos)

T2(V1B)	T1(V1A)	T3(V1C)	T6(V2C)	T4(V2A)	T5(V2B)
20,80 a	20,40 ab	20,33 ab	19,13 b	18,60 bc	18,43 bc
VALOR DE TUKEY = 1,42					

En el presente cuadro podemos deducir que el tratamiento T2 (V1B), T1 (V1A) y T3 (V1C) fueron los que mejor se comportaron y no poseen diferencia significativa entre si y que a su vez el T1 (V1A) y T3 (V1C) ay una interacción entre el mayor y el menor, mientras que T6 (V2C), esto actúan independiente cerca al promedio 19,13 entre las medias, seguidamente tenemos los tratamientos T4 (V2A) y T5 (V2B) que también tienen una interacción en promedio entre los dos de 18,51mm, siendo el menor de todos.

Prueba de comparación de medias de TUKEY (V) factor variedad

Cálculo del error típico

$$S_x = \sqrt{\frac{CMe}{N^{\circ}r}} = \sqrt{\frac{0,25}{9}} = 0,17$$

Cálculo de T (nivel de significación).

$$T = q * S_x = 3,15 * 0,17 = 0,53$$

Cuadro N°24. Establecimiento en orden al mérito de las medias, diámetro de bayas de los racimos en (mm), factor V (variedades)

VARIEDAD	MEDIA	LETRA
V1	20,51	a
V2	18,72	b
VALOR DE TUKEY= 0,53		

En el presente cuadro podemos deducir que existe diferencias significativas con la prueba de tukey al 5% entre las variedades para las medias de diámetro de bayas en (mm).

Donde la variedad Red globe alcanza un promedio de 20,51(mm) y la variedad Italia con 18,72(mm). Según investigaciones que se realizaron en el mismo predio estos resultados son de mayor diámetro de bayas en ambas Variedades.

4.3.4. Rendimiento de uva por planta en Kg.

Los datos obtenidos de los rendimientos de uva por planta, fue pesado racimos por racimos para así poder sacar el rendimiento por planta en kilogramos.

Cuadro N°25. Rendimiento de uva por planta en los diferentes tratamientos en (Kg).

Tratamientos	Repeticiones			Total	Media
	I	II	III		
T1(V1A)	9,1	10,3	14,2	33,6	11,2
T2(V1B)	23,4	11,5	25,6	60,5	20,16
T3(V1C)	9,7	7,8	16,7	34,2	11,4
T4(V2A)	10	10,2	7,8	28	9,33
T5(V2B)	18,8	13,4	9,6	41,8	13,93
T6(V2C)	12,3	10,6	14,8	37,7	12,56
Total	83,3	63,8	88,7	235,8	

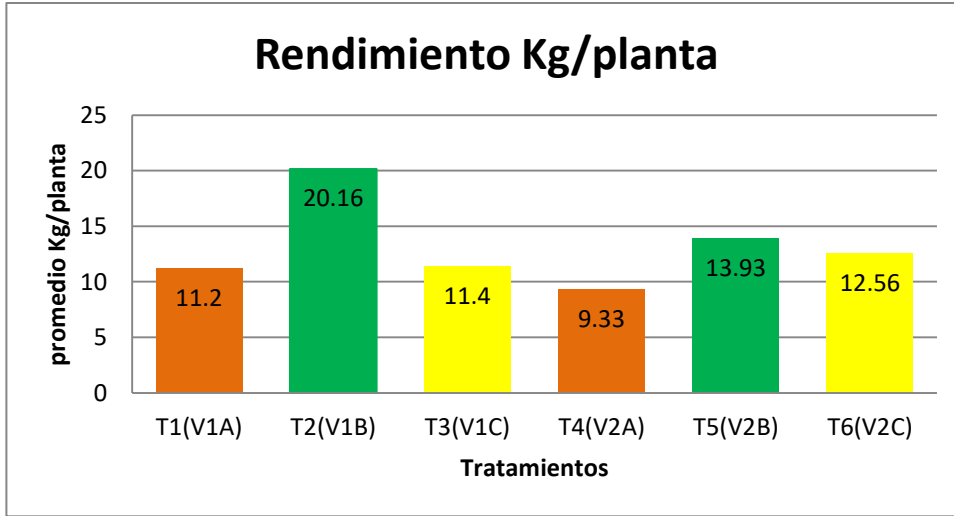
Como se puede observar en el cuadro N°25, el tratamiento T2 (V1B) con un promedio de 20,16 Kg es el mayor, el que le sigue es el tratamiento T5 (V2B) con un promedio de 13,93 Kg, sigue el T6 (V2C) con un promedio de 12,56 Kg, el T3 (V1C) con un promedio 11,4 Kg, el T1 (V1A) con 11,2 Kg, el tratamiento T4 (V2A) con un promedio de 9,33 kg, es el menor que todos los tratamientos.

En el cuadro podemos resaltar que los tratamiento T2 (V1B) Red globe con Ecomagnesio, alcanzo un promedio de 20,16 Kg es el mayor, frente al tratamiento T5 (V1A) Italia con Ecomagnesio un promedio de 13,93 kg. Siendo el fertilizante foliar más adecuado en las dos variedades.

Se puede observar una diferencia frente a datos obtenidos en el trabajo de tesis realizado por Torricos (2015), con el tema “Respuesta de dos variedades de vid a la poda con dos diferentes técnicas de castrado a la yema franca”, obteniendo un promedio de 8,50 Kg entre sus todos sus tratamientos.

Urzagaste, (2016), con la tesis “Respuesta agronómica de dos variedades de uva de mesa a la aplicación de dos estimulantes de brotación al momento de poda invernal bajo el sistema de conducción parrón español” obtuvo un promedio de 10,49 Kg entre todos sus tratamientos, lo cual indica que la aplicación de los fertilizantes foliares que se emplearon son eficientes alcanzando un promedio de 13,96 Kg entre todos los tratamientos.

Gráfico N°4. Rendimiento Kg/planta en los tratamientos



En el presente grafico podemos observar que el fertilizante Ecomagnesio sobre sale en ambas variedades y nos indica que en promedio de rendimiento en la variedad red globe alcanza a 20,16 Kg/planta y en Italia un promedio de 13,93 Kg /planta y por otro lado tenemos los tratamientos con fertilon combi 2 con menor porcentaje en las dos variedades con 11,2 Kg en Red globe y 9,33 Kg en Italia y el tratamiento con sulfato de magnesio se encuentra entre un intermedio entre los tratamientos.

Cuadro N°26. Tabla de doble entrada para los factores y sus niveles (rendimiento kg/planta).

Factores	A	B	C	Total	\bar{X}
V1	33,6	60,5	34,2	128,3	14,26
V2	28	41,8	37,7	107,5	11,94
Total	61,6	102,3	71,9	235,8	
\bar{X}	10,27	17,05	11,98		

En el cuadro N°26, se puede notar que la variedad V1 (Red globe) tiene mayor rendimiento con un promedio de 14,26 Kg, que la variedad V2 (Italia) que tiene un promedio de 11,64 Kg.

El fertilizante (B) Ecomagnesio es el de mayor rendimiento con 17,05 Kg, los tratamientos que le siguen el C (Sulfato de magnesio) con 11,98 Kg, el (A) Fetrilon conbi 2 con 10,27 Kg,

Cuadro N°27. Análisis de varianza, rendimiento de uva por planta en Kg.

FV	Gl	Sc	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
Total	17	443,28				
Trata	5	214,81	42,96	2,51 ns	3,33	5,64
Bloq	2	57,19	28,59	1,67 ns	4,10	7,56
Error	10	171,28	17,13			
Varie	1	24,04	24,04	1,40 ns	4,96	10,0
Ferti	2	149,26	74,63	4,36 *	4,10	7,56
Var/Fert	2	41,51	20,76	1,21 ns	4,10	7,56

Como se puede observar en el cuadro N°27 análisis de varianza existe diferencia en el factor fertilizante, al Ft 5%, por lo que se prosigue a una prueba de comparación de medias

Prueba de comparación de media de tukey del factor (fertilizantes)

Cálculo del error típico

$$S_x = \sqrt{\frac{CMe}{N^{\circ}r}} = \sqrt{\frac{17,13}{6}} = 1,69$$

Cálculo de T (nivel de significación).

$$T = q * S_x = 3,88 * 1,69 = 6,56$$

Cuadro N°28. Establecimiento en orden al mérito de las medias, de los fertilizantes,

FERT.	MEDIA	LETRA
B	17,05	a
A	11,88	ab
C	10,37	b

Como se puede ver en el cuadro 28, según la prueba de Tukey (5%), las medias de los fertilizantes se ordenan de la siguiente manera: el fertilizante foliar B (Eco magnesio) es el que posee el rendimiento más elevado, seguido por el fertilizante A (Fetrilon Combi 2), poco inferior al fertilizante B; mientras que el fertilizante C (Sulfato de magnesio) es el que manifiesta el menor rendimiento.

Se puede observar una diferencia frente a datos obtenidos en el trabajo de tesis realizado por Torricos (2015), con el tema “Respuesta de dos variedades de vid a la poda con dos diferentes técnicas de castrado a la yema franca”, alcanzando un promedio de 15,82 Kg/ planta mientras con la aplicación foliar (Eco magnesio) se alcanza un promedio de 17,05 Kg/ planta.

4.3.5. Rendimiento de la uva en Tn/ha en los tratamiento

El rendimiento de uva en Tn/ha, fue obtenido de acuerdo a las 1600 plantas que ahí en una hectárea y ya sabiendo el rendimiento por planta de diferente tratamiento, se sacó el promedio del rendimiento Tn/ha.

Cuadro N°29. Rendimiento de la uva en Tn/ha

Tratamientos	Repeticiones			Total	Media
	I	II	III		
T1 (V1A)	14,56	16,48	22,72	53,76	17,92
T2 (V1B)	37,44	18,40	40,96	96,80	32,27
T3 (V1C)	15,52	12,48	26,72	54,72	18,24
T4 (V2A)	16,00	16,32	12,48	44,80	14,93
T5 (V2B)	30,08	21,44	15,36	66,88	22,29
T6 (V2C)	19,68	16,96	23,68	60,32	20,11
Total	133,28	102,08	141,92	377,28	

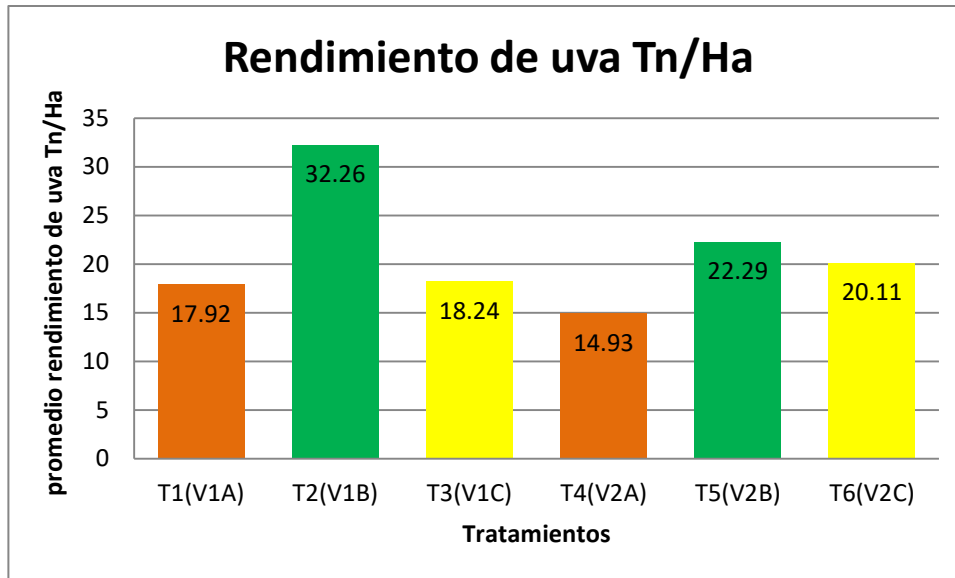
Como se puede observar en el cuadro N°28, el tratamiento T2 (V1B) con un promedio de 32,26, Tn/ha es el mayor, el que le sigue es el tratamiento T5 (V2B) con un promedio de 22,29 Tn/ha, sigue el T6 (V2C) con un promedio 20,11 Tn/ha, el T3 (V1C) con un promedio de 18,24 Tn/ha, el T1 (V1A) con un promedio de 17,92 Tn/ha, el tratamiento T4 (V2A) con un promedio de 14,93 Tn/ha, es el menor que todos los tratamientos.

En el cuadro podemos notar que hay una diferencia muy notable en cuanto al tratamiento T2 (V1B) Red globe con Ecomagnesio con un promedio de 32,26, Tn/ha, frente a la variedad Italia con Ecomagnesio T5 (V2B) con un promedio de 22,29 Tn/ha siendo el fertilizante foliar adecuado.

De acuerdo al rendimiento promedio en la revista FDTA Valles, se tiene 700-800qq/ha según la variedad de uva y manejo del cultivo. Los datos obtenidos de los tratamientos en la investigación no llegan a competir con los rendimiento promedio de FDTA Valles, el tratamiento que se acerca es el T2 (V1B) con 645,2 qq/ha.

También la revista FDTA Valles, asegura que el déficit hídrico en entapa de floración a envero provoca perdida de producción.

Gráfico N°5. Rendimiento Tn/ha en los tratamientos.



Como se puede observar en la gráfica el tratamiento T2 (V1B) y el tratamiento T5 (V2B) son los que mejor rendimiento se obtuvo esto nos demuestra que las aplicaciones foliares más acertadas en ambas variedades es con Ecomagnesio y le sigue la fertilización foliar con sulfato de magnesio en ambas variedades y por último se tiene al fertilizante Fetrilon combi 2 que comúnmente se usa en nuestro medio.

Cuadro N°30. Tabla de doble entrada para los factores y sus niveles (Rendimiento Tn/ha).

Factores	A	B	C	total	\bar{X}
V1	53,76	96,80	54,72	205,28	22,81
V2	44,80	66,88	60,32	172,00	19,11
Total	98,56	163,68	115,04	377,28	
\bar{X}	16,43	27,28	19,17		

En el cuadro N°29, se puede notar que la variedad V1 (Red globe) tiene un mayor promedio de rendimiento con 22,81 Tn/ha, que la variedad V2 (Italia) que tiene un promedio de 19,11 Tn/ha.

El fertilizante foliar (B) Ecomagnesio, es el de mayor rendimiento con un promedio de 27, 28 Tn/ha, los fertilizantes que le siguen el (C) sulfato de magnesio con un promedio de 19,17 Tn/ha, y por último el (A) Fetrilon combi 2 con un promedio de 16,43 Tn/ha,

Cuadro N°31. Análisis de varianza, rendimiento de uva en Tn/ha.

FV	gl	Sc	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
total	17	1134,80				
trata	5	549,92	109,98	2,51 ns	3,33	5,64
bloq	2	146,41	73,20	1,67 ns	4,10	7,56
error	10	438,47	43,85			
varie	1	61,53	61,53	1,40 ns	4,96	10
ferti	2	382,11	191,06	4,36*	4,10	7,56
var/fert	2	106,28	53,14	1,21 ns	4,10	7,56

En el análisis de varianza no existe diferencia significativa en los bloques, esto indica que existe una relativa homogeneidad del suelo de bloque a bloque, no hay diferencia significativa en el factor V (variedad). Tampoco hay diferencia significativa en la interacción variedad/tratamiento.

En el factor fertilizante hay diferencia al Ft 5%, y por eso que en este caso se debe realizar prueba de medias de los fertilizantes foliares donde se manifiesta la interacción.

Prueba de comparación de media de tukey del factor (fertilizantes)

Cálculo del error típico

$$S_x = \sqrt{\frac{CMe}{N^{\circ}r}} = \sqrt{\frac{43,85}{6}} = 2,70$$

Cálculo de T (nivel de significación).

$$T=q*Sx=3,88*2,70= 10,48$$

Cuadro N°32. Establecimiento en orden al mérito de las medias, de los fertilizantes foliares.

FERT.	MEDIA	LETRA
B	27,28	a
A	19,17	ab
C	16,17	b

Como se puede ver en el cuadro 32, según la prueba de Tukey (5%), las medias de los fertilizantes se ordenan de la siguiente manera: el fertilizante foliar B (Eco magnesio) es el que posee el rendimiento más elevado, seguido por el fertilizante A (Fetrilon Combi 2), poco inferior al fertilizante B; mientras que el fertilizante C (Sulfato de magnesio) es el que manifiesta el menor rendimiento.

Se puede observar una diferencia frente a datos obtenidos en el trabajo de tesis realizado por Urzagaste, (2016), con la tesis “Respuesta agronómica de dos variedades de uva de mesa a la aplicación de dos estimulantes de brotación al momento de poda invernal bajo el sistema de conducción parrón español” obtuvo una media mayor de **27,34^a Tn/ha con E2 (Bud Feed)**; mientras con la aplicación de fertilizante foliar B (Eco magnesio) se tiene una media de **27,28 Tn/ha.**

4.2.6. Beneficio/costo

En el siguiente cuadro, los resultados se obtuvieron del precio de los productos/hectárea según la dosis y la aplicación en cada estado fenológico más el costo de producción/hectárea, que se detalla en (Anexos hoja de costo de producción).

Cuadro N°31. Beneficio/costo

Tratamientos	Costo de producción	Rendimiento Kg/Ha	Ingreso bruto Bs	Ingreso neto Bs	B/C
T1(V1A)	20292	17920	107520	87228	4,2
T2(V1B)	19363	32256	193536	174173	8,9
T3(V1C)	18963	18240	109440	90477	4,7
T4(V2A)	20292	14928	89568	69276	3,4
T5(V2B)	19363	22288	133728	114365	5,9
T6(V2C)	18963	20096	120576	101613	5,3

En el análisis de costo se puede observar que todos los tratamientos son rentables para el productor.

El tratamiento **T2 (V1B) variedad Red globe con la aplicación de Ecomagnesio** es el más alto en cuanto a beneficio/costo. Lo sigue el tratamiento T5 (V2B), Variedad Italia con la aplicación de Ecomagnesio siendo el más rentable en cuanto a beneficio/costo. Por lo tanto es el más aconsejable para el productor.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Dando respuesta a los objetivos planteados en el presente trabajo de investigación y los

Resultados obtenidos se llegó a las siguientes conclusiones:

- Se acepta la hipótesis del trabajo de investigación ya que en el análisis estadístico de las variables el fertilizante foliar Ecomagnesio es el que reduce la incidencia de palo negro en ambas variedades y mejora la producción del cultivo, y es el más rentable para el productor en cuanto a beneficio costo.
- En cuanto a número de racimos por planta se puede notar que la variedad V1 (Red globe) tiene mayores números de racimos, con una media de 58,50, mientras la variedad V2 (Italia), que tiene una media de 36,17 racimos. El fertilizante foliar (B) Eco magnesio es el de mayor números de racimos con una media de 49,45 seguido del fertilizante foliar (A) fetrilon combi 2 con una media de 47,48 racimos, y por último el (C) sulfato de magnesio con una media de 45,07 racimos por planta.
- En número de racimos afectados por cola seca se llegó a la conclusión de que la variedad **Red Globe** tiene un mayor promedio de racimos afectados por palo negro (cola seca) **con 3,34**, frente a la variedad Italia con un promedio de **0,81, racimos** por planta.

El fertilizante que sobresalió para los tratamientos es, (B) Eco magnesio es el de mayor eficiencia en el control de cola seca, con una media de 1,62 racimos afectados seguido del fertilizante foliar (A) fetrilon combi 2 con una media

de 1,75 racimos, y por último el (C) sulfato de magnesio con una media de 2,87 racimos, siendo el menos efectivo.

- Se concluye que la variedad V1 (Red Globe) tiene mayor diámetro de bayas con 20,51 mm, que la variedad V2 (Italia) que tiene 18,72 mm de diámetro de bayas en los racimos.

El fertilizante C (Sulfato de magnesio) es el que actúa para mayor diámetro de bayas con un promedio de 19,73mm, los tratamientos que le siguen el B (Ecomagnesio) con un promedio 19,62 mm, el A (Fetrilon combi 2) con un promedio de 19,5mm.

- En rendimiento se llega a la conclusión que la variedad V1 (Red globe) tiene mayor rendimiento con un promedio de 14,26 Kg por planta(**22,81 Tn/ha**), que la variedad V2 (Italia) que tiene un promedio de 11,64 Kg por planta(**19,11 Tn/ha**).

El fertilizante (B) Ecomagnesio es el de mayor rendimiento con 17,05 Kg/planta, (**27, 28 Tn/ha**) los tratamientos que le siguen el C (Sulfato de magnesio) con 11,98 Kg/planta (19,17 Tn/ha.), el (A) Fetrilon combi 2 con 10,27 Kg, (16,43 Tn/ha).

5.2. RECOMENDACIONES

- Aunque todavía no existe una solución definitiva para el problema del palo negro (cola seca) es posible tomar algunas medidas preventivas para evitar o disminuir su incidencia, entre ellas las mencionamos con este trabajo de investigación en beneficio del vitivinicultor.
- Se recomienda realizar un análisis de suelo, para poder identificar los desequilibrios nutricionales en el suelo y así poder cumplir con las necesidades de la planta y realizar un complemento con la fertilización foliar por su rápida absorción, logrando así los resultados esperados por el productor.
- Se recomienda aplicara fertilizante foliar Ecomagnesio desde, racimos visibles hasta cierre de racimo para poder mejorar la producción y calidad de las uvas de mesa, y así poder reducir la incidencia palo negro (cola seca).
- Se recomienda investigar con otros fertilizantes foliares en variedades susceptibles sobre este problema de cola seca siendo un factor fisiológico que influirá sobre la uva en cantidad y calidad en definitiva pérdidas para el productor.
- Por otra parte se debe tener un estricto control en el riego en campo. El requerimiento de agua varia de acuerdo al clima, suelo estado vegetativo y variedad de vid cultivada, para desarrollar un amplio follaje y lograr mayor producción.

- Recomendar y tener en cuenta la fertilidad del suelo, sobre todo en la fertilización racional con el nitrógeno ya que esto también podría inducir al incremento de racimos con palo negro (cola seca). Por otra parte tomar en cuenta con el pH y la C.E. ya que en este caso se tuvo un pH 8,6 siendo muy alcalino y C.E.1, 126 estando en categoría fuertemente salino, siendo este no satisfactorio para el cultivo.