

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

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

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

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

Tarija constituye el departamento más importante del país en producción de vid con aproximadamente el 50% de producción nacional y con una superficie cultivada de 2800 hectáreas.

La tecnología de la producción ha ido mejorando paulatinamente, con la utilización de herramientas propulsadas a motor para realizar las labores culturales, la práctica de la

realización de los injertos para mejorar la producción y controlar algunas plagas o enfermedades de las que algunas variedades son susceptibles o también se lo realiza con otro fin, utilizando diferentes pies o porta injerto para adaptar variedades a diferentes tipos de suelos. También se está introduciendo diferentes sistemas de conducción, sistemas de riego tecnificado, introducción de materiales como la malla antigranizo para proteger al cultivo de las granizadas, construcción de reservorios o depósitos de agua para luego utilizar este factor abiótico en días de escases y la aplicación de productos químicos como fertilizantes, fungicidas, insecticidas, herbicidas, etc. para incrementar la producción y mejorar la calidad de la fruta.

Sin embargo, es frecuentemente afectada por la presencia de fenómenos climáticos y fisiológicos adversos, que afectan cualquier etapa fenológica de la planta, desde la errática acumulación de horas frío y a la nutrición de las yemas necesario para una adecuada brotación. El principal problema son las brotaciones irregulares, escasas e improductivas en racimos, que obedecen tanto a las condiciones climáticas de escasez de frío y condiciones fisiológicas de la nutrición de las yemas previo a la aplicación de estimulantes de brotación.

1.1. JUSTIFICACIÓN

Por la importancia del sector vitícola en el departamento de Tarija, se hace necesario investigar sobre alternativas para un mejor manejo del cultivo a los fines de mejorar los rendimientos y la calidad de la producción.

El manejo inadecuado del cultivo en cuanto se refiere a poda y aplicación de estimulantes inductores de brotación para compensar las horas frío y la alimentación de yemas que el cultivo necesita, ocasiona una baja producción de yemas florales lo que provoca que las plantas generen bajos rendimientos, racimos de mala calidad.

Con el propósito de hacer frente a este problema, con el presente trabajo se propone probar la respuesta 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. Por esto se justifica el trabajo, debido a los resultados obtenidos serán una guía óptima para el productor.

1.2. HIPÓTESIS

Con la aplicación de estimulantes inductores de brotación al momento de la poda invernal, uniformizará la emisión de brotes florales y/o vegetativos y se aumentará los rendimientos en dos variedades de uva de mesa (Red Globe e Italia) bajo el sistema de conducción parrón español.

1.3. OBJETIVO

1.3.1. Objetivo general

Evaluar la 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.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar el porcentaje de brotación de yemas en cada tratamiento.
- Determinar cuál de los estimulantes tiene mejor comportamiento.
- Calcular los rendimientos obtenidos en cada variedad con la aplicación de los estimulantes inductores de brotación (dormex y bud feed).
- Realizar el análisis económico.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. ORIGEN Y EVOLUCIÓN HISTÓRICA

Las primeras formas de vid aparecieron, desde los años 6.000 a 4.000 a.C. En estado silvestre era una liana dioica, trepadora y ligniforme que crecía durante la Era Terciaria, apoyada sobre los árboles del bosque templado del Círculo Polar Ártico, donde se encuentra la levadura exógena llamada *Saccharomyces cerevisiae*, responsable de la fermentación del mosto y su posterior transformación en vino (Martínez de Toda, 1991).

Así apareció la *Vitis prae vinífera* que es la forma más antigua de hoja pentalobulada, la *V. salyorum* de hoja no recortada, posteriormente en la Era Cuaternaria se tienen fósiles de la *V. aussoniae* y la *V. Vinífera*. Por tanto, el género *Vitis*, es originario de las zonas templadas del Asia occidental. Su origen se remonta a la Era Terciaria. La variedad *V. vinífera*, es la especie de la cual se derivan las principales variedades comerciales cultivadas (Duque y Yáñez, 2005).

Los primeros datos que se han recogido sobre el cultivo de la vid se sitúan en Egipto, en la Biblia se cita a la vid asociándola a tierras fértiles. No obstante Columela (2001), afirma que los verdaderos impulsores del cultivo fueron los pueblos ibéricos y celtas, hacia el año 500 a.C., aunque fue posteriormente consolidado por los fenicios y sobre todo por los romanos, siendo ambas poblaciones procedentes del Mediterráneo oriental, cuna de origen del cultivo. Posteriormente, durante el siglo XX el cultivo de la vid se ha diversificado en dos aspectos, por una parte en buscar plantas resistentes a la filoxera (plaga procedente de América del Norte que arrasó los viñedos europeos), mediante la utilización de patrones y por otra parte, en diferenciar clones dentro de cada variedad que cumplan con exigencias específicas (OIV,2011).

2.2. LA VITICULTURA BOLIVIANA

En Bolivia está relacionada íntimamente el origen de la viticultura con la explotación minera (plata) del Cerro Rico de Potosí (a partir de la segunda mitad de siglo XVI),

señalando a la localidad de Vicchoca, en el valle de Cotagaita, Potosí, como el primer sitio donde se habría cultivado la vid, donde una de las primeras variedades introducidas fue la *Real*.

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.

Desde 1976 a 1982 se inicia en Bolivia una viticultura más extensiva, particularmente en el Valle Central de Tarija: Se introducen nuevas variedades de vinificación, sistemas de manejo vitícola y una modernización parcial de las tecnologías de vinificación. Ella es seguida por un período de estancamiento reanudándose el proceso, en la década de 1990 y hasta nuestros días con la introducción de nuevas variedades de uva de mesa y vinificación. (FAUTAPO, 2008).

2.3. CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DE LA VID

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 se clasifica de la siguiente manera:

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; Ing. M.Sc. Ismael Acosta Galarza, 2016

2.3.1. MORFOLOGÍA DE LA VID

La planta de vid cultivada en explotaciones comerciales está compuesta por dos individuos, uno constituye el sistema radicular (*Vitis* spp. del grupo americano, en su mayoría), denominados patrones o portainjertos 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 entre ambas zonas se realiza a través del punto de injerto. El conjunto es lo que se conoce con el nombre de cepa (Martínez de Toda, 1991).

2.3.1.1. Sistema radicular

El sistema radicular de la vid es adventicio por ser procedente de estacas o multiplicación asexual, (pivotante los nacidos por semilla). Las funciones de las raíces son de fijación, sostén, absorción de elementos nutritivos, agua y la acumulación de elementos de reserva (Ferraro, 1983).

2.3.1.2. Parte aérea

2.3.1.2.1. Tallo

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

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

2.3.1.2.2. Brazos

Los brazos o ramas son los encargados de conducir los nutrientes y definir el tipo de arquitectura con la distribución foliar y fructífera. Al igual que el tronco también están recubiertos de una corteza. Los brazos portan los tallos del año, denominados pámpanos cuando son herbáceos y sarmientos cuando están lignificados. Otra de las funciones importantes es la del almacenamiento de carbohidratos durante el invierno (Ferraro, 1983).

2.3.1.2.3. Brotes

El Pámpano es un brote procedente del desarrollo de una yema normal. El pámpano porta las yemas, las hojas, los zarcillos y las inflorescencias. Al principio de su desarrollo, los pámpanos tienen consistencia herbácea pero hacia el mes de 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, 2006).

2.3.1.2.4. La hoja

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 las funciones 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 (Tordoya, 2008).

Las hojas de la vid capturan los rayos solares y usan esta energía para transformar CO₂ en hidratos de carbono (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).

2.3.1.2.5. Las yemas.

Insertas en el nudo, por encima de la axila de inserción del peciolo. Hay dos yemas por nudo: la yema **normal**, más gruesa que se desarrolla generalmente en el ciclo siguiente a su formación, y la yema **pronta o anticipada** que puede brotar el año de su formación, dando **nietos** de menor desarrollo y fertilidad que los pámpanos normales. Si la yema pronta no brota durante el año de su formación, se cae con los primeros fríos, no supera el periodo invernal. **Todas las yemas de la vid son mixtas y axilares.** (Mullins *et al.*, 1992).

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).

2.3.1.2.5.1. Clasificación de las yemas según su posición en el tallo

a). Ápice o meristemo terminal. No es yema propiamente dicha, no tiene estructura de yema. Es una masa de células indiferenciada que cuando está activa va generando, por diferenciación celular, todos los órganos del tallo. Cuando cesa su actividad, bien por déficit hídrico estival o por los primeros fríos otoñales, muere. No se perpetúa de un año al siguiente.

b). Axilares. Son las yemas propiamente dichas. Dan el carácter perenne al individuo. En cada nudo o axila hay dos tipos de yema axilar: la normal y la anticipada. De estas yemas axilares, las que están próximas a la zona de inserción del pámpano, reciben el nombre de yemas **basilares** o de la **corona**, también denominadas **casqueras**. La más visible y diferenciada de éstas últimas se denomina **yema ciega**.

2.3.1.2.5.2. Clasificación de las yemas según su evolución

a). Yema normal o franca, también denominada durmiente o latente. Se desarrolla durante el ciclo siguiente a su formación, dando un pámpano normal.

b). Yema pronta o anticipada es la yema más pequeña situada en la axila de la hoja. Puede desarrollarse el mismo año de su formación, dado lugar a los **nietos**, que son pámpanos de menor desarrollo y fertilidad y más incompleto agostamiento que el pámpano principal, por tener el ciclo más reducido. Los nietos no poseen yemas de la corona y todos los entrenudos son de longitud más o menos constante.

c). Las yemas de madera vieja se desarrollan al menos dos años después de su formación, están insertas en madera vieja. Suelen ser antiguas yemas normales de la corona del sarmiento que permanecieron tras la poda invernal del sarmiento y al ir creciendo diametralmente el tronco o brazo han quedado embebidas en la madera. Brotan cuando hay poca carga en la cepa ya sea tras una helada, granizo, por exceso de vigor o por podas desequilibras. Los pámpanos que desarrollan se denominan chupones. (Mullins *et al.*, 1992).

2.3.1.2.5.3. Fertilidad de las yemas

Se denomina fertilidad de una yema al número inflorescencias que en ella se diferencian en un periodo vegetativo. Esta fertilidad se expresará en el ciclo vegetativo siguiente.

La producción de una cepa depende, del número de yemas dejadas en la poda y de la fertilidad de éstas, por supuesto influirá la capacidad de desborre, el tamaño de las inflorescencias, número de flores y el porcentaje de cuajado.

La fertilidad de las yemas depende de:

- La naturaleza de la yema: los conos principales son más fértiles que los secundarios. Las yemas anticipadas son menos fértiles que las yemas normales.
- Posición en el pámpano: la fertilidad de las yemas aumenta desde las situadas en la base hasta la zona media del pámpano y posteriormente vuelve a decrecer. Es frecuente que las yemas de la corona no tengan diferenciados racimos, excepto en cultivares muy fértiles como es el caso de Airén.
- Variedad: algunas variedades no diferencian racimos o no de suficiente tamaño, en las yemas de los primeros nudos; en estos cultivares es obligado dejar sarmientos largos – varas - en la poda invernal para asegurar la rentabilidad del cultivo.
- Desarrollo vegetativo del pámpano: en general las mayores fertilidades se obtienen en pámpanos de vigor medio.
- Condiciones ambientales durante la fase de diferenciación de las inflorescencias, fundamentalmente la iluminación. (Mullins *et al.*, 1992).

2.3.1.2.6. 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).

2.3.1.2.7. Inflorescencia y flor

La inflorescencia de la vid es un racimo compuesto, formado por un eje principal llamado raquis. Presenta ramificaciones de primer y segundo orden llamadas hombros. Los pedúnculos que sostienen flores y luego a las bayas después del cuajado. Los órganos de reproducción sexuada de la vid aparecen agrupados en racimos, ligados a las ramas del año por un pedúnculo más o menos largo, según las cepas (Crespy, 1991).

Las flores de la vid, generalmente son hermafroditas, perfectas y auto fértiles. También existen flores puramente femeninas y masculinas. La flor está constituida por un cáliz rudimentario de 5 sépalos, corola de 5 pétalos soldados (caliptra), órgano masculino con 5 estambres y el órgano femenino con un ovario (Cárdenas G. 1999).

2.3.1.2.8. El fruto.

Es una baya de forma y tamaño variable. Más o menos esférica u ovalada y por término medio. Se distingue tres partes: (Martinez, 1991).

- Hollejo (epicarpio): es la parte más externa de la uva y como tal, sirve de protección del fruto, membranoso y con epidermis cutinizada, elástico. En su exterior aparece una capa cerosa llamada pruina, la cual se encarga de fijar las levaduras que fermentan el mosto y también actúan como capa protectora. El color varía según la variedad.
- Pulpa (mesocarpio): representa la mayor parte del fruto. La pulpa es translúcida a excepción de las variedades tintoreras, y es muy rica en agua, azúcares, ácidos (málico y tartárico principalmente), aromas, etc. Se encuentra recorrida por una fina red de haces conductores, denominándose pincel a la prolongación del pedicelo.
- 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 cero a cuatro semillas por baya. A la baya sin semilla se lo denomina baya apirena.

2.4. FISIOLOGÍA DE LA VIDA

a. Brotamiento

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. (Blouin, J. y Guimberteau, G., 2002).

b. 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. (Reyner, Alaín, 1989). 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. (Reyner, Alaín, 1989).

c. 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. (Blouin, J. y Guimberteau, G., 2002).

d. 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. (Ruesta Ledesma, A., 1992).

e. 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. (Blouin, J. y Guimberteau, G., 2002).

f. 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. (Martínez de Toda, F., 2007).

2.5. LA PODA

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. 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.

2.5.1. Tipos de poda.

a) 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).

b) 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 (Cariola, 2004).

- I. poda corta (4-5 yemas): Red Globe.
- II. poda medias (6-8 yemas).
- III. poda larga (8-15 yemas).
- IV. 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).

c) Poda en verde

Al controlar la cantidad de follaje (huertos altas densidades, mayor a 1.250 plantas/ha.) para evitar emboscamiento, se podrá mejorar fertilidad de cargadores (mayor luminosidad al sarmiento) y mejores condiciones para la de fruta (aireación del racimo, color, menor pudrición) (Palma, 2006).

2.6. PRINCIPALES PLAGAS Y ENFERMEDADES

2.6.1. Plagas

2.6.1.1. Filoxera

La primera información que se tiene acerca de este insecto en USA en Asa Fitch en 1854, donde describe la parte sistemática de la vid americana, da el nombre de *Pemphigus vitifolie*, este 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).

Se notan afectadas un número determinado de plantas, y se va extendiendo paulatinamente a plantas vecinas. La zona afectada toma forma de rodal o redondel y luego se va ampliando a la manera de “mancha de aceite”.

Ahora bien, mediante la característica de sus daños, ya descrita, podemos también identificarla al observar:

- En las hojas: presencia de verrugas en la cara inferior y agallas en la cara superior.
- En los zarcillos: deformaciones o muerte de estos.
- En las raíces: nudosidades en los extremos de las raicillas y en casos extremos deformaciones mayores conocidas como tuberosidades que pueden matar las raíces. No deben confundirse con los nódulos causados por nematodos, que son más redondeados.

Este reconocimiento se efectúa mediante la apertura de calicatas en donde analizamos las raíces con la ayuda de una lupa. Por otro lado se destaca que en el primer año del ataque del insecto, sus efectos son casi imperceptibles. En el año siguiente en que los sarmientos se cortan, las hojas pierden lozanía y en sus bordes desaparece la clorofila, tomando un tono amarillento y los frutos pueden caer antes de su madurez debido a la

podredumbre de las raíces. Las larvas pueden ser arrastradas por el viento y llegar así a mayor distancia la infección (Ferraro, 1983).

Es importante tomar en cuenta que aquellas plantas que presentan gruesas nudosidades también se observan grandes tuberosidades. La presencia de plagas de la viticultura que debilita las plantas poco a poco causando un escaso desarrollo y que conlleva a disminuir los rendimientos. Los nematodos son pequeños organismos, semejantes a lombrices que se introducen en las raíces de las plantas, ocasionándoles deformaciones o nódulos que dificultan su capacidad para absorber agua y nutrientes del suelo (FAUTAPO, 2009).

2.6.1.2. 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).

2.6.1.3. 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, 1999).

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

2.6.2. Enfermedades

2.6.2.1. 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, 1999).

2.6.2.3. Botrytis o podredumbre gris (Botrytis cinerea)

Es causada por el hongo Botrytis cinérea, 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 (FAUTAPO 2009):

- 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 Enobenomyl, Captan, Ronilan y otros (Cárdenas; 1999).

2.6.2.2. Oídio (Uncinula necátor)

Micelio blanco pulverulento sobre las hojas, sarmientos, racimos necrosados y mal formación de los granos afectados. En sarmientos lignificados los residuos oidicos se visualizan con manchas cafés rojizas.

Los métodos de control para el Oídio se los realiza aplicando periódicamente, desde la brotación en adelante con fungicidas tales como azufre, Kumulos, That, Benlate y otros cada 10-15 días (Ferraro, 1999).

2.7. Requerimientos climáticos para la brotación de las yemas.

Para brotar requiere de 9-10°C, prospera bien entre los 11 y 24°C, florece y fructifica con una temperatura de 18 – 20°C. La vid es bastante resistente a las heladas invernales pero, es sensible a las heladas primaverales que pueden llegar a comprometer la producción. (FDTA Valles).

La vid es uno de los cultivos con mayor variabilidad genética con una enorme cantidad de variedades existentes en la actualidad y repartidas en los más diversos climas. Esto explica en parte el amplio rango de requerimiento de frío que se le asigna a esta especie, el cual va entre las 150 y 1200 horas de frío. (Westwood, 1982; Lyon y col, 1989). Sin embargo, sus requerimientos promedios de todas maneras son inferiores a la mayoría de los frutales de hoja caduca (Chandler et al 1937 Westwood, 1982; Lyon et al, 1989).

2.7.1. Efectos de las temperaturas invernales para la brotación

Para salir del estado de dormancia o reposo, es necesario una cantidad de frío invernal, que restaría la capacidad de la yema para hincharse y crecer nuevamente. Este frío se refiere a temperaturas entre 0 y 7°C y su cantidad depende de la especie y el cultivar (WESTWOOD, 1982).

La vid es una de las especies con mayor variabilidad genética, con una enorme cantidad de cultivares existentes en la actualidad y repartidas en los más diversos climas. Esto explica en parte el amplio rango de requerimientos asignados a esta especie, que fluctúa entre las 150 y 1200 horas frío (WESTWOOD, 1982).

La deficiencia de frío conduce a varios defectos dependiendo de la intensidad de esta, provocando principalmente:

- pobre brotación, pobre desarrollo foliar, escasa floración y frecuentemente floraciones anormales.
- brotación desuniforme,
- baja fructificación,
- reduce el área foliar, debido a la falta de puntos de crecimiento y un desarrollo desigual de frutos (EREZ, 1987).

Aun cuando los requerimientos de frío, se hayan cumplido y la etapa de endolactancia hubiese terminado, si las condiciones de temperatura no son favorables a la brotación, las yemas permanecerán en ecolactancia con requerimientos energéticos bajos, similares a los periodo de endolactancia. Estos requerimientos energéticos aumentan drásticamente cuando se rompe la lactancia y se reinicia el crecimiento del nuevo brote (PINTO, 2003).

2.8. HORMONAS

Las Hormonas involucradas en el proceso fisiológico en la producción de la baya son 5 grupos de reguladores de crecimiento denominados auxinas, giberélinas, citoquininas e inhibidores de crecimiento (ácido abscísico y etileno). Las auxinas motivarían la síntesis de giberélinas, y éstas a su vez permitirían la síntesis de azúcares y aminoácidos (AA) a partir de sacarosa (principal carbohidrato de transporte en frutales).

La disponibilidad de los nutrientes y hormonas y la competencia entre órganos hacen que la relación fruta/hoja sea importante.

Cualquier situación de estrés sea esta por falta o exceso de agua, temperaturas altas o bajas en el suelo, incremento de salinidad, disminución en el crecimiento radicular provocado ya sea por ataques de plagas (nematodos) o enfermedades, poda de raíces, provocará que el sistema radicular envíe la señal hormonal desde la raíces a la parte aérea dando lugar a la caída de la fruta (Fichet, 2004).

Según Palma (2006), describe las siguientes hormonas vegetales:

a. Auxinas

Se producen en el ápice del brote. Su acción regula la síntesis de ácidos nucleicos, conserva la clorofila; regula la dominancia apical y las ramificaciones; estimular la iniciación radicular; influir en el transporte de nutrientes y metabolitos; promover elongación celular, salida de dormancia; estimular formación de callo, inhibir yemas laterales; incrementar la permeabilidad de la pared frente al agua; aumentar la cantidad de solutos celulares para integridad celular. Finalmente las auxinas promueven síntesis de giberélinas, ya sea en el óvulo (partenocárpico o fecundado) y/o en el ovario.

b. Giberélinas

Se sintetizan en todo tejido, especialmente en hojas jóvenes. Su aplicación es para regular la síntesis de ácidos nucleicos, conservar clorofila; inhibir la iniciación de primordios de raíces; acelerar la germinación de semillas y por ende crecimiento de baya; su transporte no es polar, viaja en todas las direcciones en la planta; promover la elongación celular, ayuda al crecimiento de la baya; induce la floración, y tamaño de baya; incrementa la permeabilidad de la pared frente al agua; aumenta cantidad de solutos celulares. Finalmente las giberelinas activas estarían promoviendo la degradación de sacarosa a azúcares más simples y aminoácidos, los cuales son requeridos por el fruto en desarrollo para sus diferentes procesos fisiológicos.

c. Citoquininas

Se sintetizan en raíces y frutos, es fundamental su relación con otras hormonas tales como auxinas, influyendo también en los brotes; promueven la división celular y disminuyen la senescencia; su transporte es rápido sólo desde la raíz (xilema), en general son poco móviles, aplicadas exógenamente; regulan la síntesis de ácidos nucleicos, conservan clorofila y proteínas; promueven salida del reposo de la yema invernal y aumentan la cantidad de solutos celulares.

2.9. LATENCIA INVERNAL

Las especies frutales de hoja caduca se han adaptado naturalmente a lugares con estaciones climáticas bien marcadas, con primavera y verano de temperaturas adecuadas para el crecimiento vegetal, pero también con otoño y/o invierno de temperaturas bajas, que no permite el crecimiento, incluso, destruye tejidos tiernos. La latencia de yemas y la dureza de los tejidos, posibilitan la supervivencia de las plantas en condiciones de frío adversas (GIL, 1997).

La latencia puede definirse como un estado de un organismo vivo con aparente signo de inactividad, cuyo crecimiento visible ha sido suspendido temporalmente por cualquier causa. Sin embargo, este estado de “aparente inactividad” para las yemas, se caracteriza por ser fisiológica y bioquímicamente muy activo, en los cuales existen

cambios en el peso fresco, peso seco, reguladores de crecimiento y otros compuestos químicos que han sido observados (OR *et al.*, 2000).

En la vid, luego del envero o pinta y durante la fase de madurez de los racimos, en las yemas ubicadas en las axilas de las hojas ocurren los cambios anatómicos y metabólicos que caracterizan al período de diferenciación floral. Al término de este período, se podría decir, se inicia el proceso de latencia en las yemas. Éste se va desarrollando secuencialmente desde las yemas de la base hacia las de la punta del sarmiento. La diferenciación en vid dura aproximadamente hasta la madurez de las bayas, siendo las yemas de la base del sarmiento las que se diferencian primero. Debido a que la yema de la vid es una yema de tipo mixto (órganos reproductivos y vegetativos juntos), su diferenciación consiste básicamente en la organización de los meristemos y de los esbozos de hojas, racimos y zarcillos para que en la primavera siguiente den origen al nuevo brote cargador. Terminada la diferenciación de cada yema se inicia en ésta lo que se denomina etapa de **paralatencia**. Durante esta etapa gran parte de las yemas (en especial las basales) aún tienen la capacidad potencial de brotar pero permanecen en reposo, debido principalmente a la dominancia ejercida por la yema apical y las anticipadas de los sarmientos aún en crecimiento. Esta capacidad potencial de brotar se va perdiendo paulatinamente conforme se avanza en la estación y el sarmiento va madurando. Este va perdiendo desde la base su color verde por desintegración de la clorofila en las células epidermales y tornándose paulatinamente desde café claro a oscuro debido a la acumulación de lignina y otros compuestos fenólicos en las paredes celulares. Este período es conocido como *agostamiento*, y coincide con el término del crecimiento del sarmiento y el paso de las yemas a la etapa conocida como de **entrada en endolatenia**. Durante este período las yemas pierden en dos o tres semanas su capacidad de brotar entrando definitivamente a la etapa de **endolatenia**. Durante la endolatenia, a pesar de que no se observan cambios visibles, este es un estado fisiológico y bioquímicamente activo, durante el cual se producen cambios en el contenido de agua de las yemas y en los niveles de reguladores de crecimiento y otras sustancias químicas (Young y col., 1973; Seeley y Powell, 1981; Powell, 1987; Martin, 1991). De este estado las yemas salen solo si han cumplido un

mínimo de horas de frío que le permitan pasar a las etapas siguientes que son: la **salida de endolancia** en la cual las yemas van paulatinamente recuperando de nuevo su capacidad potencial de brotar y la **ecolancia**, en la que las yemas a pesar de poseer plenamente su capacidad de brotar, permanecen en reposo hasta que las mayores temperaturas de la primavera les permitan su salida de este estado y aseguren el normal desarrollo del nuevo brote (Lang, 1987).

Como ya se ha dicho, las yemas endolantes de vid poseen un requerimiento mínimo de frío para brotar el cual se satisface mediante exposiciones a bajas temperaturas (Kliwer y Soleimani 1972).

2.10. Metabolismo energético de la yema de Vid

Como en todas las plantas superiores, en la vid es la respiración mitocondrial en última instancia la que proporciona la energía y las cadenas carbonadas para el metabolismo de las diversas etapas de las yemas de vid. Durante la diferenciación, esta energía, bajo forma de ATP y poderes reducidos (NADH⁺), es directamente obtenida de la oxidación de la glucosa en las mitocondrias. En esta etapa, la glucosa es mayoritariamente obtenida de la fotosíntesis, la cual está en uno de sus períodos más activos debido a la gran demanda de fotoasimilados por parte de los racimos. Durante la diferenciación de las yemas los requerimientos energéticos son principalmente debido a la división celular, necesaria a la formación de los distintos esbozos de órganos del futuro brote y a la mantención del funcionamiento celular. En efecto, durante este período las yemas de vid son activos centros de consumo de glucosa lo cual se evidencia por las significativas tasas de respiración observadas en ellas.

Estas tasas respiratorias van disminuyendo a medida que las yemas van entrando en la etapa de paralancia para terminar en un nivel mínimo durante la endolancia.

Tasas de respiración elevadas durante la etapa de diferenciación y de paralancia, evidencian que durante este período las yemas están consumiendo energía tanto para los procesos de crecimiento como para aquellos de mantención. En cambio durante la endolancia las bajas tasa de respiración observadas indican que el consumo

energético sería mínimo debido a que en su totalidad estaría destinado a los procesos de mantención. Se entiende por procesos de crecimiento todos aquellos relacionados con la división celular y la síntesis y acumulación de nuevos compuestos y por procesos de mantención, todos aquellos relacionados con la reposición de moléculas pre-existentes (proteínas) y mantención de la maquinaria metabólica y estructuras celulares. Así un órgano en pleno desarrollo consumirá proporcionalmente más energía para crecimiento que uno en latencia, el cual consumirá prácticamente toda la energía para mantener sus células viables hasta que las condiciones sean favorables para reiniciar su crecimiento.

2.11. Agentes químicos con la capacidad de romper el letargo de yemas

Existen numerosos procedimientos, que ayudan a terminar el estado de letargo de las yemas después que los requisitos de frío han sido parcialmente satisfechos. Sin embargo, ningún de ellos es de capaz de sustituir completamente el frío (GIL, 1997).

También hay productos químicos capaces de romper el receso, pero son pocos los utilizados para realizar un tratamiento bajo condiciones naturales (EREZ, 1987).

SHULMAN, NIR y LAVEE (1986), señalan que muchos de los productos capaces de romper el receso, inhiben la síntesis de catalasas, provocando de esta manera la activación de ciertas peroxidasas. Otros compuestos interfieren en la respiración aeróbica, encontrándose un fuerte efecto en las yemas en reposo, medidos como la evolución del CO₂; no obstante a ello, el frío que se le atribuye como factor preponderante en el quiebre de la dormancia, no produce un incremento en la respiración.

Se agregan productos químicos, que modifican la salida normal del receso. Entre éstos se encuentran algunos como la Cianamida Hidrogenada, que en general tienen un efecto dependiente de la cantidad de frío invernal acumulada por las yemas al momento de recibir la aplicación del producto (LYON, POLLER y RODRIGUEZCANO; 1989; EREZ, 1987).

Diversos productos químicos pueden sustituir parcialmente el efecto del frío, así permitir la brotación y floración de variedades en lugares de insuficiente suma de frío, como los subtropicos o las zonas meridionales de clima templado. Aún en zonas de suficiente frío, para una normal brotación pueden contribuir a una brotación, más uniforme si hay yemas de menor desarrollo o madurez (GIL, 1997).

2.12. Problemas de brotación

Los problemas de brotación tienen diferentes matices y grados de intensidad, pero aparentemente, obedecen a causas fisiológicas comunes (GIL, PEREZ y PSZCOZOLKOWSKI, 1985).

El proceso de brotación de la vid ocurre en primavera, lo que va precedido por una mayor actividad radicular, lo cual trae como consecuencia la producción de hormonas promotoras del crecimiento (citocininas, giberelinas), que se transportan acropetalamente y por consiguiente, se concentran en los extremos de los sarmientos. Dichas hormonas estimulan las yemas de ese sector produciéndose brotación. En la axila de las hojas de dicho brote se va a formar la yema pronta y en la base de ésta, la yema invernante (GIL, PEREZ y PSZCOZOLKOWSKI, 1985).

La vid posee una yema invernante lateral en sarmientos de un año compuesto de varias yemas bajo el mismo grupo de escamas. La yema central primaria puede ser mixta y originar un brote que porta, hacia la base, uno a tres panículos ramificados (comúnmente llamados racimos) laterales opuestos a una hoja ubicados según el grado de fertilidad; más hacia arriba en el brote, se encuentran zarcillos opuestos a hojas, que son pedúnculos de inflorescencias incompletamente desarrolladas. La yema secundaria de la yema compuesta puede ser mixta en algunas variedades, pero de menos inflorescencias y menos flores (GIL, 2000).

Uno de los problemas más serios que limita la producción de muchos parronales de vides para uva de mesa es la llamada “muerte de yemas”, “necrosis de yemas” o “yemas ciegas”, que provocan la brotación anómala o falla de brotación. Los síntomas externos del desorden, aparecen temprano en primavera poco después de la brotación

(septiembre-octubre), observándose una brotación desuniforme (brotación anómala) con yemas normales y con yemas ciegas sin brotes. En éstas últimas puede aparecer más tarde un brote más débil y normalmente infructífero (PEREZ y MOMBERG, 1989).

Otra causa que también provoca una brotación anómala, es aquella que está relacionada en vides conducidas en sistemas que permiten un gran desarrollo de la planta y gran vigor de brotes que serán después cargadores (GIL, PEREZ y PSZCOZOLKOWSKI, 1982). De este mismo modo, ensayos han concluido que la necrosis de yemas aumenta en forma clara y notoria en aquellas vides de alto vigor, como también con el mayor largo de entrenudos (VIAL, 1988). Asimismo, se ha observado que el gran vigor de los brotes incide sobre el sombreado recibido en lo que trae consigo un aumento del número de yemas necróticas (VASUDEVAN, 1997).

Con relación a la mortalidad de yemas se ha concluido que el ácido giberélico asperjado al follaje y brotes, aumenta la mortalidad de éstas, especialmente, en las yemas de la segunda mitad del brote, que corresponde a aquellas menos diferenciadas al momento de las aplicaciones, no teniendo prácticamente efecto en yemas formadas con anterioridad (VALENZUELA y LOBATO, 2000).

Otros casos en los cuales no existe necrosis o mortalidad, no obstante a ello, las yemas se ven restringidas en su desarrollo, resultando más tardías y lentas en brotar; sobre todo cuando las yemas del extremo distal del cargador son normales y brotan antes, ejerciendo la dominancia terminal. Por consiguiente, las prácticas que disminuyen la dominancia terminal (poda, arqueo, etc.), o aquellas que estimulan la actividad en las yemas (hormonas, tiourea, etc.), mejoran la brotación y producción si las yemas presentan como única anomalía su escaso desarrollo (GIL, PEREZ y PSZCOZOLKOWSKI, 1982).

A la vez, SEPÚLVEDA (1986); GIL, PEREZ y PSZCOZOLKOWSKI (1982), señalan que, aun cuando todas las yemas sean normales, sanas, y hayan terminado su letargo fisiológico, no todas brotarían, o no lo harían al mismo tiempo, ya que en forma natural posee un hábito de brotación irregular, presentando de esta forma una brotación

anticipada y más vigorosa en las yemas del sector terminal y más tardía, débil, o nula en el sector basal.

En consecuencia, se conoce la contribución de algunos factores ambientales y de la planta, pero no la base fisiológica en la yema misma (GIL, 1997).

2.13. Bioestimulantes

En agricultura, los bioestimulantes se definen como aquellos productos que son capaces de incrementar el desarrollo, producción y/o crecimiento de los vegetales. Otros autores definen a los bioestimulantes como fertilizantes líquidos que ejercen funciones fisiológicas al aplicarlos a los cultivos, así como, son moléculas biológicas que actúan potenciando determinadas expresiones metabólicas y/o fisiológicas de las plantas (Gallardo, 1998).

Los bioestimulantes son sustancias que trabajan tanto fuera como dentro de la planta, aumentando la disponibilidad de nutrientes, mejorando la estructura y fertilidad de los suelos, como también incrementando la velocidad, la eficiencia metabólica y fotosintética. Adicionalmente, mejoran la cantidad de antioxidantes (FUMEX, 2012).

2.13.1 Acción de los bioestimulantes

Según Nuñez (1981), los bioestimulantes activan, sin alterar los procesos naturales del metabolismo de las plantas. Su forma de actuar se concreta básicamente en dos formas que son:

- a) Aumenta el nivel de prolina, este aumento se produce en el interior de las plantas proporcionándole una mayor defensa frente a los estados de estrés, bien sea hídrico, térmico, por enfermedad o plaga entre otros. Proporcionando grupos tiónicos (-SH) a la planta.
- b) La expresión externa de esta potenciación se traduce en un efecto benéfico sobre:
 - La producción, con incrementos de la cosecha acompañados de una mejor calidad de los frutos y de otros aspectos relacionados con los mismos como coloración, tersura de la piel, uniformidad y aumento de tamaño, menor pérdida de peso pos-cosecha, entre otros.

□ La vegetación, proporcionando un mejor desarrollo vegetativo y mayor vigor en las brotaciones,

2.13.2 Tipos de bioestimulantes

Los bioestimulantes son moléculas de muy amplia estructura, que pueden estar compuestos en base a hormonas o extractos vegetales metabólicamente activos, como aminoácidos (a a) y ácidos orgánicos. Son utilizados principalmente para incrementar el crecimiento y rendimiento en plantas, así como para sobrellevar periodos de estrés (Jorquera y Yuri, 2006).

2.13.2.1 Bioestimulante a base de aminoácidos

Los aminoácidos son compuestos orgánicos que contienen un grupo amino [8NH₂] y un grupo carboxilo [8COOH].

Los aminoácidos constituyen la base fundamental de cualquier molécula biológica, y son compuestos orgánicos. No puede realizarse proceso biológico alguno, sin que en alguna fase del mismo intervengan los aminoácidos (Michitte, 2007).

Los aminoácidos son moléculas orgánicas ricas en Nitrógeno y constituyen las unidades básicas de las proteínas. También son el punto de partida para la síntesis de otros compuestos, tales como vitaminas, nucleótidos y alcaloides (Jorquera y Yuri, 2006).

El uso de aminoácidos en cantidades esenciales es bien conocido como un medio para aumentar la producción y la calidad total de cosechas. Aunque las plantas tienen la capacidad por sí solas de sintetizar todos los aminoácidos que necesita a partir del nitrógeno, carbono, oxígeno e hidrógeno el proceso bioquímico es muy complejo y consumidor de energía; por lo que, la aplicación de aminoácidos permite un ahorro de energía y un mejor desempeño de la planta en etapas críticas donde requiere elementos altamente disponibles para realizar sus funciones (Angulo, 2009).

2.13.2.2 Bioestimulante a base de algas pardas

Algunos de los bioestimulantes de origen natural más usados en nuestra agricultura son derivados de algas marinas. Estos productos basan su éxito en la recuperación de los

elementos hormonales y/o nutricionales de los cultivos acuáticos, para ser aplicados en los cultivos agrícolas (Carrera y Canacuán, 2011).

El efecto de los extractos líquidos de algas, más que como abono (que no lo es, ya que su aporte mineral es mínimo), consiste principalmente en la estimulación de sistema radicular y en general, en la estimulación del vigor de la planta. Los extractos líquidos de algas son bioestimulantes (estimuladores del desarrollo y del sistema inmunitario y de defensa de la planta). Los principales disparadores (elicitores) de las reacciones metabólicas que generan la bioestimulación de la planta están compuestos por unos tipos especiales de azúcares (oligosacáridos: moléculas compuestas entre 7 y 25 monómeros de azúcar) que se encuentra en las paredes celulares de las algas (García, 2005).

2.13.2.3 Bioestimulante a base de ácidos fúlvicos

Los bioestimulantes nutricionales son complejos de abonos foliares especiales de enmiendas de sustancias húmicas (ácidos húmicos y fúlvicos) líquidas, que se define como un bioestimulante que activa, sin alterar, los procesos naturales del metabolismo de las plantas (Gallardo, 1998).

Los ácidos fúlvicos son fracciones activas solubles en ácidos fuertes. Constituyen una serie de compuestos sólidos o semisólidos, amorfos, de color amarillento y naturaleza coloidal, fácilmente dispersables en agua y no precipitables por los ácidos, susceptibles en cambio de experimentar floculación en determinadas condiciones de pH y concentración de las soluciones de cationes no alcalinos (FOSAC, 2007).

Son de muy rápida asimilación por las plantas debido a sus conformaciones estructurales simples y pequeñas, actuando como bioestimulantes (FOSAC, 2007).

Según Quiminet (2011), entre las principales ventajas de utilizar ácido fúlvico en agricultura se encuentran (Quiminet, 2011):

- Regula el pH de la solución.
- Favorece el crecimiento de las plantas.

- Facilita la absorción de nutrientes que, por su naturaleza, son difícilmente absorbidos por las plantas.
- Sirve como bioestimulante.
- Estimula la división celular y el crecimiento de las plantas.
- Aumenta la resistencia de las plantas a la sequía.
- Hace más eficaz la recuperación de cultivos.
- Mejora los suelos.
- Promueve la formación de ácidos nucleicos.

2.13.3. Activadores naturales de crecimiento

Alimento para las yemas diseñados para aumentar el brotamiento uniforme y vigoroso de las yemas, defendiendo la fertilidad de las mismas aún bajo condiciones climáticas adversas, restableciendo el balance hormonal para la adecuada división y diferenciación celular. (Plus agro)

Modo de acción

La química del nitrógeno amínico estabilizado y cálcico soluble, tiene un efecto semejante a la acción de las Citoquininas y en combinación con los activadores naturales del crecimiento, restablecen en la yema dormante el correcto balance hormonal, responsable de la división y diferenciación celular, activando el brotamiento uniforme y vigoroso de todas las yemas, inclusive cuando son afectadas por el estrés, causada por la aplicación de cianamida hidrogenada, por el estrés abiótico (clima) y biótico (plagas y enfermedades).

La acción sinérgica del calcio y los activadores naturales del crecimiento en activadores naturales de crecimiento favorecen el movimiento de las reservas de fotosintatos, distribuyéndolos homogéneamente a todas las yemas. (Plus agro).

Uso

- Promueve el brotamiento uniforme y vigoroso de un mayor número de yemas, inclusive en plantas afectadas por el estrés causadas por la aplicación de cianamida hidrogenada, por el estrés abiótico (clima) y biótico (plagas y enfermedades).
- Aumenta la fertilidad de los primordios de inflorescencias, contrarrestando los desórdenes fisiológicos y aumentando el número de racimos por planta.
- Activa yemas más cercanas al tronco, permitiendo la renovación de material de poda para futuras campañas.
- Logra el brotamiento vigoroso y uniforme del mayor número de yemas en la planta previniendo la dominancia apical y el brotamiento secuencial, característico comportamiento de la planta cuando solo es tratado con cianamida hidrogenada.

Dosis 50-80 Lt./ha de activadores naturales de crecimiento, aplicar después de la poda y hasta antes del brotamiento. (Plus agro)

2.14. Compensadores de frío

Varios autores citados por (Díaz 1987) señalan que además de utilizar las variedades más adaptables a la región en cuanto a requerimiento de frío, y la práctica de labores culturales que favorecen la brotación más uniforme, es necesario el uso de productos químicos para compensar la falta de acumulación de frío, estos actúan estimulando las reacciones químicas internas que no se efectuaron normalmente, el efecto de estos productos no es generalizado en el árbol, ya que cada yema puede tener diferente condición de reposo de acuerdo a su ubicación ya sea terminal o lateral, vegetativa o floral.

2.14.1. Cianamida Hidrogenada

La Cianamida Hidrogenada (producto comercial Dormex), posee la capacidad de suplir la falta de frío para diversas especies frutales, modificando el período de receso

invernal y estimulando precozmente la brotación. (UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ROSARIO.Argentina, 2007)

Este producto presenta una composición química simple, siendo sus componentes N, C y H. Después de la aplicación el ingrediente activo es rápidamente metabolizado e incorporado en los aminoácidos de la planta y tiene un efecto dependiente de la cantidad de frío invernal acumulada por las yemas dormidas al momento de recibir la aplicación del producto, no existiendo un compuesto que pueda compensar la total ausencia de frío acumulado en las yemas de receso, aun en cultivares con bajo requerimiento de horas frío. Es el producto más efectivo de uso práctico para terminar con el letargo de la mayoría de las especies frutales de hoja caduca. (UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ROSARIO.Argentina, 2007)

Para un máximo efecto en adelantar la brotación se debe aplicar una vez que se haya acumulado un enfriamiento entre el 50 y 70% del normalmente requerido. El grado de severidad de la fitotoxicidad está relacionado también a factores ambientales como la temperatura pero generalmente hay mayores daños entre más cerca se hace la aplicación a la fecha natural de brotación. Además, aplicaciones tempranas de Cianamida Hidrogenada son generalmente más efectivas que aquellas cercanas a la fecha natural de floración. (UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ROSARIO.Argentina, 2007)

Instrucciones de uso:

Dosis 5-10 Lt./ha.

30 a 45 días antes de la fecha normal de brotación. Mojar bien los cargadores hasta punto de escurrimiento. El volumen pulverizado por hectárea depende de las características propias de los viñedos, variando generalmente el volumen de agua de 100 a 1000 l/ha.

Mojar la planta hasta punto de escurrimiento, produciendo que todas las yemas sean tratadas. Se debe asegurar una buena y uniforme cobertura de la plantación. El volumen total de la preparación a usa depende del tipo de poda, edad, tamaño y densidad del

cultivo. DORMEX se debe aplicar durante el receso invernal. Considerando la diversidad de clima, la época de aplicación se debe adaptar a las condiciones locales. En zonas donde existe peligro de heladas evitar la aplicación de DORMEX o bien aplicar más tarde. Evitar el alcance de DORMEX a cultivos vecinos, ya que es Fitotóxico en tejidos verdes. El reingreso al área tratada se hará cuando se haya secado las gotas de la pulverización. (AizChem AG)

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 el CEVITA ubicado en la provincia Avilés primera sección del municipio de Uriondo del Departamento de Tarija, situada a 25 Km de la ciudad capital.

La sección municipal de Uriondo tiene una superficie aproximada de 796 Km que representa el 29% de la extensión total de la provincia, significado el 1,91% del total del Departamento.

3.1.2. Ubicación geográfica

Geográficamente se encuentra situado en los paralelos a 21°42` latitud sud y de 64°37` longitud Oeste a una altura de 1.715 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.

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.

3.3. FLORA Y FAUNA

3.3.1. Vegetación

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 aroma</i>	Leguminosa
Chañar	<i>Geoffraeade corticans</i>	Leguminosa
Molle	<i>Schinus molle L.</i>	Anacardiácea

b).- Arbustos

Nombre Común	Nombre científico	Familia
Barba de chivo	Chematis Denticulada	Ranunculacea
Puca	Varsovia sp.	Solanaceae
Chilca	Baccharis Capitalensis	Solanaceae

3.3.2. Fauna

La fauna en esta zona de estudio está constituida por el: Ganado ovino, ganado bovino, aves.

3.3.3. Cultivo

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

a).- En las áreas a secano tenemos los cultivos más difundidos:

Nombre común	Nombre científico	Familia
Maíz	<i>Zea mays L.</i>	Gramíneas
Papa	<i>Solanumtuberosum L.</i>	Solanáceas
Arveja	<i>Pisumsativum L.</i>	Leguminosas

a).- En las zonas con riego tenemos los cultivos más difundidos:

Nombre común	Nombre científico	Familia
Papa	<i>Solanumtuberosum L.</i>	Solanáceas
Cebolla	<i>Allium cepa L.</i>	Liliáceas
Zanahoria	<i>Daucus carota L.</i>	Umbelíferas
Tomate	<i>LycopersicumesculentumL.</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

3.3.4. Suelo


Según la clasificación del USDA, los suelos son aptos para diferentes usos o actividades agropecuarias, requiriendo correcciones y un manejo adecuado. De acuerdo a las características geomorfológicas del Valle central de Tarija, son moderadamente desarrollados, moderadamente profundos a profundos, con moderadas a fuertes limitaciones por erosión, originados a partir de sedimentos fluviolacustres, aluviales o coluviales; predominando en las laderas suelos superficiales con pendientes pronunciadas.

En el CEVITA de acuerdo a análisis de suelos efectuados, presenta las siguientes condiciones; de acuerdo a la clasificación de suelos por capacidad de uso, corresponden a la clase IV etc. y clase VI etc. son terrazas aluvio–coluviales recientes, subrecientes y antiguas (T1); con textura franco arcillosa (e), con una pendiente de 6 a 13% (C); tierras con severas limitaciones en cuanto a erosión y topografía (III et); aproximadamente un 70% de la superficie del CEVITA.

3.4. Características climáticas de la zona de estudio

3.4.1. Datos climáticos válidos para el valle central de Tarija.

Cuadro N° 1. Datos climatológicos



RESUMEN CLIMATOLOGICO														
Periodo Considerado: 1989 - 2015														
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	Octas	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
Dirección del viento		SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE	SE

3.4.2. Precipitación

Tomando en cuenta los datos de la estación termo pluviométrico del CEVITA, 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 3.003 con 582,4 mm. Y

el menos lluvioso en 2.010 con 257,3 mm. (Estación CEVITA- CENAMHI, 1.989 – 2015)

3.4.3. 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 CEVITA- CENAMHI, 1.989 – 2015)

3.4.4. 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 CEVITA- CENAMHI, 1.989 – 2015).

3.4.5. Actividad Económica

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 carozos y algunas hortalizas y cultivos tradicionales para el autoconsumo.

La provincia Avilés municipio de uriondo se caracteriza por ser el potencial vitícola de todo el departamento de Tarija y asimismo a nivel nacional, la principal actividad, a pesar que hay otras provincias con este rubro. La principal actividad económica de la región es la viticultura, los productores producen uvas para la industria como igualmente para el consumo en fresco la cual se comercializa a nivel departamental y nacional.

3.5. MATERIALES

3.5.1. Material vegetal

Se utilizó los siguientes materiales en el trabajo de investigación:

3.5.1.1. Variedades de uva de mesa

Las variedades que se utilizaron son:

- V1=Variedad Red Globe
- V2=Variedad Italia

3.5.1.1.1. Variedad Red Globe

Características morfológicas

Bayas: Redonda, achatada. Tamaño muy grande (diámetro 25 a 27 mm). Color rosado brillante a rojo rubí con abundante pruina. Pulpa carnosa y firme. Piel medianamente gruesa, resistente y fácil de desprender. Con 3 o 4 semillas que se separan fácilmente.

Racimos: Cónico, largo, bien lleno, grande y muy suelto, con hombros medianos a largos. Aspecto atractivo. 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.

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).

3.5.1.1.2. Variedad Italia

Esta variedad fue obtenida en 1911, en Italia por el profesor Pirovano mediante un cruzamiento de Bicane 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

Aspectos fitosanitarios

Medianamente sensible al mildiu. Susceptibilidad media a Botrytis y al Oídio.

3.5.2. Materiales de campo

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

- Libreta de campo
- Flexómetro
- Tableros o letreros
- Cinta de nylon
- Titora
- Tijeras de podar
- Cámara fotográfica
- Aplicador Manual

- Vernier
- Balanza
- Tijeras
- Refractómetro
- Material de gabinete

3.5.3. Productos

- **Dormex (Cianamida hidrogenada)**

DORMEX® puede adelantar la brotación, el desarrollo vegetativo y la cosecha. Uniformiza la brotación y el desarrollo vegetativo, por lo tanto, facilita y mejora la eficiencia de las labores culturales y aplicaciones de productos fitosanitarios.

Considerando la diversidad climática, la época de aplicación se debe adaptar a las condiciones locales.

INGREDIENTE ACTIVO	Cianamida hidrogenada
GRUPO QUÍMICO	Cianamidas
CONCENTRACIÓN	Y 52 % p/v (520 g/L), equivalente a 49%
FORMULACIÓN	p/p de Cianamida hidrogenada SL (Concentrado soluble)
MODO DE ACCIÓN	Contacto
FABRICANTE/FORMULADOR	AlzChem AG. Alemania

- **Bud feed (Alimentación de yemas)**

Bud feed es el alimento para las yemas diseñado para aumentar el brotamiento uniforme y vigoroso de las yemas, defendiendo la fertilidad de las mismas aún bajo condiciones climáticas adversas, reestableciendo el balance hormonal para la adecuada división y diferenciación celular.

Análisis Garantizado	
Nitrógeno (N).....	234 g/Lt
Calcio (Ca).....	74 g/Lt
Zinc (Zn).....	13 g/Lt
ANC*.....	22 g/Lt
*ANC: Activadores Naturales del Crecimiento	

Nombre del producto: BUD FEED

Ingrediente Activo: Calcio elemental, Nitrógeno Amínico Estabilizado

Nombre químico: Monohidrocarbamida de Calcio

Sinónimos: Solución orgánica de sales de Calcio

Fórmula: Privada

Clasificación de producto: Fertilizante de Nitrógeno y Calcio Líquido

- **Aceite mineral (Natur'l oil)**

Uno de los aceites minerales más comúnmente utilizados en la actualidad es la citrolina emulsificada en combinación con otros compensadores, de tal modo que la acción de las mezclas aun no es muy conocido, pero se estima que origina una fitotoxicidad en el interior de las yemas y una semiasfixia por el cubrimiento de los estomas con la citrolina (Cepeda, 1999), esta condición promueve la apertura de las yemas como respuesta al estrés (Rojas *et. al.*, 1987).

3.6. METODOLOGÍA

3.6.1. Diseño Experimental

El diseño experimental para evaluar las comparaciones de los tratamientos en el presente trabajo será con la realización de bloques de completamente al azar con arreglo factorial (4x2) con 8 tratamientos y 3 repeticiones, haciendo un total de 24 unidades experimentales.

3.6.2. CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO

Cuadro N°2. Descripción de unidades experimentales

Variedad de vid	Italia y Red Globe
Número de plantas por hilera	8
Número de plantas por tratamiento	2
Número de tratamientos	8
Número de bloques (repeticiones)	3
Distancia de planta a planta	2.50 m
Distancia de hilera a hilera	2.50 m
Número de unidades experimentales	24

3.6.2.1. Sistema de conducción del viñedo

Es la disposición del tallo, brazos y sarmientos fructíferos de una planta de vid, soportado por una estructura de apoyo. Este debe estar orientado al propósito que se le dará a la plantación, tipo de poda, condiciones del suelo, clima y las características de cada variedad.

El sistema de conducción está constituido por una estructura de apoyo (tutores y alambres), el tipo de poda y el conjunto de operaciones que contribuyen a definir la

distribución de los brazos y del área foliar (hojas) y de los racimos en la planta de vid. Los sistemas de conducción deben considerar: disposición del follaje y manejo de canopia.

- **Parrón español**

Sistema que permite el desarrollo de los brotes en forma de extensas redes de follaje a 2 metros del suelo, mejora el rendimiento de la planta, con racimos de buena calidad. Su uso está recomendado para cultivo de uva de mesa.

3.6.3. Descripción de los tratamientos

El trabajo realizado consistió en la aplicación de estimulantes de brotación en las yemas francas ubicadas en los sarmientos después de la poda, también se lo utilizo en el tronco de la cepas para despertar algunas yemas en estado de dormancia, se utilizó dos productos, cianamida hidrogenada (Dormex) y Bud Feed más un aceite vegetal (Natur'l Oil) la combinación entre ambos con un acompañante con el aceite frente a un testigo en dos variedades de vid. Se optó por realizar este trabajo para poder evidenciar el aumento de la brotamiento uniforme y vigoroso de las yemas, defendiendo la fertilidad de las mismas y así poder mejorar los rendimientos finales del cultivo.

Para dicha aplicación se utilizó una brocha y un aplicador manual (chisquete), aplicando todas las áreas deseadas con los productos.

En este procedimiento se podrá observar con más de talle la descripción de los tratamientos que a continuación presentamos.

Cuadro N°3. Descripción de los tratamientos

Variedad	Estimulantes	Tratamientos
V1	E1 (Dormex+Aceite Vegetal) E2 (Bud Feed+Aceite Vegetal) E3 (Bud Feed+Dormex+ Aceite Vegetal) Et (Testigo)	V1E1=T1 V1E2=T2 V1E3=T3 V1Et=T4
V2	E1 (Dormex+Aceite Vegetal) E2 (Bud Feed+Aceite Vegetal) E3 (Bud Feed+Dormex+ Aceite Vegetal) Et (Testigo)	V2E1=T5 V2E2=T6 V2E3=T7 V2Et=T8

3.6.3.1. Tratamientos

Los tratamientos fueron aplicados; Bud Feed 0,25%, Dormex 0,05% y Natur`lal 0,0025%, en la mezcla se utilizó 0,13% de Bud Feed + 0,03% de Dormex + 0,0025% de Natur`l.

50 litros/ha de Bud Feed 10 litros/ha de Dormex 0,5 litros/ha de Natur`l.

T1=En la variedad Red Globe luego de la poda se realizó la aplicación del estimulante de cianamida hidrogenada (Dormex) + el aceite vegetal (Natur`l oil) en todas las yemas de los cargadores y pitones de la cepa, se utilizó 2 plantas por tratamiento con 3 repeticiones un total de 6 plantas. (5litros de Dormex para 100 litros de agua más 250ml de aceite vegetal natur`l oil para 100 litros de agua).

T2=En la variedad Red Globe luego de la poda se realizó la aplicación del estimulante de Bud Feed mas el aceite vegetal (Natur`l oil) en todas las yemas de los cargadores y pitones de la cepa, se utilizó 2 plantas por tratamiento con 3 repeticiones un total de 6 plantas. (25litros de Bud Feed para 100 litros de agua más 250ml de aceite vegetal natur`l oil para 100 litros de agua).

T3= En la variedad Red Globe luego de la poda se realizó la aplicación de los estimulante de Bud Feed + cianamida hidrogenada (Dormex) + aceite vegetal (Natur`l oil) en todas las yemas de los cargadores y pitones de la cepa, se utilizó 2 plantas por tratamiento con 3 repeticiones un total de 6 plantas. (12,5litros de Bud Feed más 2,5 litros de Dormex para 100 litros de agua más 250ml de aceite vegetal natur`l oil para 100 litros de agua).

T4=Este tratamiento se lo tomo como testigo para la variedad Red Global, solo se realizó la poda sin hacer ninguna aplicación de un estimulante de brotación. Este dato será importante para la comparación de datos con los tratamientos aplicados, también se utilizó 2 plantas por tratamiento con 3 repeticiones haciendo un total de 6 plantas.

T5=En la variedad Italia luego de la poda se realizó la aplicación del estimulante de cianamida hidrogenada (Dormex) más el aceite vegetal (Natur`l oil) en todas las yemas de los cargadores y pitones de la cepa, se utilizó 2 plantas por tratamiento con 3 repeticiones un total de 6 plantas. (5litros de Dormex para 100 litros de agua más 250ml de aceite vegetal natur`l oil para 100 litros de agua.)

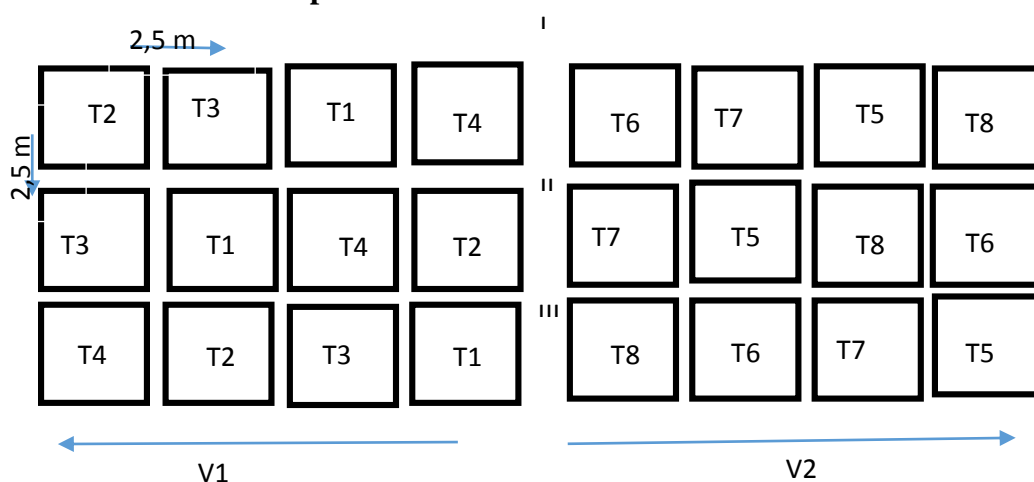
T6=En la variedad Italia luego de la poda se realizó la aplicación del estimulante de Bud Feed mas el aceite vegetal (Natur`l oil) en todas las yemas de los cargadores y pitones de la cepa, se utilizó 2 plantas por tratamiento con 3 repeticiones un total de 6 plantas. (25litros de Bud Feed para 100 litros de agua más 250ml de aceite vegetal natur`l oil para 100 litros de agua).

T7= En la variedad Italia luego de la poda se realizó la aplicación de los estimulante de Bud Feed + cianamida hidrogenada (Dormex) + aceite vegetal (Natur`l oil) en todas las yemas de los cargadores y pitones de la cepa, se utilizó 2 plantas por tratamiento

con 3 repeticiones un total de 6 plantas. (12,5litros de Bud Feed más 2,5 litros de Dormex para 100 litros de agua más 250ml de aceite vegetal natur'l oil para 100 litros de agua).

T8=Este tratamiento se lo tomo como testigo para la variedad Italia, solo se realizó la poda sin hacer ninguna aplicación de un estimulante de brotación. Este dato será importante para la comparación de datos con los tratamientos aplicados, también se utilizó 2 plantas por tratamiento con 3 repeticiones haciendo un total de 6 plantas.

3.6.5. Diseño de campo



3.6.6. TRABAJO DE CAMPO

3.6.6.1. Labores culturales

Entre las labores que se realizaron en el cultivo de la vid podemos mencionar, el riego, abonado, poda, control fitosanitarios, deshoje.

3.6.6.2. Edad del cultivo

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

3.6.6.3.- Ejecución del trabajo

Se señalaron las parcelas de acuerdo al diseño experimental, correspondiendo a los 8 tratamientos con sus 3 repeticiones.

Luego se procedió al marcado correspondiente de las plantas con cinta nylon, esto se realizó en el mes 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 para así poder evaluar. Seguido de esta labor se procedió a la aplicación de los estimulantes de brotación en ambas variedades de vid dejando un testigo en cada variedad para la comparación de los resultados.

Se realizó un seguimiento a las plantas durante cada etapa fenológica del cultivo como el desborre, brotación, floración, envero, maduración y por último la cosecha, los cuales se describen a continuación:

3.6.6.3.1. Desborre

Es el estado en que las yemas de la planta empiezan a hincharse, a formar una borra donde va toda la información cromosómica, diferenciada en hojas, tallos y racimos. Todos ellos diminutos.

El desborre es la consecuencia de las temperaturas de invierno y del comienzo de la primavera.

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.

$$\mathbf{H.F.= 485.1-28.52T_m}$$

Donde:

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.

(Comenzó el 20 de agosto).

3.6.6.3.2. Brotación

Esta etapa comienza a principios de la primavera, toda la estructura diminuta empieza a desarrollarse, primero salen las hojas que se extienden, y luego se empieza a ver racimillos muy pequeños de inflorescencias, este desarrollo será más rápido dependiendo del número de horas de insolación y del agua disponible. Para que esta etapa sea eficaz se atendió a la planta con toda el agua. (Empezó aproximadamente el 26 de agosto).

3.6.6.3.3. Floración

Es el momento del ciclo vegetativo de la vid en que se abre las flores. La floración es una etapa muy importante porque ésta determina el volumen de la cosecha. Esta etapa se produce en primavera, dura una semana aproximadamente, tanto el frío como la lluvia pueden alterar el proceso de floración. (Comenzó el 23 de octubre).

3.6.6.3.4. Envero

Esta etapa sucede a mediados del verano. El grano tipo guisante empieza a aumentar de tamaño y posteriormente de color: de verde a amarillento en uvas blancas y a amoratado en tintas. Este proceso dura 15 días aproximadamente, es una etapa muy importante porque es el inicio de la maduración donde se produce los cambios más importantes en las uvas. (Sucedió entre el 20 noviembre y el 6 de diciembre).

3.6.6.3.5. Maduración

Es la etapa más importante porque determina la calidad de la cosecha. La uva aumenta continuamente de tamaño, va perdiendo la mucha acidez que tenía y va acumulando más azúcares. (Ocurrió del 27 de diciembre).

3.6.6.3.6. Cosecha

Es el proceso de recolección de los frutos de la vid, conocida también como vendimia. El punto óptimo de la cosecha es en el que la fruta alcanza su grado de madurez comercial y se determina midiendo los grados brix de la fruta. Los grados brix es una

unidad que determina el contenido de azúcar en el jugo de la uva, se mide con un instrumento llamado refractómetro.

Para la realización de esta etapa se tomó en cuenta dos puntos muy importantes para poder evaluar el trabajo de investigación y son los siguientes:

- Cantidad de Racimos por plantas
- Peso de racimos por planta

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

Cuadro N°4. Lecturas fenológicas

LECTURA	FECHA
Marcado de las plantas	21 de junio
Poda	10 de agosto
Aplicación de los estimulantes de brotación	17 de agosto
Amarre a lo podado	29 de agosto
Brotación	26 de agosto
Floración	23 de octubre
Amarre de pampanos	16 de noviembre
Envero	6 de diciembre
Inicio de la maduración	27 de diciembre
Cosecha Red Globe e Italia	17 de febrero

3.6.6.4. 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:

- Porcentaje de brotamiento por cada tratamiento.
- Longitud de los racimos.
- Diámetro ecuatorial de las bayas.
- Número de racimos por planta.
- Rendimiento de uva por planta (Kg).
- Rendimiento final de la uva Kg/ha.
- Análisis de beneficio/costo (B/C)

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES DE RESPUESTAS

4.1.1. Porcentaje del número de yemas brotadas por planta en diferente tratamiento

En el siguiente cuadro se presenta los porcentajes de brotación, que fueron tomados de las medias de cada fecha de levantación de datos, que fueron a los 15, 30 y 75 días después de la poda. La brotación empezó con una acumulación de 582,85 horas-frío.

Cuadro N°5. Porcentaje de brotación.

Tratamientos	Repeticiones			Total	X
	I	II	III		
T1 (V1E1)	50,45	79,46	38,70	168,61	56,20
T2 (V1E2)	52,11	33,22	53,22	138,55	46,18
T3 (V1E3)	45,15	63,79	46,12	155,06	51,69
T4 (V1Et)	22,77	49,21	58,76	130,74	43,58
T5 (V2E1)	36,42	29,06	31,58	97,06	32,35
T6 (V2E2)	28,99	34,48	36,75	100,22	33,41
T7 (V2E3)	33,41	26,09	44,94	104,44	34,81
T8 (V2Et)	27,60	28,83	30,08	86,51	28,84
Total	296,90	344,14	340,15	981,19	

Como se puede ver el cuadro N°5, de acuerdo a los resultados se muestran el promedio del porcentaje de brotación por tratamiento en diferentes repeticiones, presentando al tratamiento T1 (V1E1) con el mayor porcentaje de brotación 56,20 seguidos el tratamiento T3 (V1E3) con 51,69 de porcentaje de brotación. Los tratamientos que

menos porcentaje de brotación tuvieron, fueron los tratamientos T8 (V2Et) con 28,84 y el tratamiento T6 (V2E7).

El porcentaje de brotación en los tratamientos de la variedad V1 (Red Globe) son mejor frente a la variedad V2 (Italia) porque, en la primera fecha de levantación de datos de la brotación que fue a los 15 días después de la aplicación de los estimulantes la variedad V2 (Italia) no había brotado, es decir que tuvo un retraso de 15 de días brotación frente a la V1 (Red Globe).

Cuadro N°6. Tabla de doble entrada para los factores y sus niveles (% brotación)

Factores	E1	E2	E3	Et	Total	\bar{X}
V1	168,61	138,55	155,06	130,74	592,96	49,41
V2	97,06	100,22	104,44	86,51	388,23	32,35
Total	265,67	238,77	259,50	217,25	981,19	
\bar{X}	44,28	39,80	43,25	36,21		

Como se puede observar el cuadro N°6, referente al porcentaje de brotación por variedad, tenemos con mayor porcentaje de brotación a la variedad V1 (Red Globe) con 49,41 de porcentaje de brotación, seguida la variedad V2 (Italia) con 32,35 de porcentaje de brotación.

En cuanto al porcentaje de brotación por estimulante de brotación tenemos con mayor porcentaje al estimulante E1 (Dormex) con 44,28 de porcentaje de brotación, seguido el estimulante E3 (Dormex + Bud Feed) con 43,25 de porcentaje de brotación, seguido del E3 está, el estimulante E2 (Bud Feed) con 39,80 de porcentaje de brotación y por último tenemos al Et (Testigo) con un porcentaje de brotación de 36,21.

Cuadro N°7. Análisis de varianza. Porcentaje de brotación por tratamiento

Fuentes de V.	GL	SC	CM	Fc	F5%	F1%
Total	23	4384,14				
Tratamientos	7	2092,21	298,89	1,97ns	2,77	4,28
Réplicas	2	171,59	85,80	0,57ns	3,74	6,51
Factor V	1	1746,43	1746,43	11,53**	4,60	8,86
Factor E	3	241	80,33	0,53ns	3,34	5,56
Interacción FV/FT	3	104,78	34,93	0,23ns	3,34	5,56
Error	14	2120,34	151,45			

$$\text{Coeficiente de Variabilidad } C_v = \frac{\sqrt{CMe}}{\bar{x}} \times 100 = C_v = 20,1$$

De acuerdo al resultado obtenido, se puede considerar que en la investigación existió un control del error experimental, toda vez que $20,1 < 35\%$.

El coeficiente de variación CV indica la confiabilidad de los datos; a medida que su valor disminuya la confiabilidad es mayor. (Henry E. Valdez H.)

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

Prueba de comparación de media TES de TUKEY para el factor V (Variedad)

Cálculo del error típico

$$S_x = \sqrt{\frac{CMe}{N^{\circ}r}} = \sqrt{\frac{151,45}{3}} = 7,11$$

Cálculo de T (nivel de significación).

$$T = q * S_x = 3,03 * 7,11 = 21,5$$

Cuadro N°8. Establecimiento del orden de mérito de las medias del porcentaje (%) de brotación factor V (Variedad)

Variedad	Medias
V1	49,41^a
V2	32,35^a

Como se puede ver en el cuadro N°8 las variedades son homogéneas ya que no son diferentes estadísticamente. Pero hay una notable diferencia con los resultados obtenidos donde la variedad V1 (Red Globe) sobresale con 49,41% frente a la variedad V2 (Italia) con 32,35%.

4.1.2. Longitud de los racimos por planta en diferente tratamiento.

Los datos de la longitud de los racimos se tomaron con un fluxómetro a cada racimo de cada planta con los diferentes tratamientos, de ahí se sacó una media.

Cuadro N°9. Longitud de racimos por planta en diferentes tratamientos en (cm).

Tratamientos	Repeticiones			Total	X
	I	II	III		
T1 (V1E1)	18,38	16,20	17,55	52,13	17,38
T2 (V1E2)	13,71	23	16	52,71	17,57
T3 (V1E3)	17,70	18	17,08	52,78	17,59
T4 (V1Et)	17,20	19,67	14	50,87	16,96
T5 (V2E1)	15,50	15,57	22,11	53,18	17,73
T6 (V2E2)	13,63	17,27	18,25	49,15	16,38
T7 (V2E3)	13,88	17,40	19,38	50,66	16,89
T8 (V2Et)	15,71	17,18	16,10	48,99	16,33
Total	125,71	144,29	140,47	410,47	

En el cuadro N°9, de acuerdo a los resultados se muestra el promedio de la longitud de los racimos de cada planta de diferentes tratamientos y de diferentes variedades, presentando al tratamiento T5 (V2E1) con 17,73 cm con mayor longitud de racimos, el que le sigue es el tratamiento T3 (V1E3) con 17,59 cm de longitud. Los tratamientos que menos cm de longitud de racimos que tiene son los siguientes, el tratamiento T8 (V2Et) el testigo con 16,33 cm de longitud de los racimos y el tratamiento T6 (V2E2) con 16,38 cm de longitud de los racimos.

Como se observa en el cuadro N°9, no hay mucha diferencia notable de la longitud de los racimos entre los tratamientos y el testigo.

Cuadro N°10. Tabla de doble entra para los factores y sus niveles (Longitud de racimos)

Factores	E1	E2	E3	Et	Total	\bar{X}
V1	52,13	52,71	52,78	50,87	208,49	17,37
V2	53,18	49,15	50,66	48,99	201,98	16,83
Total	105,31	101,86	103,44	99,86	410,47	
\bar{X}	17,55	16,98	17,24	16,64		

En el cuadro N°10, como referente de la longitud de racimos por variedad, tenemos con mayor longitud a la variedad V1 (Red Globe) con 17,37 cm de longitud de racimos, seguida la variedad V2 (Italia) con 16,83 cm de longitud de racimos.

En cuanto a la longitud de racimos por estimulante de brotación, tenemos con mayor longitud al estimulante de brotación E1 (Dormex) con 17,55 cm de longitud de los racimos, seguido el estimulante de brotación E3 (Dormex + Bud Feed) con 17,24 cm de longitud de racimos, en el último lugar tenemos al Et (testigo) con 16,64 cm de longitud de los racimos.

Se puede observar que los estimulantes de brotación E1 y E2 no son altamente significativos frente al testigo.

Cuadro N°11. Análisis de varianza. Longitud de racimos en (cm).

Fuentes de V.	GL	SC	CM	Fc	F5%	F1%
Total	23	129,55				
Tratamientos	7	6,32	0,90	0,13ns	2,77	4,28
Réplicas	2	24,07	12,04	1,70ns	3,74	6,51
Factor V	1	1,87	1,87	0,26ns	4,60	8,86
Factor E	3	2,69	0,90	0,13ns	3,34	5,56
Interacción FV/FT	3	1,76	0,59	0,08ns	3,34	5,56
Error	14	99,16	7,08			

Cv= 15,6 El coeficiente de variación CV indica la confiabilidad de los datos; a medida que su valor disminuya la confiabilidad es mayor

Como se puede ver en el cuadro N°11, $F_c < F_t$ por lo tanto se rechaza la hipótesis ya que estadísticamente no hay diferencias significativas entre tratamientos, factores variedad y factor estimulantes de brotación.

4.1.3. Diámetro de las bayas de los racimos por planta en 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 (mm) de las bayas de los racimos, que fueron tomados de la parte superior del racimo, parte media y la parte final de ahí se sacó una media.

Cuadro N°12. Diámetro de bayas de los racimos de cada tratamiento en (mm).

Tratamientos	Repeticiones			Total	X
	I	II	III		
T1 (V1E1)	20,52	18,72	19,79	59,03	19,68
T2 (V1E2)	16,55	21,42	20,42	58,39	19,46
T3 (V1E3)	19,03	17,69	19,16	55,88	18,63
T4 (V1Et)	19,12	19,06	18,27	56,45	18,82
T5 (V2E1)	17,49	19,69	18,76	55,94	18,65
T6 (V2E2)	16,65	17,25	16,75	50,65	16,88
T7 (V2E3)	18,89	17,72	17,53	54,14	18,05
T8 (V2Et)	17,71	17,43	16,88	52,02	17,34
Total	145,96	148,98	147,56	442,50	

Como se puede observar en el cuadro N°12, el tratamiento T1 (V1E1) con 19,68 mm de diámetro de bayas es el mayor, el que le sigue es el tratamiento T2 (V1E2) con 19,46 mm de diámetro de bayas, sigue el T4 (V1Et) con 18,82 mm de diámetro de bayas, el T5 (V2E1) con 18,65 mm de diámetro de bayas, el T3 (V1E3) con 18,63 mm de diámetro de bayas, el tratamiento T7 (V2E3) con 18,05 mm de diámetro de bayas, el tratamiento T8 (V2Et) con 17,34mm de diámetro de bayas, el tratamiento T6 (V2E2) con 16,88 mm de diámetro de bayas es el menor que 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 estimulantes de brotación aplicados obteniendo 19,68 mm de diámetro en la variedad Red Globe y 18,65 mm en la variedad Italia con el estimulante de brotación E1 (Dormex), con dicho estimulante se acerca a lo dicho en el artículo de revista FDTA-Valles.

Ferreira et al (1998) encontraron que con el déficit antes del envero, el diámetro de bayas es menor a las que se produce.

Cuadro N°13. Tabla de doble entrada para los factores y sus niveles (diámetro de baya en mm)

Factores	E1	E2	E3	E4	Total	\bar{X}
V1	59,03	58,39	55,88	56,45	229,75	19,15
V2	55,94	50,65	54,14	52,02	212,75	17,73
Total	114,97	109,04	110,02	108,47	442,50	
\bar{X}	19,16	18,17	18,34	18,08		

En el cuadro N°13, se puede notar que la variedad V1 (Red Globe) tiene mayor diámetro de bayas con 19,15 mm, que la variedad V2 (Italia) que tiene 17,73 mm de diámetro de bayas en los racimos.

El estimulante E1 (Dormex) es el de mayor diámetro de bayas con 19,16mm, los tratamientos que le siguen el E3 (Dormex + Bud Feed) con 18,34mm, el E2 (Bud Feed) con 18,17mm y por ultimo tenemos al Et (Testigo) con 18,08mm.

Cuadro N°14. Análisis de varianza, diámetro de bayas de los racimos en (mm).

Fuentes de V.	GL	SC	CM	Fc	F5%	F1%
Total	23	40,49				
Tratamientos	7	19,76	2,82	1,96ns	2,77	4,28
Réplicas	2	0,57	0,29	0,20ns	3,74	6,51
Factor V	1	12,05	12,05	8,37*	4,60	8,86
Factor E	3	4,40	1,47	1,02ns	3,34	5,56
Interacción FV/FT	3	3,31	1,10	0,76ns	3,34	5,56
Error	14	20,16	1,44			

Cv=6,5 El coeficiente de variación CV indica la confiabilidad de los datos; a medida que su valor disminuya la confiabilidad es mayor.

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

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

Cálculo del error típico

$$S_x = \sqrt{\frac{CMe}{N^{\circ}r}} = \sqrt{\frac{1,44}{3}} = 0,69$$

Cálculo de T (nivel de significación).

$$T = q * S_x = 3,03 * 0,69 = 2,1$$

Cuadro N°15. Establecimiento del orden de mérito de las medias del diámetro de las bayas en (mm).

Variedad	Medias
V1E1	19,15^a
V1E2	17,73^a

Como se puede ver en el cuadro N°15 las variedades son homogéneas ya que no son diferentes estadísticamente. Pero hay una notable diferencia con los resultados obtenidos donde la variedad V1 (Red Globe) sobresale con 19,15 mm frente a la variedad V2 (Italia) con 17,73 mm de diámetro de las bayas.

4.1.4. Número de racimos de cada 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°16. Número de racimos de cada planta de diferentes tratamientos

Tratamientos	Repeticiones			Total	X
	I	II	III		
T1 (V1E1)	32	22	18	72	24
T2 (V1E2)	11,50	34,50	20,50	66,50	22,17
T3 (V1E3)	17,50	10,50	25	53	17,67
T4 (V1Et)	3	20,50	7	30,50	10,17
T5 (V2E1)	28	15,50	24,50	68	22,67
T6 (V2E2)	29	33	19	81	27
T7 (V2E3)	17	28	20	65	21,67
T8 (V2Et)	8,50	32	33	73,50	24,50
Total	146,50	196	167	509,50	

Como se puede observar en el cuadro N°16, el tratamiento T6 (V2E2) con 27 racimos es el mayor, el que le sigue es el tratamiento T8 (V2Et) con 24,50 racimos, sigue el T1 (V1E1) con 24 racimos, el T5 (V2E1) con 22,67 racimos, el T2 (V1E2) con 22,17 racimos, el tratamiento T7 (V2E3) con 21,67 racimos, el tratamiento T3 (V1E3) con 17,67 racimos, el tratamiento T4 (V1Et) con 10,17 racimos es el menor que todos los tratamientos.

En el cuadro podemos notar que hay una diferencia muy notable en cuanto al tratamiento T6 con 27 números de racimos frente al tratamiento T4 testigo (V1Et) con 10,17 números de racimos.

Los tratamientos T6 con 27 racimos, T1 (24), T5 (22,67) y T2 (22,17 racimos), 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 los

testigos de 21,95 racimos, lo cual indica que la aplicación de estimulantes de brotación que se emplearon son eficientes.

Cuadro N°17. Número de racimos de diferentes tratamientos

Factores	T1	T2	T3	T4	Total	\bar{X}
V1	72	66,50	53	30,50	222	18,50
V2	68	81	65	73,50	287,50	23,96
Total	140	147,50	118	104	509,50	
\bar{X}	11,67	24,58	19,67	17,33		

En el cuadro N°17, se puede notar que la variedad V2 (Italia) tiene mayor números de racimos con 23,96, que la variedad V1 (Red Globe) que tiene 18,50 racimos.

El estimulante E2 (Bud Feed) es el de mayor numeros de racimos con 24,58, los tratamientos que le siguen el E3 (Dormex + Bud Feed) con 19,67 racimos, el Et (Testigo) con 17,33 racimos y por ultimo tenemos al E1 (Dormex) con 11,67 racimos.

Cuadro N°18. Análisis de varianza, número de racimos por planta

Fuentes de V.	GL	SC	CM	Fc	F5%	F1%
Total	23	1851,99				
Tratamientos	7	569,66	81,38	1,01ns	2,77	4,28
Réplicas	2	154,65	77,33	0,96ns	3,74	6,51
Factor V	1	178,76	178,76	2,22ns	4,60	8,86
Factor E	3	199,78	66,59	0,83ns	3,34	5,56
Interacción FV/FT	3	191,12	63,71	0,79ns	3,34	5,56
Error	14	1127,68	80,55			

$Cv= 22,3$ El coeficiente de variación CV indica que la confiabilidad de los datos no es confiable; a medida que aumenta su valor disminuye la confiabilidad es menor.

Como se puede ver en el cuadro N°18, $F_c < F_t$ por lo tanto se rechaza la hipótesis ya que estadísticamente no hay diferencias significativas entre tratamientos, factores variedad y factor estimulantes de brotación en números de racimos.

4.1.5. 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°19. Rendimiento de uva por planta en los diferentes tratamientos en (Kg).

Tratamientos	Repeticiones			Total	X
	I	II	III		
T1 (V1E1)	7,61	9,18	9,86	26,65	8,80
T2 (V1E2)	6,88	29,31	20,60	56,79	18,93
T3 (V1E3)	7,37	4,84	10,31	22,52	7,51
T4 (V1Et)	1,69	6,78	1,82	10,29	3,43
T5 (V2E1)	15,39	10,56	12,40	38,35	12,70
T6 (V2E2)	17,34	17,72	12,49	47,55	15,85
T7 (V2E3)	10,89	11,99	10,07	32,95	10,98
T8 (V2Et)	3,30	9,33	4,52	17,15	5,72
Total	70,47	99,71	82,07	252,25	

Como se puede observar en el cuadro N°19, el tratamiento T2 (V1E2) con 18,93 Kg es el mayor, el que le sigue es el tratamiento T6 (V2E2) con 15,85 Kg, sigue el T5 (V2E1) con 12,70 Kg, el T7 (V2E3) con 10,98 Kg, el T1 (V1E1) con 8,80 Kg, el tratamiento T3 (V1E3) con 7,51 kg, el tratamiento T8 (V2Et) con 5,72Kg, el tratamiento T4 (V1Et) con 3,43 Kg es el menor que todos los tratamientos.

En el cuadro podemos notar que hay una diferencia muy notable en cuanto al tratamiento T2 con 18,93 Kg frente a los tratamientos T8 (5,72 Kg) y T4 (3,43 Kg).

Los tratamientos T2 con 18,93 Kg, T6 (15,85 Kg), T5 (12,70 Kg) y T7 (10,98 Kg), 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 los testigos de 8,50 Kg por unidad experimental, lo cual indica que la aplicación de estimulantes de brotación que se emplearon son eficientes.

Malthews y Anderson, 1988. El número de racimos por planta y el peso de los racimos son los componentes del rendimiento final de la vid, y en general las opiniones coinciden en que este se reduce a medida que disminuye el contenido de agua del suelo.

Cuadro N°20. Tabla de doble entrada para los factores y sus niveles (rendimiento kg/planta).

Factores	E1	E2	E3	Et	Total	\bar{X}
V1	26,65	56,79	22,52	10,29	116,25	9,69
V2	38,35	47,55	32,95	17,15	136,	11,33
Total	65	104,34	55,47	27,44	252,25	
\bar{X}	10,83	17,39	9,25	4,57		

En el cuadro N°20, se puede notar que la variedad V2 (Italia) tiene mayor rendimiento con 11,33 Kg, que la variedad V1 (Red Globe) que tiene 9,69 Kg.

El estimulante E2 (Bud Feed) es el de mayor rendimiento con 17,39 Kg, los tratamientos que le siguen el E1 (Dormex) con 10,83 Kg, el E3 (Dormex + Bud Feed) con 9,25 Kg, y por último tenemos al Et (Testigo) con 4,57 Kg.

Cuadro N°21. Análisis de varianza, rendimiento de uva por planta en Kg.

Fuentes de V.	GL	SC	CM	Fc	F5%	F1%
Total	23	910,03				
Tratamientos	7	568,72	81,25	3,96*	2,77	4,28
Réplicas	2	54,20	27,10	1,32ns	3,74	6,51
Factor V	1	16,26	16,26	0,79ns	4,60	8.86
Factor E	3	505,70	168,57	8,22**	3,34	5,56
Interacción FV/FT	3	46,76	15,59	0,76ns	3,34	5,56
Error	14	287,11	20,51			

Cv= 23,09 El coeficiente de variación CV indica que la confiabilidad de los datos no son muy confiables; a medida que aumenta su valor disminuye la confiabilidad es menor.

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 cuanto a los tratamientos hay diferencia al Ft 5%, el factor T (tratamiento), existe diferencias significativas y por eso que en este caso se debe realizar la prueba de comparación de medias de los tratamientos.

Prueba de comparación de media TES de TUKEY

Cálculo del error típico

$$S_x = \sqrt{\frac{CMe}{N^{\circ}r}} = \sqrt{\frac{20,51}{3}} = 2,61$$

Cálculo de T (nivel de significación).

$$T = q * S_x = 4,11 * 2,61 = 10,73$$

Cuadro N°22. Establecimiento del orden de mérito de las medias del rendimiento de uva por planta en kg del Factor E (estimulantes).

Estimulantes	Medias
E2	17,39^a
E1	10,83^a
E3	9,25^a
Et	4,57^b

Como se puede ver en el cuadro los estimulantes difieren con los testigos, los estimulantes si influyeron en el rendimiento de uva en kilogramos por planta, por lo tanto se recomienda utilizar los estimulantes de brotación con el fin de aumentar el rendimiento por planta.

El estimulante que mayormente sobresalió en el rendimiento fue el E2 (Bud Feed) con 17,39 kg/planta frente al testigo con 4,57 kg/planta.

4.1.6. Rendimiento de la uva en Tn/ha frente a diferente 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°23. Rendimiento de la uva en Tn/ha

Tratamientos	Repeticiones			Total	X
	I	II	III		
T1 (V1E1)	12,18	14,69	15,78	42,65	14,22
T2 (V1E2)	11,01	46,90	32,96	90,87	30,29
T3 (V1E3)	11,80	7,74	16,50	36,04	12,01
T4 (V1Et)	2,70	10,85	2,91	16,46	5,49
T5 (V2E1)	24,62	16,90	19,84	61,36	20,45
T6 (V2E2)	27,74	28,35	19,98	76,07	25,36
T7 (V2E3)	17,42	19,18	16,11	52,71	17,57
T8 (V2Et)	5,28	14,92	7,23	27,43	9,14
Total	112,75	159,53	131,31	403,59	

Como se puede observar en el cuadro N°23, el tratamiento T2 (V1E2) con 30,29 Tn/ha es el mayor, el que le sigue es el tratamiento T6 (V2E2) con 25,36 Tn/ha, sigue el T5 (V2E1) con 20,45 Tn/ha, el T7 (V2E3) con 17,57 Tn/ha, el T1 (V1E1) con 14,22 Tn/ha, el tratamiento T3 (V1E3) con 12,01 Tn/ha, el tratamiento T8 (V2Et) con 9,14 Tn/ha, el tratamiento T4 (V1Et) con 5,49 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 con 30,29 Tn/ha frente a los tratamientos T8 (9,14 Tn/ha) y T4 (5,49 Tn/ha).

Existe un artículo Escrito por ROMINA ALFARO/ EL PAIS EN Nov 15, 2014 donde, el técnico agrícola de Cenavit, Raúl Arabia, dijo que el rendimiento de la producción varía según el sistema de conducción, por ejemplo cerca de 15 y 25 Toneladas es lo que se cosecha en una hectárea; pero cuando se trata de una uva de mesa y vinificación se obtiene menos de 10 Toneladas y algunas variedades de menor rendimiento están alrededor de los 7 Toneladas por hectárea.

Los datos obtenidos de los tratamientos testigos en la investigación se asimilan a dicho artículo mencionado, por lo tanto se mejoró la producción del centro con los tratamientos aplicados obteniendo 30,29 Tn/ha en variedad Red Globe y 25,36 Tn/ha en la variedad Italia, siendo éstos los mejores datos obtenidos de los tratamientos aplicados.

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 (V1E2) con 302,88 qq/ha.

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

Cuadro N°24. Tabla de doble entrada para los factores y sus niveles (Rendimiento Tn/ha).

Factores	T1	T2	T3	T4	Total	\bar{X}
V1	42,65	90,87	36,04	16,46	186,02	15,50
V2	61,36	76,07	52,71	27,43	217,57	18,13
Total	104,01	166,94	88,75	43,89	403,59	
\bar{X}	17,34	27,82	14,79	7,32		

En el cuadro N°24, se puede notar que la variedad V2 (Italia) tiene mayor rendimiento con 18,13 Tn/ha, que la variedad V1 (Red Globe) que tiene 15,50 Tn/ha.

El estimulante E2 (Bud Feed) es el de mayor rendimiento con 27,82 Tn/ha, los tratamientos que le siguen el E1 (Dormex) con 17,34 Tn/ha, el E3 (Dormex + Bud Feed) con 14,79 Tn/ha, y por último tenemos al Et (Testigo) con 7,32 Tn/ha.

Cuadro N°25. Análisis de varianza, rendimiento de uva en kg/ha.

Fuentes de V.	GL	SC	CM	Fc	F5%	F1%
Total	23	2329,79				
Tratamientos	7	1456,01	208	3,96*	2,77	4,28
Réplicas	2	138,72	69,36	1,32ns	3,74	6,51
Factor V	1	41,48	41,48	0,79ns	4,60	8,86
Factor E	3	1294,79	431,60	8,22**	3,34	5,56
Interacción FV/FT	3	119,74	39,91	0,76ns	3,34	5,56
Error	14	735,06	52,50			

Cv= 23,09 El coeficiente de variación CV indica que la confiabilidad de los datos no son muy confiables; a medida que aumenta su valor disminuye la confiabilidad es menor.

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 cuanto a los tratamientos hay diferencia al Ft 5%, el factor E (estimulante), existe diferencias significativas y por eso que en este caso se debe realizar prueba de medias de los estimulantes de brotación donde se manifiesta la interacción.

Prueba de comparación de media TES de TUKEY del factor E (estimulantes de brotación)

Cálculo del error típico

$$S_x = \sqrt{\frac{CMe}{N^{\circ}r}} = \sqrt{\frac{52,50}{3}} = 4,18$$

Cálculo de T (nivel de significación).

$$T=q*Sx=4,11*4,18=17,18$$

Cuadro N°26. Establecimiento del orden de mérito de las medias del rendimiento en Tn/ha del factor E (estimulantes de brotación)

Estimulantes	Medias
E2	27,34^a
E1	17,34^a
E3	14,79^a
Et	7,32^b

Como se puede ver en el cuadro los estimulantes de brotación difieren con los testigos, los estimulantes de brotación si influyeron en el rendimiento de uva en Toneladas por hectárea, por lo tanto se recomienda utilizar los estimulantes de brotación con el fin de aumentar el rendimiento de producción.

Cuadro N°27. Beneficio/Costos.

En el siguiente cuadro, los resultados se obtuvieron del precio de los productos/hectárea y por el costo de producción/hectárea. (Anexos hoja de costo de producción).

Dormez 1700 Bs/ha.

Bud Feed 3000 Bs/ha.

Natur`l oil 50 Bs/ha.

Costo de producción 16692 Bs/ha.

Tratamientos	Costo de producción	Rendimiento Kg/ha.	Ingreso bruto Bs.	Ingreso neto Bs.	B/C
T1 (V1E1)	18442	14213,33	99913,31	81471,31	4,4
T2 (V1E2)	19742	30288	212016	192274	9,7
T3 (V1E3)	19092	12010,67	84074,69	64982,69	3,4
T4 (V1Et)	16692	5488	38416	21724	1,3
T5 (V2E1)	18442	20453,33	143173,31	124731,31	6,8
T6 (V2E2)	19742	25360	177520	157778	7,99
T7 (V2E3)	19092	17573,33	123013,31	103921,31	5,4
T8 (V2Et)	16692	9146,67	64026,69	47334,69	2,8

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

Siendo los tratamientos T2 y T6 los más altos en cuanto a beneficios/costo por lo tanto son los más aconsejables a los productos.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se acepta la hipótesis del trabajo de investigación que con la aplicación de estimulantes inductores de brotación al momento de la poda invernal, uniformizará la emisión de brotes florales y/o vegetativos y se aumentará los rendimientos en dos variedades de uva de mesa (Red Globe e Italia) bajo el sistema de conducción parrón español.
- Se llegó a la conclusión de que la variedad Red Globe con 49,41% tiene mayor porcentaje de brotación frente a la variedad Italia con 32,35%, se debe a que la variedad Red Globe se adelantó 15 días de brotación a la variedad Italia. El estimulante que sobresalió ante los otros es el E1 (Dormex) con 44,28% de brotación, seguido el E3 (Dormex + Bud Feed) con 43,25% de brotación, el E2 (Bud Feed) con 39,80% y el testigo con 36,21% de brotación.
- El estimulante de brotación que mejor se comportó en la uniformidad de la brotación fue el Dormex, mientras que el Bud Feed se comportó mejor en el aumento de los rendimientos tanto en kg/planta y Tn/ha.
- Se llega a la conclusión de que la variedad Red Globe e Italia alcanzan mayores rendimientos con el estimulante de brotación Bud Feed. Llegando a alcanzar la variedad Red Globe mayores rendimientos que la variedad Italia.
- Realizando el análisis económico se llega a la conclusión, de que la aplicación del estimulante de brotación Bud Feed es rentable para ambas variedades, ya que para la variedad Red Globe tiene un B/C de 9,7 y en la variedad Italia tiene un B/C de 7,99.
- De acuerdo a los resultados de la longitud de los racimos, se llegó a la conclusión de que la variedad Red Globe obtuvo mejor respuesta en el tratamiento T3 (Dormex + Bud Feed) ya que se obtuvo 17,59 cm de longitud y en la variedad Italia obtuvo mejor respuesta el tratamiento T5 (Dormex) con 17,73cm de longitud de racimo, son diferentes frente a los testigos.

- Con los resultados obtenidos del diámetro de bayas de los racimos en mm de diferentes tratamientos, se llegó a la conclusión que la diferencia frente al testigo no fue muy significativa. En la variedad Red Globe el tratamiento que mejor se comportó fue T1 (Dormex) con 19,68 mm frente al testigo con 18,82 mm y en la variedad Italia el tratamiento T5 (Dormex) con 18,65 mm frente al testigo 17,34mm.
- Los resultados obtenidos de los números de racimos para diferente tratamiento, se llegó a la conclusión de que no son muy diferentes significativamente, en la variedad Red Globe el tratamiento T1 (Dormex) se comportó mejor con 24 racimos frente al testigo con 10,17 racimos y la variedad Italia con el tratamiento T6 (Bud Feed) con 27 racimos frente al testigo con 24,50 racimos.
- Con los resultados obtenidos del rendimiento por planta en Kg de diferentes tratamientos, se llegó a la conclusión que hay una diferencia muy significativa. En la variedad Red Globe el tratamiento que mejor se comportó fue T2 (Bud Feed) con 18,93 kg por planta, que mejoró al 81% frente al testigo con 3,43 Kg por planta y en la variedad Italia el tratamiento T6 (Bud Feed) con 15,85 kg/planta, mejoró al 63,91% frente al testigo con 5,72 kg/planta.
- El comportamiento ha sido óptimo en los tratamientos ya marcados anteriormente, ya que hubo una diferencia altamente significativa de los tratamientos con estimulantes de brotación frente al testigo en ambas variedades de vid estudiadas.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda utilizar el estimulante de brotación Dormex, para uniformizar la brotación de las yemas y así evitar la dominancia apical de la brotación de los sarmientos en la vid.
- Es recomendable aplicar el estimulante de brotación Bud Feed, para aumentar los rendimientos por planta y Tn/ha.
- Se recomienda investigar los mismos tratamientos en diferentes variedades para poder comprobar el mismo comportamiento.
- 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 relación B/C del trabajo porque se obtuvo datos altamente significados en cuanto a la producción y rendimiento final del cultivo.