

1. INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

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

La producción de uva en nuestro país, se concentra básicamente en los valles Central de Tarija, que se encuentran entre los 1.600 a los 2.900 m.s.n.m, por lo que se los caracteriza como los viñedos más altos del mundo.

Las condiciones climáticas y las características de suelo de estas regiones generan ambientes especiales para brindar un fruto con una concentración de sabores y aromas únicos que son reconocidos y valorados en productos derivados como los vinos y singanis.

El cultivo de la vid en Bolivia abarca una superficie de 2935.9 hectáreas, de las cuales 72% se encuentran en el Valle de Tarija, es decir aproximadamente 2138.73 hectáreas. (INE, 2013)

De dicha superficie el 62.13 % se encuentra en la provincia Avilés, el 31.75% en Cercado y el resto a otras provincias en menor superficie. (INE, 2013)

En el municipio de Uriondo, provincia Avilés se cultiva alrededor de 1305.32 hectáreas de vid la mayoría cultivadas por pequeños productores que cuentan con extensiones que van de 1 - 0.5 hectáreas representando el 56% de la superficie cultivada en Uriondo.

La comunidad de Calamuchita, del municipio de Uriondo, cuenta con 234.7 hectáreas representando el 14.4% de dicho municipio, donde la producción de uva tiene un interés socioeconómico muy importante al constituirse en una de las principales fuentes de ingresos económicos para los productores de toda esa zona, en comparación con la producción de hortalizas.

Actualmente las variedades de vid más cultivadas en esta zona son: Moscatel de Alejandría, Red Globbe, Italia, Ribier entre otras, cuya producción es destinada tanto al consumo como uvas de mesa, como también para vinificación tenemos las variedades Syrah, Tannat, Merlot, Cabernet Sauvignon.

Los rendimientos obtenidos en uva de mesa oscilan alrededor de 18,594 Tn/Ha, rendimientos que, si bien reportan importantes ingresos económicos para los productores, sin embargo se pueden considerar bajos, si los comparamos con los rendimientos obtenidos en otras zonas también productoras de vid como el caso de Mendoza y San Juan de la República Argentina donde fácilmente superan esta cifra, pudiéndose atribuir estos buenos rendimientos al empleo de una mejor tecnología.

Una buena fructificación de la planta de la vid va a depender en gran medida del manejo que se dé al cultivo desde las primeras etapas del desarrollo de la planta vale decir desde la poda, brotación, floración y fructificación.

El poder regular un mejor cuajado y prendimiento de la baya de vid es un factor importante en este cultivar, ya que la misma asegura una producción garantizada para el viticultor de la zona.

Con la idea de prestar atención a este aspecto y lograr una mejor calidad del racimo, se es necesario el uso de micronutrientes a través de aplicaciones foliares que ayuden a garantizar una mejor etapa de floración en plantas de vid. Muchos viticultores de la comunidad vienen haciendo uso de estos foliares, pero de manera no adecuada en los estadios de la etapa de floración, que por tal motivo no contribuye a un mejor prendimiento de la baya, por lo que se es necesario realizar un estudio de los estadios de la floración de la vid frente a aplicaciones foliares con micronutrientes.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las deficiencias de micronutrientes en planta de la vid causan desordenes fisiológicos durante su desarrollo vegetativo y productivo, ocasionando presencia de racimos con corrimiento y mala calidad del producto de uva de mesa para su comercialización.

Los microelementos son la parte esencial para la formación de clorofila y la fotosíntesis, la germinación del polen y el cuajado de la uva.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Se busca conocer el mejor fertilizante foliar en el cultivo de la vid en la etapa oportuna de la floración; la fase reproductiva de la vid es uno de los momentos claves en el ciclo de vida de la planta es en este momento en donde se va determinar el volumen de la cosecha.

El mal cuajado de la vid se debe a una mala nutrición de la planta por lo que es necesario compensar con micronutrientes que son inmóviles dentro de la planta de manera que ayuden la alimentación de la vid y favorezcan el prendimiento de las bayas.

Se debe proporcionar mayor esfuerzo y atención a este cultivo con el fin de aumentar la productividad y así disponer de un buen rendimiento final, considerando que en esta zona existen condiciones climáticas y suelos apropiados para el cultivo de la vid.

La vid ha constituido un rubro muy dinámico en el sector de comercial de nuestro país debido a ello el cultivo representa una importante alternativa de producción para los viticultores.

La presente investigación es dar respuesta a la aplicación de los fertilizantes foliares compuesta con micronutrientes frente a los estadios de la etapa de la floración de la vid del cual dependerá la producción final.

1.4. HIPÓTESIS

Con el uso de fertilizantes foliares en un estadio adecuado de la floración se puede mejorar el cuajado en la variedad de Moscatel de Alejandría en la comunidad de Calamuchita.

1.5. OBJETIVOS DEL TRABAJO INVESTIGACIÓN

1.5.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la aplicación de dos fertilizantes foliares de Calcio – Boro y Fertil Mix en el cultivo de la vid (*Vitis vinífera L.*) en pre-floración, floración y post-floración de la variedad Moscatel de Alejandría en la comunidad de Calamuchita.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las fechas de los estadios de pre floración, floración y post floración de la vid en la Variedad Moscatel de Alejandría.
- Mostrar el efecto que tienen los tratamientos en el grado de compacidad que tiene los racimos con respecto a la interacción de tres estadios con dos fertilizantes foliares en el cultivo de la vid.
- Comparar el comportamiento de los fertilizantes foliares en el corrimiento de racimos en la variedad Moscatel de Alejandría.
- Estimar la producción de acuerdo al peso de racimo y rendimiento por hectárea en los tratamientos aplicados en el cultivo de la vid.
- Calcular el Beneficio/Costo de los tratamientos evaluados con los tratamientos aplicados en la variedad Moscatel de Alejandría.

CAPITULO I
INTRODUCCIÓN

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

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

La producción de uva en nuestro país, se concentra básicamente en los valles Central de Tarija, que se encuentran entre los 1.600 a los 2.900 m.s.n.m, por lo que se los caracteriza como los viñedos más altos del mundo.

Las condiciones climáticas y las características de suelo de estas regiones generan ambientes especiales para brindar un fruto con una concentración de sabores y aromas únicos que son reconocidos y valorados en productos derivados como los vinos y singanis.

El cultivo de la vid en Bolivia abarca una superficie de 2935.9 hectáreas, de las cuales 72% se encuentran en el Valle de Tarija, es decir aproximadamente 2138.73 hectáreas. (INE, 2013)

De dicha superficie el 62.13 % se encuentra en la provincia Avilés, el 31.75% en Cercado y el resto a otras provincias en menor superficie. (INE, 2013)

En el municipio de Uriondo, provincia Avilés se cultiva alrededor de 1305.32 hectáreas de vid la mayoría cultivadas por pequeños productores que cuentan con extensiones que van de 1 - 0.5 hectáreas representando el 56% de la superficie cultivada en Uriondo.

La comunidad de Calamuchita, del municipio de Uriondo, cuenta con 234.7 hectáreas representando el 14.4% de dicho municipio, donde la producción de uva tiene un interés socioeconómico muy importante al constituirse en una de las principales fuentes de ingresos económicos para los productores de toda esa zona, en comparación con la producción de hortalizas.

Actualmente las variedades de vid más cultivadas en esta zona son: Moscatel de Alejandría, Red Globbe, Italia, Ribier entre otras, cuya producción es destinada tanto al consumo como uvas de mesa, como también para vinificación tenemos las variedades Syrah, Tannat, Merlot, Cabernet Sauvignon.

Los rendimientos obtenidos en uva de mesa oscilan alrededor de 18,594 Tn/Ha, rendimientos que si bien reportan importantes ingresos económicos para los productores, sin embargo se pueden considerar bajos, si los comparamos con los rendimientos obtenidos en otras zonas también productoras de vid como el caso de Mendoza y San Juan de la República Argentina donde fácilmente superan esta cifra, pudiéndose atribuir estos buenos rendimientos al empleo de una mejor tecnología.

Una buena fructificación de la planta de la vid va a depender en gran medida del manejo que se dé al cultivo desde las primeras etapas del desarrollo de la planta vale decir desde la poda, brotación, floración y fructificación.

El poder regular un mejor cuajado y prendimiento de la baya de vid es un factor importante en este cultivar, ya que la misma asegura una producción garantizada para el viticultor de la zona.

Con la idea de prestar atención a este aspecto y lograr una mejor calidad del racimo, se es necesario el uso de micronutrientes a través de aplicaciones foliares que ayuden a garantizar una mejor etapa de floración en plantas de vid. Muchos viticultores de la comunidad vienen haciendo uso de estos foliares pero de manera no adecuada en los estadios de la etapa de floración, que por tal motivo no contribuye a un mejor prendimiento de la baya, por lo que se es necesario realizar un estudio de los estadios de la floración de la vid frente a aplicaciones foliares con micronutrientes.

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las deficiencias de micronutrientes en planta de la vid causan desordenes fisiológicos durante su desarrollo vegetativo y productivo, ocasionando presencia de racimos con corrimiento y mala calidad del producto de uva de mesa para su comercialización. Los microelementos son la parte esencial para la formación de clorofila y la fotosíntesis, la germinación del polen y el cuajado de la uva.

1.2. JUSTIFICACIÓN

Se busca conocer el mejor fertilizante foliar en el cultivo de la vid en la etapa oportuna de la floración; la fase reproductiva de la vid es uno de los momentos claves en el ciclo de vida de la planta es en este momento en donde se va determinar el volumen de la cosecha.

El mal cuajado de la vid se debe a una mala nutrición de la planta por lo que es necesario compensar con micronutrientes que son inmóviles dentro de la planta de manera que ayuden la alimentación de la vid y favorezcan el prendimiento de las bayas.

Se debe proporcionar mayor esfuerzo y atención a este cultivo con el fin de aumentar la productividad y así disponer de un buen rendimiento final, considerando que en esta zona existen condiciones climáticas y suelos apropiados para el cultivo de la vid.

La vid ha constituido un rubro muy dinámico en el sector de comercial de nuestro país debido a ello el cultivo representa una importante alternativa de producción para los viticultores.

La presente investigación es dar respuesta a la aplicación de los fertilizantes foliares compuesta con micronutrientes frente a los estadios de la etapa de la floración de la vid del cual dependerá la producción final.

1.3.HIPÓTESIS

Con el uso de fertilizantes foliares en un estadio adecuado de la floración se puede mejorar el cuajado en la variedad de Moscatel de Alejandría en la comunidad de Calamuchita.

1.4.OBJETIVOS DEL TRABAJO INVESTIGACIÓN

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de la aplicación de dos fertilizantes foliares de Calcio – Boro y Fertil Mix en el cultivo de la vid (*Vitis vinífera L.*) en pre-floración, floración y post-floración de la variedad Moscatel de Alejandría en la comunidad de Calamuchita.

1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ◆ Determinar las fechas de los estadios de pre floración, floración y post floración de la vid en la Variedad Moscatel de Alejandría.
- ◆ Evaluar el efecto que tienen los tratamientos en el grado de compacidad que tiene los racimos con respecto a la interacción de tres estadios con dos fertilizantes foliares en el cultivo de la vid.
- ◆ Evaluar el comportamiento de los fertilizantes foliares en el corrimiento de racimos en la variedad Moscatel de Alejandría.
- ◆ Estimar la producción de acuerdo al peso de racimo y rendimiento por hectárea en los tratamientos aplicados en el cultivo de la vid.
- ◆ Evaluar el Beneficio/Costo de los tratamientos evaluados con los tratamientos aplicados en la variedad Moscatel de Alejandría.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. HISTORIA Y ORIGEN DEL CULTIVO DE LA VID

Se cree que la presencia de la vid en la tierra ya existía en la Era Terciaria. Un momento caracterizado por las increíbles glaciaciones que asolaron el planeta, y que da cuenta de una de las características más destacadas de esta planta: su increíble resistencia. A pesar de existir de aquella, la vid que conocemos nada tiene que ver con la de esta época en la que este arbusto era puramente silvestre. (Serres Carlos, 2018)

Originaria de Asia occidental y del Cáucaso, incluso en la Prehistoria es posible datar la presencia de la vid entre los pueblos más antiguos. Sin embargo, no sería hasta el Neolítico cuando se encuentran las primeras referencias del cultivo de la vid por parte del hombre en Asia Menor y Oriente Próximo. Un inicio del cultivo que se remonta al año 6000 a.C. y que no sería hasta más de 3000 años después cuando alcanzaría un auténtico desarrollo. Decimos esto porque sería en esa época, la Era del Bronce, cuando los arqueólogos datan el nacimiento del vino. Uno que se habría dado de manera accidental, y que consistía básicamente en un zumo de uvas azucarado. (Serres Carlos, 2018)

Sería en el año 3000 a.C., cuando la vid llegaría a uno de los pueblos de la antigüedad que descubrió sus bondades. Y es que en esta época cuando se data la primera cosecha del vino en Súmer, en la antigüedad Mesopotamia. Un lugar que exportaría el vino a su vecino Egipto, país en el que se rivalizaría con la cerveza que se elaboraba entonces allí. El cultivo de la vid encontraría su lugar idóneo en los márgenes de Nilo, caracterizados por contar con una tierra fértil. Serían precisamente los egipcios quienes

comenzarían la vinificación tal y como la conocemos, fermentando el mosto del vino en ánforas de barro. (Serres Carlos, 2018)

2.2. TAXONOMÍA DE LA VID

La vid es una planta Angiosperma, de la clase de las Dicotiledóneas, subclase con flores más simples, pero en el grupo dotado de cáliz y corola. Perteneció al orden Rhamnales, que son plantas leñosas de vida larga. Por ello, tiene un largo periodo juvenil (3-5 años), durante el cual no produce frutos. (Salazar y Melgarejo, 2005).

2.2.1. Clasificación botánica:

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

Fuente: Herbario Universitario

2.3. ORGANOGRAFÍA DE LA VID

En la vid se pueden distinguir una parte enterrada, formada por raíces de mayor o menor grosor y más o menos viejas, cuyas extremidades, más finas y jóvenes, constituyen la cabellera. Y otra parte aérea o vuelo en la que hay que distinguir: el tronco, brazos y sarmientos que duran varios años, y las hojas, frutos y zarcillos, cuya duración no pasa corrientemente de un año. La zona que une estas dos partes, la subterránea y la aérea, se llama cuello (Hidalgo, 2002).

2.3.1. Raíces

Las plantas procedentes de semillas tienen una raíz principal pivotante mientras es joven, pero en el transcurso del tiempo, la raíz principal se atrofia dando lugar a las raíces adventicias.

En las plantas procedentes de estacas, por multiplicación asexual o vegetativa, las raíces que se forman pueden considerarse todas primarias, de las que parten las secundarias, constituyendo toda la cabellera radical

Si no hay obstáculos en el terreno las raíces tienden a profundizar en el mismo, pero también se desplazan hacia aquellas zonas del suelo más ricas en humedad y en nutrientes (Hidalgo, 2002).

2.3.2. Troncos y brazos

El tronco constituye el tallo principal de la vid, que sostiene el dosel de hojas y otras partes superiores. A las ramas principales del tronco mayores de un año se les llama brazos en ellos se encuentran los pulgares o pitones y las varas que se conservan después de la poda para la producción de madera del año siguiente (Reynier, 1989).

La forma y longitud del tronco y brazos depende del tipo de conducción que se adopte, bajo y corto en las formas libres, altos y largos en apoyadas. Está constituido por el tronco, las ramas principales o brazos, pulgares o varas (ramas del año anterior) y los pámpanos o brotes (ramas del año) y las yemas (Rodríguez y Ruesta, 1992).

2.3.3. Pámpanos y sarmientos

En la vid, los brotes que en nuestro caso se llama pámpanos, engruesan en regiones en las que precisamente se insertan hojas, yemas sarcillos y, en su caso, racimillos de flor, que más tarde se convertirán en racimos de fruto (uva). A este engrosamiento se denomina nudo; y las porciones comprendidas entre dos de estos nudos se llaman entrenudos (Hidalgo, 2002).

Los sarmientos son pámpanos con más de un año por lo tanto tiene la misma estructura o forma interna; con el transcurso del tiempo las ramas tornando un color del verde al marrón claro, rojizo o pardo, según el cultivar, el porcentaje de agua disminuye y se lignifican volviéndose quebradizos, en este momento la rama herbácea se transforma en sarmiento (Ferraro, 1992).

2.3.4. Hojas

Están compuestas por un rabillo o peciolo, y un ensanchamiento en lámina, llamado limbo, surcado por nervaduras de diferentes órdenes.

La conformación de la hoja con sus características propias, es la base fundamental de la Ampelografía que estudia y describe las variedades (Hidalgo, 2002).

Las funciones de las hojas son de una gran complejidad, pues en ellas los elementos minerales absorbidos por el sistema radicular, constituyendo la savia bruta, se transforma en savia elaborada que nutrirá a todos los órganos de la planta, a través de

los vasos liberianos. Por ello a la hoja se le denomina el “laboratorio de la planta”. Comprende la asimilación clorofílica o fotosíntesis, la respiración y la transpiración.

La función clorofílica es la elaboración de nutrientes a partir de elementos inorgánicos simples (anhídrido carbónico y agua) utilizando para ello la energía proveniente de la luz. Esta energía es captada por pigmentos verdes que se encuentran en las células de las hojas, los cloroplastos, los cuales contienen clorofila, que es la encargada de combinar el anhídrido carbónico, desprendiendo oxígeno. De esta manera, y de dicha combinación, surgen los hidratos de carbono (azúcares, almidón, etc.) (Hidalgo, 2002).

2.3.5. Zarcillos

Son considerados como el abortamiento de una inflorescencia y sirve para sujetar los brotes, protegiéndolos de la acción del viento (Rodríguez y Ruesta, 1992).

El origen de los zarcillos es el mismo de la inflorescencia y ocupan la misma posición de la inflorescencia, por lo tanto, se les considera como una inflorescencia estéril (Macedo *et al.*, 2012).

2.3.6. Yemas

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

Generalmente solo brota el cono principal, y los demás sufren una inhibición de tipo hormonal.

2.3.7. Flores

Las flores de la vid se agrupan como inflorescencia en racimo y su conformación se realiza dentro de las yemas fértiles.

Una flor hermafrodita (lo que es el caso corriente de nuestras vides) está formada esencialmente: por el pedunculillo o cabillo, conducto provisto de sistemas vasculares por donde se conduce la sabia bruta, y principalmente la savia elaborada, precisa para el desarrollo y la madurez de las partes perdurables de la flor, que por el hecho de la fecundación, originan el grano de uva (fruto); por el cáliz por la corola, de pétalos soldados superiormente, constituyendo la caliptra, de apertura ínfera; por los estambres, en número de cinco, compuestos de filamentos y anteras dobles, conteniendo los granos de polen, caedizas también tras cumplirse la fecundación; y finalmente por el pistilo, en forma de botella cuya panza o cavidad ovárica esta tabicada y contiene cuatro óvulos de placentación parietal. El cuello de la botella, que se llama estilo, termina por una especie de ensanchamiento o boca, llamado estigma, que segrega un líquido azucarado espeso (Hidalgo, 2002).

2.3.8. Bayas y racimos

El fruto de una vid, es una baya constituida por una película externa denominada hollejo; la pulpa de posición interna que llena toda la baya; las pepitas (semillas) y la prolongación de los canales del pedicelo que sostiene el grano llamado “pincel” por el cual llega la savia que alimenta la baya.

Sobre el hollejo se encuentra una capa cerosa llamada pruina, que le da mucha apariencia a la baya (Macedo *et al.*, 2012).

Las bayas se agrupan en infrutescencia, constituidas por un raquis, raspón o escobajo que agrupa las bayas por sus pedicelos, constituyendo el racimo (Hidalgo, 2002).

2.3.9. Semilla

Constituyen el elemento encargado de perpetuar el individuo por vía sexual, proviniendo de los óvulos de la flor después de la fecundación.

Anatómicamente se distinguen las siguientes zonas: una envoltura externa o tegumento externo, lignificado y rico en tanino, compuesto de una epidermis y una capa media; una envoltura media o capa interna del tegumento externo, y una envoltura interna o tegumento interno de naturaleza celulósica. El conjunto rodea al albumen, dentro del cual se encuentra el embrión (Hidalgo, 2002).

2.4. FISIOLOGÍA DE LA VID

El desarrollo de la vid se produce a través de los años siguiendo un ciclo vegetativo interanual, pero también en su habitat natural, de clima templado mediterráneo, sigue un ciclo vegetativo anual propio, que no se corresponde en situaciones más cálidas tropicales, en las que la planta permanece constantemente en vegetación (Hidalgo, 2002).

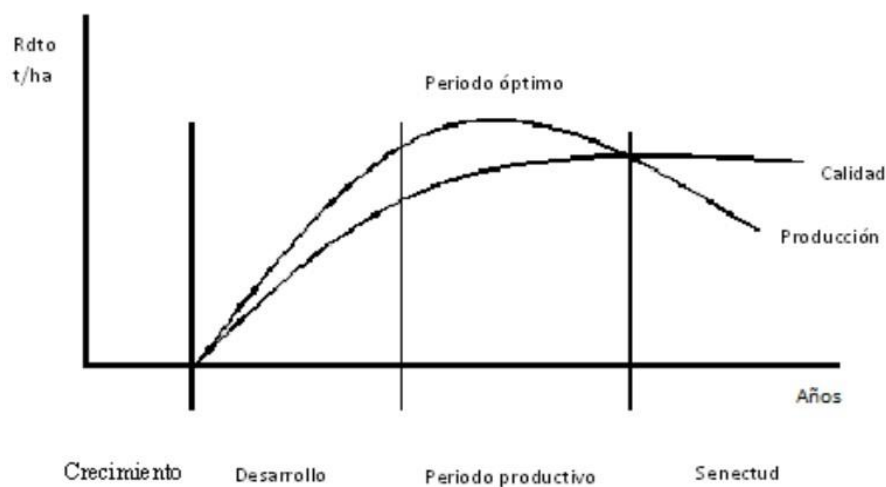
2.4.1. Ciclo vegetativo interanual

Decimos que es interanual, porque todo ocupa un proceso de varios años. Etapas del ciclo vegetativo interanual:

a) Crecimiento: en el que la planta se desarrolla para adquirir su forma de conducción adulta, sin tener prácticamente producción, que sensiblemente se establece en un año.

- b) Desarrollo:** en que esta llega a la forma adulta, con producciones crecientes en cantidad y calidad, con duración de dos a tres años, dependiente de las condiciones del medio.
- c) Periodo productivo:** en que se estabiliza la producción, con arreglo al potencial vegetativo, las posibilidades intrínsecas de las plantas y los medios de producción que se la aplican, con una duración de veinte o veinticinco años como máximo, a contar desde la plantación.
- d) Periodo de envejecimiento:** en el que disminuye sensiblemente las producciones, aun cuando la calidad sigue un incremento atenuado.

Imagen 1: Ciclo vegetativo interanual de la vid

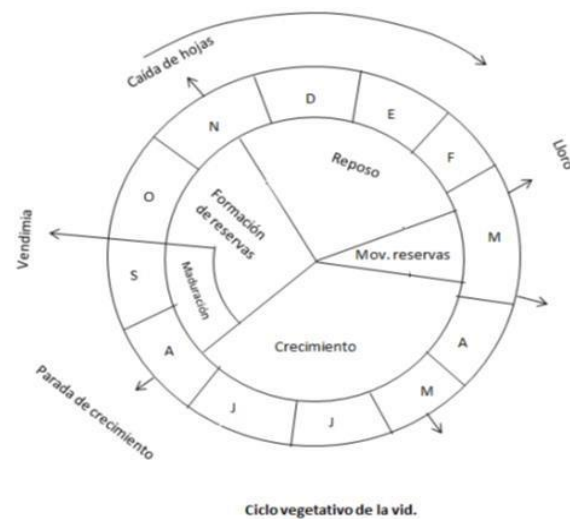


Fuente: Ciclo vegetativo interanual de la vid. Hidalgo, 2002.

2.4.2. Ciclo vegetativo anual

Es el conjunto de fases que una cepa recorre en un orden constante cada año de su vida, y cuyo conjunto forma el ciclo vegetativo (Hidalgo, 2002).

Imagen 2: Ciclo vegetativo anual de la vid



Fuente: Ciclo vegetativo de la vid. Hidalgo, 2002. 11

Cada ciclo biológico (o ciclo vegetativo anual) la planta deberá asegurarse: El crecimiento y desarrollo de sus órganos vegetativos (brotación y crecimiento de pámpanos y raíces); el crecimiento, desarrollo y madurez de sus órganos reproductivos (floración, cuaje y madurez de los frutos); y la acumulación de reservas, que aseguren su perennidad (agostamiento).

2.4.3. Fases del ciclo vegetativo anual:

2.4.3.1. Lloro

Es la primera manifestación externa de actividad de la planta, después del reposo invernal, aparece el lloro que fluye por las heridas y cortes de poda, y muestra el comienzo de la actividad del sistema radicular, por una activación de la respiración

celular, una recuperación de la absorción de agua y de elementos minerales, así como una movilización de las reservas de la propia planta (Hidalgo, 2002).

Para que se produzca la actividad, la vid debe haber superado la temperatura del medio ambiente por debajo de 10°C, si no alcanza esa temperatura no entra en actividad. Entonces a partir de 10°C inicia la actividad de la planta; a estos 10°C se conoce como el cero vegetativo de la vid.

La cantidad de lloro derramada, siempre con un contenido reducido de la materia seca, puede llegar hasta los cinco litros cepa (Macedo, 2012).

2.4.3.2. Brotación

Consiste en el crecimiento de brotes como resultado de la producción de células nuevas y de su agrandamiento, esto produce como consecuencia de una sostenida temperatura media ambiental templada, acompañada de determinado grado de humedad (Rodríguez y Ruesta, 1992).

La brotación de las yemas se debe a la multiplicación y agrandamiento celular del meristemo terminal de sus conos vegetativos, teniendo su iniciación, cuando la temperatura ambiental alcanza el umbral del crecimiento que se corresponde a los 45°C, hasta llegar al umbral de crecimiento aparente con medias diarias de unos 10°C, también llamado cero de vegetación, con aparición de la borra y posterior de la punta verde, estados fenológicos que determinan un momento del llamado desborre e iniciación aparente de la brotación.

Las temperaturas indicadas para la brotación fluctúan notablemente con las distintas especies y variedades (Hidalgo, 2002).

El agricultor puede actuar sobre la fecha de brotación, puede alterar las condiciones de circulación de la savia en los sarmientos, mediante la poda y arqueado de los mismos que limiten los efectos de la acrotonía y de la inhibición correlativa, y puede actuar con

la aplicación de reguladores de crecimiento como la cianamida hidrogenada. Es también posible retrasar la brotación mediante podas muy tempranas o muy tardías (Fuente, 2005 citado por Sánchez, 2009).

2.4.3.3. Desarrollo y crecimiento de pámpanos

El desarrollo de los pámpanos se debe a la actividad sumatoria del meristemo terminal de las yemas latentes y de las primicias de entrenudos, hojas, zarcillos y racimos que contienen, comenzando por el de los entrenudos existentes, produciendo simultáneamente aquellas nuevas células que se diferencian en los siguientes órganos del pámpano.

En un principio el crecimiento de los pámpanos se realiza a expensas de las reservas de la planta; más tarde las hojas adultas formadas exportan alimentos elaborados por ellas hacia las hojas jóvenes e inflorescencia, para después de la parada de crecimiento hacerlo a los racimos (Hidalgo, 2002).

2.4.3.4. Formación de yemas latentes y su fertilidad

Los racimillos de flores (inflorescencia) en las yemas latentes tienen su iniciación y desarrollo en el ciclo precedente al de su brotación, comenzando por las yemas de la base del pámpano para progresar gradualmente hacia la sumidad.

Fase de predormición: que finaliza con la parada de crecimiento de los pámpanos. Las yemas tienen la facultad potencial de desarrollarse, pero quedan en reposo por la influencia hormonal inhibidora de la yema terminal y de los nietos (Hidalgo, 2002). La entrada de las yemas en la fase de dormición, perdiendo en dos o tres semanas la facultad de brotar, coincide con la parada de crecimiento de los pámpanos y el comienzo del agostamiento, permaneciendo dormidas por la acción del ácido absícico,

hormona vegetal emitida por las hojas adultas. La entrada en la fase de dormición comienza por las yemas de la base del pámpano, alcanzando progresivamente las terminales (Hidalgo, 2002).

La latencia de las yemas es un estado característico de los frutales caducifolios que le permite sobrellevar las condiciones desfavorables del invierno. En la vid, luego del envero y durante la fase de madurez de los racimos, en las yemas ubicadas en las axilas de las hojas ocurren cambios anatómicos y metabólicos que caracterizan el periodo de diferenciación floral.

La latencia de las yemas está controlada genéticamente y es naturalmente inducida por el fotoperiodo y las bajas temperaturas. Originalmente se pensó que el estado de latencia de las yemas estaba regulado hormonalmente (Ácido absícico-ABA) (Sánchez, 2009 citado por Pinto, 2002).

Factores de diversa índole, pero principalmente climáticos y de nutrición, determinan que la yema resulte fructífera o no. Condiciones adecuadas de temperatura, humedad del suelo y del aire, la salinidad de la planta y alimentación, permiten que, junto con el diminuto brote que se forma en la yema, se desarrollen también los racimos, cuyo número dependerá de la variedad (Instituto Rural Valle grande, 2003).

2.4.3.5. Floración y fecundación

La floración se produce, cuando las temperaturas medias de los días rebasan los 15 o 16 grados, la corola se abre, regularmente, a partir de su inserción con el cáliz, y estambres y pistilos maduran. Sobreviene seguidamente la caída de gránulos de polen sobre la superficie rugosa del estigma, y gracias al líquido azucarado que este segrega, germinan, emitiendo los tubos polínicos que se alargan, y bajando por el cuello hasta

la cavidad ovárica, llegan a los óvulos, realizando la fecundación. Entonces los óvulos fecundados crecen y estimulan el desarrollo de las partes del ovario que llega a constituir el granito de uva o baya (Hidalgo, 2002). 14

Cuando por diferentes causas, bien sean nutricionales, patológica, climática, fisiológica, etc., este proceso no es completo, el racimo floral queda total o parcialmente sin transformarse en fruto, lo cual se conoce por corrimiento de la flor (Rodríguez y Ruesta, 1992).

2.4.3.6. Desarrollo y maduración

La formación y el crecimiento de las bayas tiene su origen y es consecuencia de la acción y el estímulo hormonal triple de la polinización, la fecundación y la formación de semilla, así como el aporte de sustancias nutritivas por la planta (Hidalgo, 2002). Durante la maduración el crecimiento en el contenido de azúcares de la uva obedece a tres procesos: esencialmente por migración de azúcares producidos por fotosíntesis; por movilización eventual de reservas; y por transformación de ácido málico en azúcares, cantidad que no es importante (Reynier, 1989).

El crecimiento en volumen de las bayas, desde cuaja hasta madurez, se efectúa en dos fases de crecimiento importantes, separadas por una fase de crecimiento más lento, estas son:

Fase 1, o de crecimiento rápido de las bayas: dura cinco a siete semanas. En un comienzo ocurre proliferación y elongación celular, luego únicamente la segunda. Es en esta fase donde se registra la mayor concentración de GA3 en las bayas.

Fase 2, o de crecimiento ralentizado de las bayas: dura desde pocos días a cuatro semanas dependiendo de la fecha de cosecha de la variedad. Principalmente hay organización de la semilla.

Fase 3, o de crecimiento rápido de las bayas: ocurre agrandamiento celular debido a un aumento en la concentración de GA3, pero de menor intensidad que en la fase 1 (Coombe, 1992; Hrazdina, Parsons y Mattick, 1984).

Los compuestos fenólicos, son sustancias orgánicas que participan en la coloración y propiedades gustativas de la uva. Los antocianos son un tipo de fenoles que son los principales constituyentes del color rojo de algunos cultivares. Uno de los factores que influye en la síntesis de los compuestos fenólicos es el metabolismo general de la planta, donde rendimientos excesivos o superficies foliares insuficientes tienen efectos negativos (Reynier, 1995).

2.4.3.7. Sobre maduración

Es el tiempo durante el cual los granos de uva disminuyen su contenido de agua por evaporación, perdiendo peso el racimo y por lo tanto aumenta la densidad del jugo celular y el porcentaje de azúcar (Ferraro, 1992).

2.4.3.8. Crecimiento otoñal

Crecimiento originado por una pequeña actividad en la multiplicación celular de la planta (aparecen pequeñas hojitas en las puntas de los nietos). Cuando el hecho es muy acentuado, como esas hojitas no llegan a alcanzar su estado adulto, consumen más que asimilan y perjudican el agostamiento de la madera (Hidalgo, 2002).

2.4.3.9. Agostamiento del pámpano

La estructura anatómica del pámpano se modifica, después del cese de crecimiento. Los tejidos vivos perfeccionan su estructura y se enriquecen en materias de reserva, de las que un representante típico es el almidón. Como consecuencia de este enriquecimiento de reservas el pámpano, que ya pierde la clorofila, modifica su color, adquiere consistencia y se convierte en sarmiento (Hidalgo, 2002).

2.4.3.10. Caída de hojas

Cuando la temperatura decrece hasta las proximidades de cero de vegetación, por debajo de la cual sabemos que la actividad de la planta cesa, se produce la caída de sus hojas; pero antes, los materiales alimenticios que contienen descienden por los vasos cribosos, se insolubilizan y se constituyen en reservas en los tejidos vivos del cilindro central de sarmientos, brazos, tronco, cuello y raíz de la cepa. Las hojas se amarillean se tiñen de varios colores, se desecan y caen finalmente. La vid al entrar en su fase de reposo invernal (Hidalgo, 2002).

2.5. FACTORES DE PRODUCCIÓN VITÍCOLA

De todos cuantos factores intervienen en la producción vitícola, cabe distinguir los denominados elementos permanentes, de los que, por el contrario, al no serlo, se califican como elementos culturales, agrupándose en los primeros aquellos que se fijan de una vez para siempre al realizar la plantación, sin posibilidad de rectificación en el transcurso de su vida productiva, mientras que con los segundos actúa de una manera periódica y variable sobre los factores de la producción, estimulando o retrasando su

acción, corrigiendo desfavorables situaciones o deficiencias, que pueden presentarse entre los elementos que hemos denominado permanentes (Hidalgo, 2002).

2.5.1. ELEMENTOS DE LA PRODUCCIÓN

2.5.1.1. PERMANENTES

2.5.1.1.1. Clima

La vid, no obstante que se adapta a muy variados climas, para prosperar mejor necesita de veranos largos, desde tibios hasta calientes y secos, e inviernos frescos. No prospera bien en climas con veranos húmedos con lluvias, debido a su gran susceptibilidad a enfermedades criptogámicas (Rodríguez y Ruesta, 1992).

Para el cultivo de la *Vitis vinífera L.* se considera que las temperaturas medias anuales no deben ser inferiores a los 9°C, situándose el óptimo entre 11°C y 18°C, con máximos sensiblemente más elevados, que pueden llegar en valor absoluto a sobrepasar los 40°C.

2.5.1.1.2. Suelo

La vid es una especie que se acomoda a una gran diversidad de suelos, sin embargo, deben elegirse de preferencia terrenos sueltos, profundos, con pH de 5.6 a 7.7, que tiene influencia en la disponibilidad de nutrientes y para asegurar un buen sistema radicular. Respecto a la composición química deben tener un contenido aceptable de elementos nutritivos (Rodríguez y Ruesta, 1992).

Los suelos con vocación vitícola son con frecuencia bastante pobres, poco profundos y bien drenados. En estas condiciones permiten tener vinos de calidad con rendimientos moderados. Por el contrario, suelos profundos de zonas bajas, o mesetas fértiles dan generalmente vinos de menor calidad, pero con rendimientos altos (Reynier, 1989).

- **La profundidad del suelo**

Constituye el primer elemento determinante del potencial de desarrollo de la vid, por cuanto condiciona el volumen de tierra colonizado por sus raíces y consecuentemente las disponibilidades del agua y elementos fertilizantes en ella contenida.

Suelos profundos con provisión adecuada de agua y elementos fertilizantes asimilables, son propios para las grandes producciones, mientras que los superficiales, pobres y sin reserva hídrica, no permitiendo gran desarrollo de las vides, producen cosechas escasas, aunque de mayor calidad (Hidalgo, 2002).

- **Textura del suelo**

La textura tiene una importancia fundamental en el cultivo de la vid, considerándose como la “fertilidad física” del mismo en contraposición con la “fertilidad química” debida a su composición mineral. La composición física del suelo condiciona el desarrollo del sistema radículas y por lo tanto su aprovisionamiento hídrico y de elementos nutritivos de la planta, repercutiendo muy directamente en la cantidad y calidad de la producción, lo que explica la importancia del origen geológico de los suelos.

Los suelos francos tienen un contenido de elementos finos intermedio entre suelos arenosos y suelos arcillosos, con características físicas y químicas también intermedias por tratarse de suelos más equilibrados, con buena textura y fertilidad (Hidalgo, 2002).

- **El agua del suelo**

Las necesidades medias de la vid corresponden a unos 280-300 litros para formar un kilogramo de materia seca, y el equivalente hídrico mínimo necesario para su buen cultivo se considera 400 mm de lluvia anual, la cantidad de agua que consume la vid es muy variable, dependiendo de su constitución, porte, forma de conducción y poda, disponibilidades hídricas y evapotranspiración. Las máximas necesidades corresponden al periodo de crecimiento y floración, seguido del de floración a envero, de mayor crecimiento de la cosecha (Hidalgo, 2002).

- **Salinidad del suelo**

Vitis vinífera L. llega a tolerar en buenas condiciones hasta con una CE de 4,7 milimhos cm-1, pero es aconsejable no pasar de 2,5 – 3,0 milimhos cm-1. con el empleo de portainjertos no se debe exceder de 1,9-2,0 milimhos cm-1 y ello con los más adaptados a dicha adversidad.

Es también de gran interés conocer el perfil salino del suelo, en relación con el desarrollo radicular a diversos niveles, y sobre todo es interesante tener suficiente conocimiento de su textura (Hidalgo, 2002).

2.5.1.1.3. Portainjerto

El uso de portainjertos se justifica como un medio para neutralizar condiciones desfavorables del suelo (suelos pesados, suelos salinos, húmedos, secos, etc.), o para controlar plagas que se encuentran en el terreno y cuyo ataque, cuando es intenso, llega muchas veces a eliminar las plantaciones.

La presencia de filoxera y nematodos en viñedos instalados directamente con variedades vinífera o con plantas injertadas sobre portainjertos susceptibles, constituye hoy en día un serio problema que viene siendo afrontado exitosamente mediante el uso de plantas injertadas sobre portainjertos tolerantes y/o resistentes a estas plagas (Rodríguez y Ruesta, 1992).

2.5.1.1.4. Densidad de plantación

La densidad se determina por el vigor estimado que tendrá la viña en su estado adulto, en un sentido inversamente proporcional.

El espaciamiento entre líneas se determina en función al sistema de conducción excepto en el parrón español (Macedo et al., 1012).

2.5.2. Culturales

2.5.2.1. Sistemas de conducción

Estructura de postes y alambres que sirven de sostén a la vid. La diferencia fundamental entre los sistemas de conducción de uva de mesa permite la separación entre la canopia y la fruta (Macedo, 2012).

Los mismos autores mencionan los objetivos de los sistemas de conducción:

- Dar soporte a la planta.

- Hacer más eficiente el manejo de luz e incrementar el área foliar fotosintéticamente activa (incremento de la producción en términos cuantitativos y cualitativos).
- Permitir una adecuada exposición de la fruta a la luz del sol.
- En uvas de mesa permitir una adecuada separación entre la fruta y el follaje.
- Dar una adecuada separación y distribución de la fruta.
- Permitir una penetración más eficiente de los pesticidas en la canopia.
- Reducción de las infecciones fungosas mediante la reducción de la densidad de la canopia y mejorando la circulación del aire (microclima de la canopia).
- Facilitar las labores culturales y reducir el requerimiento de mano de obra.

Macedo et al. (2012) clasifican los sistemas de conducción en dos grupos:

Sistemas de canopia dividida, dentro de este sistema tenemos:

- Sistema “Y”
- Sistema “Doble T” cuadrilateral)
- Sistema “Plugia” (parral modificado)

Sistemas de canopia no dividida, dentro de este sistema tenemos:

- Sistema “parral o parronal”
- Sistema “T simple”
- Sistema “doble T con formación de corona y poda larga”
- Sistema “Plugia tradicional”

2.5.2.2. Poda

Significa el corte y la remoción de ciertas partes de la planta para modificar y utilizar sus hábitos naturales, con miras de lograr una mayor producción y mejor calidad de fruta, a menor costo y por un largo periodo de tiempo (Rodríguez y Ruesta, 1992).

La poda es un raleo y tiene un efecto positivo al disminuir la carga o reducir el número de racimos y mejorar su calidad, tamaño y color, por una parte, y aumentar el vigor de brotes por otra.

Según la época del año en que se realice esta práctica cultural se puede diferenciar entre: poda de invierno o en época de receso y poda de verano o en verde o en época de crecimiento.

□ **Poda invernal**

Es la más importante y se realiza cuando la planta está en receso, es decir inactiva. No tiene efecto dañino o deprimente ni atrasa el proceso fenológico de la próxima temporada.

La poda puede ejecutarse durante todo el periodo de reposo, es decir, desde que está terminando la caída de las hojas hasta el inicio de actividad de las yemas distales de los sarmientos, fecha que varían según la zona o región. La época de poda puede estar determinada por el riesgo de heladas primaverales (Lavín et al., 2003).

Según estos autores tenemos la siguiente clasificación:

Poda de plantación: es la que se practica sobre la planta enraizada en el momento de efectuar la plantación. Consiste en escoger el mejor sarmiento, teniendo en cuenta su vigor, ubicación y dirección, de tal manera que sustituya la prolongación del pequeño tronco ya existente.

Poda de formación: Se orienta exclusivamente a formar la planta, casi siempre de acuerdo al sistema de conducción que se usará. Esta poda, por lo general, no debiera demorar más de dos temporadas de crecimiento hasta dar a la planta su forma definitiva.

Poda de producción: Esta poda se practica anualmente durante toda la vida productiva de la planta y su objetivo principal es asegurar y regular la producción, permitiendo mantener, en el tiempo, la forma de la planta y su nivel de producción.

Poda de rejuvenecimiento: Tiene como objetivo devolver el vigor a aquellas parras viejas e improductivas, o en brazos avejentados, con el fin de vigorizar la parte

afectada, o bien toda la planta. Consiste en eliminar partes envejecidas, con mucha madera estéril, dejando en cambio, elementos cortos, capaces de renovar lo eliminado y producir fruta.

□ **Poda de verano**

Las podas de verano consisten en la remoción de yemas, brotes u hojas mientras ellas están verdes o herbáceas. Esto se hace cuando la planta está en crecimiento activo.

Con la poda de verano se persigue:

- Concentrar el crecimiento en la formación de las estructuras permanentes de la planta, tales como, tronco, brazos y sub brazos.
- Solucionar problemas de embosquecimiento del follaje.

Tipos de poda de verano: Desyemado, Desbrote, Deshoje, Despunte

2.5.2.3. Fertilización

Los fertilizantes constituyen factor fundamental de la producción vitícola moderna, a condición de que se les suministre en dosis, época, lugar y modo de aplicación acordes con los requerimientos del cultivo. Todo programa de manejo de suelo orientado a la obtención de producciones rentables debe contemplar un abastecimiento racional de nutrientes (Rodríguez y Ruesta, 1992).

a) Requerimiento nutricional

La vid de acuerdo a sus exigencias nutricionales son los siguientes: Nitrógeno (N) 207 kg; Fosforo (P_2O_5) 26 kg; Potasio (K_2O) 221 kg; Azufre (S) 38.70 kg; Magnesio (MgO) 34.93 kg y calcio (CaO) 90.43 kg. (INTA, 2011)

b) Métodos de fertilización

- **Aplicación foliar.**- Es la que se realiza mediante fumigaciones al follaje generalmente para micronutrientes.
- **Aplicación al suelo.** - Es la que se realiza incorporando los fertilizantes al suelo, generalmente para macronutrientes que vienen en formulación granulado.
- **Fertirrigación.**- Es la que se realiza incorporando los fertilizantes por medio de los sistemas de riego.

2.5.2.4. Riego

La vid es una planta que tiene unas relativamente pequeñas necesidades de agua, estimándose que precisa 280 a 300 litros para formar un kilogramo de materia seca, además la vid tiene un potente sistema radicular que profundiza en el suelo y un gran poder de succión de sus raíces.

Rodríguez y Ruesta. (2012) mencionan los siguientes momentos como periodos críticos en vid.

- En primavera, al inicio de brotamiento
- Durante el rápido crecimiento de brotes
- Cuando aparecen los racimos florales
- Durante el crecimiento de los granos
- Durante la maduración
- Después de la cosecha

2.6. MANEJO DE ENFERMEDADES

El manejo de enfermedades es de suma importancia en el cultivo de la vid ya que estas pueden provocar grandes pérdidas. Además de perjudicar la cosecha del próximo año.

- a) **Podredumbre gris (*Botritis cinérea*)**. Se manifiestan en hojas, sarmientos jóvenes, rara vez presente en racimos pequeños, pero si en la uva madura.
- **Control:** Mantener un adecuado control de malezas, mediante un control químico evitar infecciones en estado de floración.
- b) **Oidio o Ceniza (*Uncinula necatornm*<)**. - Se manifiesta mediante manchas blancas de aspecto polvoriento y constitución harinosa que cubren los órganos afectados.
- **Control:** Se utiliza Azufre como fungicida, ya sea aplicado en espolvoreo o en pulverizaciones, efectuando aplicaciones preventivas.
- c) **Mildiu o Peronospora (*Plasmopara vitícola*)**. - Los síntomas en las hojas se manifiestan en forma de manchas irregulares de color pálido y marrón en su haz, muestran inicialmente un aspecto húmedo y de consistencia aceitosa.
- **Control:** El control de la enfermedad incluye prácticas culturales, productos a utilizar como protectores en forma preventiva pertenecen al grupo de las sales de cobre.

2.7. MANEJO DE PLAGAS

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

- a) **Filoxera (*Phylloxera vastratix*)**. - Los ataques del insecto en la raíz de la planta se caracterizan por ser abultamientos en forma de nubosidades o tuberosidades que interrumpen las corrientes de savia.
- **Control.** - Se basa en el injerto de variedades europeas sobre portainjertos resistentes procedentes de especies americanas.

b) **Arañuela.** - Se caracteriza por detener el crecimiento vegetativo, presentando entrenudos cortos y poco vigor en las plantas.

□ **Control.** - Preventivamente en invierno podemos utilizar polisulfuro de calcio.

c) **Trips.** - Su ataque se da cuando comienza la floración hasta que se suelta la caliptra, luego deja de ser perjudicial, dejando las bayas con cicatrices y deformándola.

□ **Control.** - Se debe realizar tratamientos antes que la planta comience a florecer con insecticidas específicos en bajas concentraciones.

2.8. REGULADORES DE CRECIMIENTO

Se denomina reguladores de crecimiento aquellas sustancias, obtenidas por síntesis en el laboratorio, que tienen los mismos efectos que las fitohormonas sintetizadas por las plantas y que pueden modificar cualitativamente el crecimiento de las mismas (Hidalgo, 2002).

La asociación americana de fisiología vegetal, define a las hormonas como fitorreguladores del desarrollo, que son producidas por las plantas (orgánicos) y que a bajas concentraciones regulan los procesos fisiológicos, pudiendo desplazarse desde el centro de producción a los lugares de acción (Barreto, 1996).

En la actualidad se conocen cuatro tipos generales de hormonas en las plantas: auxinas, giberelinas, citoquininas e inhibidores (ácido abscísico y etileno) (Ascon-bieto y Talon, 1996).

a) **Auxinas.** - Activan los procesos de crecimiento, floración, yemas apicales, crecimiento celular de los meristemos y formación de raíces en los esquejes.

- b) **Giberelinas.** - Hacen germinar las semillas e inducen a la formación de flores y frutos.
- c) **Citoquininas.** - Retarda la caída de la hoja y el envejecimiento e inducen a la diferenciación celular y la formación de nuevos tejidos.
- d) **Ácido abscísico.** - Provocan el cierre de las estomas cuando hay sequia o inhibe el crecimiento del vegetal en momento de crisis, produciendo una especie de letargo.
- e) **Etileno.** - Facilita la maduración de los frutos y la degradación de la clorofila, haciendo caer las hojas.

(Melgarejo, 2010)

2.9. ALTERACIONES FISIOLÓGICAS

2.9.1. Palo negro

También llamado desecamiento del escobajo. Son más elevadas en racimos enfermos que en los sanos. Parece, pues, haber un desequilibrio entre los elementos, calcio, magnesio y potasio. Aplicaciones de calcio y magnesio, tienden efectivamente a retrasar la evolución de la enfermedad (Hidalgo, 2002).

2.9.2. Falsa Deficiencia de Potasio o “Fiebre Primaveral”

Los síntomas son similares a una deficiencia de potasio pero esta va acompañada de altos niveles de la poliamina putrescina. Se presenta solo en las primeras hojas del brote al inicio de la temporada, limitando crecimiento floral e improductividad de yemas. Causas: deficiencia de potasio, suelos húmedos y temperaturas bajas (Palma, 2006 e Instituto Rural Valle Grande, 2003).

2.9.3. Corrimiento de la vid

El corrimiento en la vid es definido como el accidente que sufre el racimo en la época de floración, cuando se imposibilita o entorpece la fecundación y resultan racimos desmembrados, con pocas bayas desarrolladas o definitivamente sin frutos (Callejas *et al.*, 2004). Esto produce una disminución, a veces importante, en el potencial productivo de un viñedo (Reyner, 2002).

El problema del corrimiento se expresa por la caída de las bayas y la formación de racimos ralos producidos por aborto floral, a diferencia del “millarandage” que se expresa como la formación de bayas partenocárpicas muy pequeñas de escaso valor comercial (Pizarro, 1973). La caída de bayas se produce 10 a 12 días siguientes a la floración, por la formación de una capa de abscisión a nivel del pedúnculo, debido a la hidrólisis de las pectinas de la lámina media de la pared celular y un achatamiento de auxinas en la zona basal del brote, lo que provocaría el colapso de la conexión del fruto en desarrollo con el raquis (Martínez de Toda, 1991). Esta caída se produce por una activación de la zona de abscisión del fruto, inducida por el etileno (Bangerth, 2000). La abscisión de bayas en vid es provocada por la formación característica de una zona de separación en la base del pedicelo floral, seguida después por la desecación y la posterior caída de bayas, que tienen ya, en ese momento, un retraso en el crecimiento y cuando el diámetro no pasa en general de los 4 a 5mm (Huglin, 1986).

Según Reyner (2002) las condiciones o factores que explican un mayor o menor grado de corrimiento son:

- a) **Factores climáticos.** Condiciones climáticas desfavorables como: cambios bruscos de temperatura, descenso de la temperatura por debajo de 15°C o lluvia, que pueden dificultar la expulsión del capuchón floral y limitar las posibilidades de una correcta polinización.
- b) **Factores culturales.** Donde se mencionan técnicas que reducen la fotosíntesis (sistema de conducción) o que perjudican la distribución de los azúcares (exceso de

vigor, despunte demasiado temprano o demasiado tardío) o que modifiquen la temperatura a nivel de racimos (labores durante la floración).

c) **Factores biológicos.** Existen variedades más sensibles y con tendencia al corrimiento (Ej. Carménère). Un exceso de vigor, debido a una fertilización excesiva, o un portainjerto demasiado vigoroso aumentan la sensibilidad al corrimiento, por lo que se habla de un corrimiento genético.

Según Lavee y Nir (1986) el estrés hídrico también tendría un importante efecto sobre el cuaje de las bayas.

De acuerdo a lo señalado por Martínez de Toda (1991) existen tres tipos de corrimiento:

a) **Corrimiento constitucional.** Ocurre cuando no hay fecundación por impedimento morfológico de la flor, ya sea por la ausencia de órganos o por algún defecto en ellos, tales como, estambres curvados o muy cortos.

b) **Corrimiento patológico.** Se incluyen enfermedades (virus y hongos), plagas, carencias (boro) y toxicidades (efectos de herbicidas). Es evidente que cuando la floración coincide con cualquiera de estas situaciones se produce un intenso corrimiento.

c) **Corrimiento fisiológico o correlativo.** Un rápido crecimiento de los brotes en el momento de la floración y cuaje, es un factor que favorece el corrimiento ya que aumenta la competencia entre el órgano dominante (brote principal) y el órgano dominado (inflorescencia), el cual se ve inhibido. Esto produce una deficiencia de nutrición y/u hormonas en el racimo, causando el corrimiento. Se puede producir una dominancia hormonal entre frutos o entre fruto y brote. El grado de dominancia entre frutos depende, entre otras cosas, del número de semillas que éste tenga. Las semillas son un importante determinador de la exudación de auxinas de un fruto en particular (Bangerth, 2000).

Para que el cuaje sea normal, además de las condiciones ambientales y de la calidad de las flores, se deben presentar condiciones fisiológicas adecuadas, donde debe existir suficiente cantidad de sustancias reguladoras del crecimiento (fitohormonas), que

fomentan un adecuado proceso de floración y cuajadura (Pizarro, 1973). Adicionalmente, se menciona que es importante disponer de otros elementos, como hidratos de carbono, compuestos nitrogenados de reserva, boro, zinc y calcio.

2.10. FERTILIZANTES FOLIARES

Mollenhauer Carrasco, (2010) Se realizaron aplicaciones de fertilizantes foliares, cuyos componentes principales son boro, zinc y calcio, en torno al período de floración, sobre el corrimiento del racimo en vid Carménère.

Realizó ensayos con aspersiones de fertilizantes foliares en tres fechas: dos semanas antes de plena flor, a inicio de flor e inmediatamente post cuaje.

Previo a la aplicación de los productos, y a modo de diagnóstico, se realizó un análisis de boro y zinc en láminas en cada localidad. Durante el desarrollo del ensayo se evaluó el largo de los brotes de las plantas testigo en tres ocasiones a partir de dos semanas antes de plena flor. Veinte días después de plena flor se evaluó el índice de compactación de los racimos y, a cosecha, sólidos solubles, el peso de los racimos y la producción por planta. Adicionalmente, se realizó una caracterización de bayas y un análisis del “millarandage”. En ninguno de los lugares del estudio las aplicaciones de fertilizantes foliares solucionaron satisfactoriamente el problema del corrimiento.

2.10.1. Calcio

El calcio debe ser considerado en el problema del corrimiento por su papel en la germinación del grano de polen, así como sobre el crecimiento del tubo polínico, debido al efecto quimiotrópico que ejerce sobre esta estructura. Una vez producida el cuaje, la deficiencia de este elemento afectaría la calidad de los tejidos de unión entre el pedicelo y el raquis, al ser uno de los componentes principales de la pared celular.

Adicionalmente, se menciona que este elemento sería fundamental para generar un adecuado desarrollo vascular, al jugar un rol activo en el movimiento basipolar de las auxinas (Callejas *et al.*, 2004).

Al ser un elemento prácticamente inmóvil en la planta, las deficiencias de calcio son localizadas en algunos órganos específicos, tales como el fruto, a pesar de la buena disponibilidad a nivel de suelo (Callejas *et al.*, 2004). Las deficiencias se pueden corregir con asperciones a la inflorescencia y al racimo (Razeto, 1993). En consideración a todos estos antecedentes, se realizó el presente ensayo, con el objetivo de evaluar los efectos de las aplicaciones de fertilizantes foliares cuyos componentes principales son boro, zinc y calcio, aplicados en el periodo de floración, sobre el corrimiento en vid Carménère.

2.10.2. Boro

El boro es un micronutriente inmóvil o poco móvil en la mayoría de las plantas, lo que disminuye su movimiento desde los tejidos viejos a los puntos de mayor demanda, razón por la cual los síntomas de deficiencia aparecen inicialmente en las zonas de crecimiento (Basso *et al.*, 1986).

El boro es indispensable en múltiples procesos del metabolismo, entre los cuales se encuentra la formación de la pectina, absorción de agua y calcio, y metabolismo de los glúcidos y nitrógeno. También es necesario en puntos de alta actividad metabólica, como ápices de las raíces y de brotes, y para los procesos de división celular. Es un elemento esencial para la germinación del polen, para el exitoso crecimiento del tubo polínico a través del estilo y ovario, y para las divisiones necesarias para producir el crecimiento de la semilla (Razeto, 1993). El cuaje de las bayas, por lo tanto, se vería afectada por un retardo en el crecimiento del tubo polínico, y además el joven tejido meristemático floral perdería su conexión con los vasos conductores produciéndose el aborto floral (Kanthak, 1996).

La deficiencia de boro es de fácil solución en cualquier especie, con respuestas adecuadas de aplicaciones al suelo y aspersiones foliares (Razeto, 1993).

Una de las especies más susceptibles a las deficiencias de boro es la vid, manifestándose a través de una disminución en el número de flores, producto del aborto floral, una baja producción de polen y frutos pequeños. Esta deficiencia también se encuentra relacionada con abundante caída de frutos a comienzos del verano (Lira, 1996).

2.10.3. Zinc

El zinc es también un micronutriente de poca movilidad en la planta, que interviene esencialmente como catalizador y en la formación del ácido indolacético. Su función más relevante se relaciona con la síntesis del triptófano, aminoácido precursor de la auxina, hormona que desempeña un papel clave en el crecimiento de los brotes, las hojas y los frutos (Razeto, 1993). El principal síntoma de la deficiencia de zinc es una disminución en el tamaño de las hojas y un acortamiento de los internudos. En casos graves hay defoliación y muerte de las ramillas y, también, en algunos casos, las yemas de las ramillas permanecen latentes. En la vid las hojas son pequeñas y presentan el seno peciolar abierto, también provoca un atraso en la floración, presencia de granos pequeños que no logran madurar, llegando a una cosecha menor en tamaño y cantidad de fruta (Razeto, 1993). El tratamiento más aceptable para la corrección de estas deficiencias es la aspersión anual al follaje con productos ricos en zinc (Razeto, 1993). Basado en esta información, las empresas agroquímicas aconsejan 1 o 2 aplicaciones, tanto de boro como zinc, previo al periodo de floración, para controlar el problema del corrimiento, manifestándose que existe una excelente respuesta a estos tratamientos. Sin embargo, muchos antecedentes prácticos señalan una respuesta poco constante y efectiva, estimándose necesario validar y profundizar los manejos hasta la actualidad implementados.

CAPITULO III
MATERIALES Y MÉTODOS

CAPITULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS:

3.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Calamuchita ubicada en la provincia Avilés primera sección del municipio de Uriondo del departamento de Tarija, situada a 25 km de la ciudad.

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Geográficamente Calamuchita se encuentra situado en los paralelos a 21° 42´ Latitud Sud y de 64° 37´ Longitud Oeste a una altura de 1.694 m.s.n.m.

3.2. CARACTERÍSTICAS AGROCLIMATOLÓGICAS

3.2.1 CARACTERISTICAS CLIMATICAS

3.2.2. TEMPERATURA

La temperatura media anual esta entre 9.2 y 22.6 °C, mientras que la mínima media alrededor de los 0.4 y los 16.7 °C. la máxima media oscila entre los 17.2 y 28.5 °C (Estación CE.NA.VIT., 2022).

3.2.3. PRECIPITACIÓN

Tomando en cuenta los datos de la estación termo pluviométrica de CENAVIT, se tiene una precipitación media anual de 165.6 mm, de los cuales el 90% se encuentran en el periodo de noviembre a marzo. El mes más lluvioso corresponde a enero con 67.4 mm. (Estación CE.NA.VIT., 2022)

3.2.4. 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 no provocan erosión eólica. (Estación CE.NA.VIT, 2022)

3.3 VEGETACIÓN

Vegetación Natural.	Eucaplito	eucaliptus globulus
	Churqui	acacia caven
	Molle	schinnus molle
	Tusca	acacia arema
Vegetación Cultivada	Papa	solanum tuberosum
	Tomate	lycopersicom esculentum
	Cebolla	allium cepa
	Pimenton	capsicum annum
	Maiz	zea maya
Vegetación Frutales		
	Vid	Vitis vinífera
	Durazno	Prunus pérsica
	Ciruelo	Prunus domestica
	Manzana	Malus domestica

3.4. SUELO

Tiene suelos fértiles con textura franco - arcilloso con materia orgánica que enriquece el cultivo, con PH adecuados. Son suelos fértiles para distintos cultivos.

3.5. MATERIALES

3.5.1. MATERIAL VEGETAL

□ Variedad = Moscatel de Alejandría

3.5.2. FERTILIZANTES FOLIARES

a) CALCIO-BORO.

- Corrige las deficiencias y reduce las caídas de las flores y frutos.
- Ayuda a una buena fecundación de los racimos

Tabla 1: Composición química de Calcio - Boro

COMPOSICION	CONCENTRACION	FORMULACION
Calcio	11%	Solución Concentrada
Boro	1%	
Molibdeno	0,0052%	
Cobalto	0,0013%	
Ácidos Húmicos	0,13%	
Vitamina C y E	0,27%	

b) FERTIL MIX.

- Es recomendado para la corrección de deficiencias nutricionales de elementos
- Asegura un máximo rendimiento y mejor calidad de las cosechas
- Mejora el cuajado

Tabla 2: Composición química de Fertil Mix

COMPOSICION	CONCENTRACION	FORMULACION
Magnesio	9%	Solución concentrada
Manganeso	4%	
Hierro	4%	
Cobre	1,5%	
Zinc	1,5%	
Molibdeno	0,1%	
Boro	0,5%	
Azufre	3%	
Cobalto	0,005%	

3.5.3. MATERIALES DE CAMPO

3.5.3.1. Herramientas:

Mochilas, baldes, Dosificador, Balanza, Tijeras, Guantes, Cintas, Tableros, Equipo de Pulverizar.

3.5.3.2. Material de registro:

Planillas, Escala de BBCH, Cámara fotográfica, Calculadora, Libreta de campo.

3.6. METODOLOGÍA

3.6.1. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un Diseño experimental en Bloques al Azar con arreglo factorial (3*2), con 6 tratamientos y tres repeticiones con 18 unidades experimentales para evaluar la influencia de los fertilizantes foliares en 3 estadios de la floración de la vid. Cada unidad experimental cuenta con 5 plantas.

3.6.2. DESCRIPCION DE LOS FACTORES

Los factores evaluados están compuestos por las etapas del estado fenológico de floración y fertilizantes foliares a aplicar en dichas etapas anteriormente mencionadas.

3.6.2.1. ETAPAS DE FLORACION:

La aplicación de fertilizantes foliares fue aplicada en 3 diferentes épocas.

Tabla 3: Etapas de floración

SIMBOLO	ETAPA DE FLORACION (A)
E1	Pre - Floración
E2	Floración
E3	Post-Floración

3.6.2.2. FERTILIZANTES FOLIARES

Por la importancia de la composición se toma los siguientes productos para ser evaluados en el resultado de su aplicación.

Tabla 4: Fertilizantes foliares

SIMBOLO	FOLIARES APLICADOS (B)
F1	Calcio - Boro
F2	Fertil Mix

3.6.3. INTERACCION DE LOS FACTORES

Los tratamientos serán formados de la siguiente manera:

Tabla 5: Interacción de factores

INTERACCION (A x B)	DESCRIPCION
E1F1	E1= Pre floración F1= Calcio - Boro
E1F2	E1= Pre floración F2 = Fértil Mix
E2F1	E2 = Floración F1 = Calcio - Boro
E2F2	E2 = Floración F2 = Fértil Mix
E3F1	E3 = Pos floración F1 = Calcio - Boro
E3F2	E3 = Pos floración F2 = Fértil Mix

3.6.3.1. DESCRIPCION DE LAS INTERACCIONES.

E1 F1

Aplicación del fertilizante foliar **Calcio-Boro** en fecha 22 de Octubre cuando la inflorescencia de la vid presentaba del 30% (**pre – floración**) de los capuchones caídos.

E1 F2

Aplicación del fertilizante foliar **Fértil Mix** en fecha 22 de octubre cuando la inflorescencia de la vid presentaba el 30% (**pre – floración**) de los capuchones caídos.

E2 F1

Aplicación del fertilizante foliar **Calcio – Boro** en fecha 30 de octubre cuando la inflorescencia estaba en **plena floración**. Presentando el 50% de flores abiertas.

E2 F2

Aplicación del fertilizante foliar **Fertil Mix** en fecha 30 de octubre cuando la inflorescencia estaba en **plena floración**. Presentando el 50% de flores abiertas.

E3 F1

Aplicación del fertilizante foliar **Calcio – Boro** en fecha 8 de Noviembre cuando la inflorescencia de la vid presentaba alrededor del 80% (**post – floración**) de los capuchones caídos.

E3 F2

Aplicación del fertilizante foliar **Fertil Mix** en fecha 8 de noviembre cuando la inflorescencia de la vid presentaba alrededor del 80% (**post – floración**) de los capuchones caídos.

3.6.4. DISEÑO DEL CAMPO EXPERIMENTAL

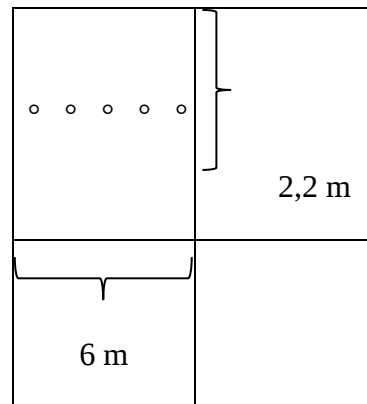
CALCIO / BORO	I			II			III			2,2 m.
	E2F1	E3F1	E1F1	E3F1	E2F1	E1F1	E3F1	E1F1	E2F1	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
	118,8 m									

FERTIL MIX	IV			V			VI			
	E2F2	E3F2	E1F2	E2F2	E1F2	E3F2	E1F2	E2F2	E3F2	
	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
							39,6 m.			

SUPERFICIE: 237,7 m²

NÚMERO DE PLANTAS: 90 p.

3.6.4.1. DISEÑO DE UNA UNIDAD EXPERIMENTAL



SUPERFICIE: 12 m²

NUMERO DE PLANTAS: 5 p.

3.7. CONDUCCIÓN DEL EXPERIMENTO

3.7.1. Características del cultivo establecido

El viñedo en experimentación está ubicado en un área de una propiedad con una pendiente moderada, razón por la cual son beneficiadas con riego.

La orientación del viñedo esta de Norte – Sud lo que favorece la insolación de ambos lados de la hilera, el marco de plantación entre hileras es de 2.20 m y la distancia entre plantas es de 1.2 m.

Se trabajó con cepas en producción de aproximadamente 7 años, para la aplicación de los tratamientos y su respectiva medición.

3.7.2. Poda

El viñedo esta conducido en espaldera de tres alambres o pisos, cuyo primer alambre se encuentra a 0.80 m por encima de la superficie del suelo, el segundo piso a 0.50 m

por encima del primero, a la igual distancia para el tercer alambre con respecto al segundo.

El sistema de poda practicado es el mixto, que es una combinación de la poda corta y la poda larga, especialmente el guyot doble de dos pisos, dos en el primer alambre y dos en el segundo dejando en cada brazo un pitón (2 yemas) y un cargador (6 yemas), obteniendo un total de cuatro pitones y cuatro cargadores por planta.

3.7.3. Selección de plantas

Todas las plantas sometidas a evaluación presentan características similares de vigor que fueron identificadas con nylon a color de acuerdo a cada tratamiento, tomando en cuenta aquellas plantas que tengan los cuatro brazos dejados en poda, cada uno con 6 yemas haciendo un total de 24 yemas por planta.

Se eligieron 90 plantas en total, para 6 tratamientos con tres repeticiones. Cada unidad experimental comprende cinco plantas.

3.7.4. Floración

La fecha de la floración se define como el día en el que el 50% de las flores de la vid han florecido. Las fechas de inicio de floración y de fin de floración máxima son poco significativas, demasiado condicionadas a las condiciones exteriores, a las variaciones del viñedo.

3.7.5. Aplicación de nutrientes foliares

La aplicación de los nutrientes foliares se efectuó en tres ocasiones, según el tratamiento y el estado fenológico de la floración de la vid, la primera aplicación en pre-floración (aparición de las primeras flores), la segunda aplicación en floración (la inflorescencia tiene el 50% de las flores abiertas) y la tercera aplicación en post-floración (la inflorescencia está completamente en flor). La aplicación se realizó con ayuda de una bomba de mochila, rociando toda la planta.

Tabla 6: Dosis de fertilizantes foliares

FOLIARES APLICADOS	DOSIS EN 200 Lt DE AGUA	DOSIS ha
Calcio - Boro	1 Lt	2 Lt
Fertil Mix	0.50 gr	1Kg

3.7.6. Fertilización

La fertilización se realizó de acuerdo a los nutrientes escasos, incorporando N P y K en las diferentes etapas de desarrollo de la planta de la vid. Se suministró un total de cuatro aplicaciones desde inicio de brotación hasta finales de la cosecha.

3.7.7. Tratamientos Fitosanitarios

Estos tratamientos se aplicaron a la viña con productos de fungicidas e insecticidas de manera preventiva y curativa, realizando un total de 10 aplicaciones durante el cultivo de la uva.

Tabla 7: Tratamientos fitosanitarios de acuerdo al estado fenológico

APLICACIÓN	ESTADO FENOLOGICO	PRODUCTOS/DOSIS/200 litros	CONTROL DE ENFERMEDADES
1ra aplicación	Brotacion	Fertil Fosik/200 gr	Control Mildiu
		Quetin/200 ml	Control Ácaros
2da aplicación	Racimo visible	Nanok/150 ml	Control Oidio y Mildiu
		K-ñon/200ml	Control Trips
3ra aplicación	Prefloración	Fitoklin/250gr	Control Mildiu
		Fordazim/200gr	Control Botrytis
		Stremin/50ml	Control Afidos
4ta aplicación	Cuajado de frutos	Nanok/150ml	Control Oidio y Mildiu
		Fertil Copper/180gr	Control Mildiu
		Caporal/100ml	Control de Trips
5ta aplicación	Tamaño Arveja	Rancol/500gr	Control Mildiu
		Fordazim/200gr	Control Botrytis
		Quetin/200ml	Control Ácaros

6ta aplicación	Cierre racimo	Nanok/150ml	Control Oidio y Mildiu
		Paladin/250ml	Control Trips
7ma aplicación	Inicio envero	Kolapzer/500gr	Control Botrytis y Oidio
		Fertil Copper/180gr	Control Mildiu
		Talisman/500gr	Control pulgones y Trips
8va aplicación	Maduración	Nanok/150ml	Control Mildiu, Oidio
		Coragen/1lt	Control de larvas de polilla racimo
9ma aplicación	Pre cosecha	Kolapzer/500gr	Control Mildiu y Oidio
		Coragen/1lt	Control de larvas de polilla racimo
10ma aplicación	Post cosecha	Fitoklin/250gr	Control Mildiu
		Fertil Fosik/180gr	Acumulación de reservas P y K

3.7.8. Riego

El riego es un abastecimiento hídrico a la planta de tal modo que no restrinja su crecimiento y desarrollo; y que estimule la obtención de fruta con calibre comercial al mercado destinado. Los riegos fueron aplicados de acuerdo a cada etapa fenológica de la vid, sumando un total de 17 riegos. El sistema de riego que se utiliza es el de gravedad el cual cuenta con un caudal de 8,1 L/seg.

Tabla 8: Numero de riegos

Fases fenológicas	Brotación	Floración	Pinta- Cosecha	Durante la cosecha	Total
Nº de riegos	3	6	6	2	17

3.7.9. Cosecha

Se realizó la cosecha en el mes de febrero cuando los racimos alcanzaron los parámetros de madurez exigidos para la exportación.

3.8. VARIABLES EVALUADAS

3.8.1. Determinación de la fecha de floración

A través de la observación visual durante los meses de octubre y noviembre se refleja la aparición de flores abiertas en el viñedo. Las lecturas se realizaron dos veces por semana según la evolución de la floración. A partir de la cuarta lectura se estimó la fecha de la floración al 50%.

3.8.2. Índice de compactidad (Grado de Compactidad)

El índice de compactación es la relación que existe entre el número de bayas y el largo del racimo (cm).

Se determinó este índice cuando los racimos fueron vendimiados. Para esto se seleccionaron 5 racimos por tratamiento, que fueron evaluados para la obtención de este índice. La medición del largo del racimo fue realizada siguiendo la metodología de Pouget y Casteran (1968), desde la primera ramificación fértil (hombro) hasta el extremo de éste.

3.8.3. Evaluación y Presencia de corrimiento en racimos.

Se contabilizó los racimos por planta que tengan la presencia de corrimiento manifestándose por la presencia excesiva caída de bayas, las cuales, los racimos no presentan buena compactación.

3.8.4. Producción: peso de racimo y rendimiento por hectárea.

Se determinó, el peso de los racimos de cada planta durante la cosecha considerando aquellos racimos que no tengan mayor presencia de corrimiento y para finalizar se determinó el rendimiento por hectárea.

3.8.5. Análisis económico (B/C)

Luego de terminar la cosecha de uva se procedió a realizar el análisis de beneficio/costo.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

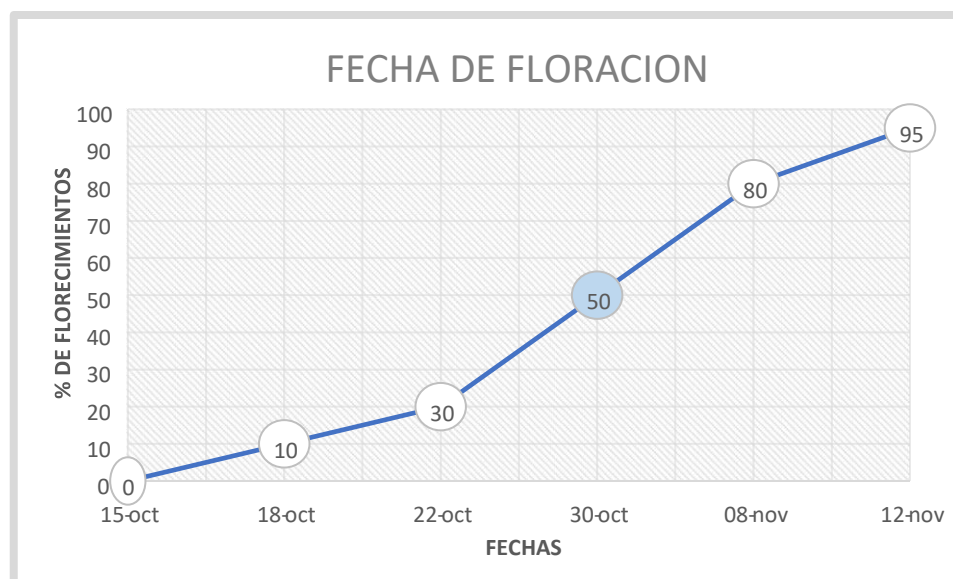
4.1. DETERMINACION DE LA FECHA FLORACIÓN

La floración es un fenómeno estacionario para una parcela, un viñedo o una región, del cual la fecha de la floración es la fecha esencial, característica de la precocidad de cada añada.

Tabla 9: Fechas de medición y aplicación

FECHAS DE MEDICION		
PRE FLORACION (30%)	FLORACION (50%)	POS FLORACION (80%)
18 Octubre	27 Octubre	04 Noviembre
22 Octubre Calcio – Boro Fertil Mix	30 Octubre Calcio – Boro Fertil Mix	08 Noviembre Calcio – Boro Fertil Mix

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 1. Fecha de Floración

Fuente: Elaboración propia

A través de la observación visual se tomaron datos entre los meses de octubre y noviembre para determinar la fecha en el cual inicia y finaliza el periodo de floración.

Estos datos fueron tomados seleccionando 5 racimos por cada interacción de acuerdo a sus bloques; semana tras semana siguiendo el proceso que persigue la inflorescencia cuyo objetivo es la formación de las bayas que conforma el racimo de vid.

De acuerdo al grafico el inicio de la etapa de floración se fue dando desde el 22 de octubre cuando la inflorescencia presentaba un 30 % de los capuchones caídos; dándose de la misma manera la floración plena un 30 de octubre donde se aprecia que las inflorescencias lograron la apertura del 50% de las flores.

La finalización de esta etapa de acuerdo a los registros tomados se fue dando desde el 4 hasta un 8 de noviembre cuando las inflorescencias estaban completamente florecidas a punto de pasar a la etapa de cuajado del fruto.

La duración del estadio de floración de acuerdo al grafico se establece que esta alrededor de 25 a 30 días dentro del cual pasan muchos procesos fenológicos.

La duración de la floración, determinada por la presencia del polen, ha variado entre 13 y 31 días con una media de 21 días en los centros de captura de polen repartidos por los viñedos de la Gironde. El periodo de floración de la vid para dar paso a la formación de la baya o del fruto se da a finales de octubre, comienzos de noviembre. (Bodegas Landsua, 2018)

El objetivo de la determinación de la fecha de floración fue para lograr el momento óptimo para la aplicación de los fertilizantes foliares con oligoelementos que ayuden de manera adecuada en el cuajado del fruto y de esta forma disminuir el corrimiento de las bayas.

4.2. ÍNDICE DE COMPACIDAD

La calidad del racimo es una característica relevante a la hora de comercializar la uva, por lo que es necesario medir el grado compactación que tienen; a través de la relación del número de bayas y el largo del racimo.

Tabla 10. Compacidad de los racimos

INTERACCION	I	II	III		Media
E1F1 Prefloración Ca-B	10,3	10,4	10,4	31,10	10,367
E1F2 Prefloración FertilMix	9,8	10	9,5	29,30	9,767
E2F1 Floración Ca-B	9,4	10	8,2	27,60	9,200
E2F2 Floración FertilMix	9,4	9,1	8,9	27,40	9,133
E3F1 Posfloración Ca-B	9,1	8,2	9,3	26,60	8,867
E3F2Posfloración FertilMix	10,2	10,3	9,5	30,00	10,00
Σ	58,20	58,00	55,80	172,0	

En el cuadro 2 Se presentan los datos registrados en el campo experimental de la compacidad de los racimos de cada interacción con sus respectivas replicas; datos que

fueron obtenidos tomando en cuenta 5 racimos por interacción haciendo la relación entre el número de bayas del racimo y el largo del mismo.

El E1F1 (Pre floración Ca-B) con 10,367 y E3F2 (Post floración Fertil Mix) con 10 fueron los que más tuvieron una compacidad y los que tuvieron menos compacidad fue E3F1 (Post floración Ca-B) con 8,867.

Tabla 11. Interacción de factores

F. FOLIAR/ F. FLORACIÓN	CALCIOBORO	FERTIL MIX	Σ	MEDIA
Pre floración	29,30	31,10	60,40	10,067
Floración	27,40	27,60	55,00	9,167
Pos floración	30,00	26,60	56,60	9,433
Σ	86,70	85,30	172,00	
MEDIA	9,633	9,478		

En el factor floración según los resultados en el cuadro 11 el estadio que presenta mejores resultados es en pre floración con un dato de 10,067 que presenta mayor compacidad en racimo, seguido de post floración con 9,433 y floración 9,167.

En el factor foliares según resultados el que mejor comportamiento obtuvo fue CalcioBoro 9,633 con valor mayor frente a Fertil Mix con 9,478 frente a los tres estadios.

Tabla 12. Análisis de varianza en compacidad de racimos

FV	GL	SC	CM	FC	FT 1%	FT 5%	
BLOQUES	2	0,591	0,296	1,223	7,56	4,1	NS
F. FLORACION (A)	2	2,564	1,282	5,298	7,56	4,1	*
F. FOLIARES (B)	1	0,109	0,109	0,446	10	4,96	NS
FLORACION/FOLIARES (AB)	2	2,364	1,182	4,888	7,56	4,1	*
ERROR	10	2,416	0,242				
TOTAL	17	8,044					

Realizado el análisis de varianza en el cuadro 12 para la compacidad de racimos se concluye que existen diferencias significativas en la interacción (aplicación de fértil mix y Calcio-Boro en tres estados fenológicos de floración de la vid) y en el factor floración. Sin embargo, no existen diferencias significativas entre los bloques por lo que se indica que se presenta una homogeneidad del suelo y el manejo del cultivo.

Verificando el factor de los estadios de floración (pre-floración; floración; posfloración) existen diferencias significativas, por lo que se quiere decir es que tiene diferente resultado de compacidad de racimo de acuerdo al manejo que se dé a cada una de ellas. Sin embargo, el factor de aplicación de dos diferentes foliares no tuvo diferencias significativas, haciéndose denotar que ambos dieron similares resultados sobre la variable evaluada.

En la interacción de factores de acuerdo al análisis de varianza existen diferencias significativas (5%) por el cual los diferentes estadios de floración frente a la aplicación de foliares dan diferente resultado de compacidad de racimo entre los factores.

Habiendo diferencias significativas en factor de floración e interacción de factores se debe realizar la comparación de medias para determinar el mejor estadio de floración y el mejor foliar frente al anterior factor ya mencionado.

Comparación de medias del factor floración

$$Sx$$

$$T = q * Sx = 3.88 * 0.201 = 0.779$$

Interacción	10,067	9,443
9,167	*	NS
9,443	NS	

Tabla 13. Pruebas de comparación de medias – Tukey

ESTADIOS DE FLORACION	MEDIA	RANGO 5%	RANGO 1%
Pre floración	10,067	A	A
Post floración	9,433	AB	A
Floración	9,167	B	A

El estadio de pre floración en vid presenta diferencia significativa con el estadio de floración por lo que tienen distintas letras con una media superior a los demás estadios, por lo es recomendable en esta etapa la aplicación de micronutrientes para un mejor desarrollo, estando en segundo lugar los estadios de post floración y floración que no difieren entre ambos.

Comparación de medias del factor foliar

$$T = q * Sx = 3.88 * 0.163 = 0.635$$

Tabla 14. Pruebas de comparación de medias – Tukey

FERTILIZANTES FOLIARES	MEDIA	RANGO
CALCIO-BORO	9,633	A
FERTIL MIX	9,478	A

De acuerdo al análisis en el factor de fertilizantes foliares no existen diferencias significativas por lo que su aplicación de ambos es recomendable.

Cuadro 7. Establecimiento de las diferencias.

$$T = q * Sx = 3.88 * 0.283 = 1,098$$

TRAT	E1F1=10,367	E3F2=10,00	E1F2=9,767	E2F1=9,20	E2F2=9,133
E3F2=8,867	*	*	NS	NS	NS
E2F2=9,133	*	NS	NS	NS	
E2F1=9,20	*	NS	NS		
E1F2=9,767	NS	NS			
E3F2=10,0	NS				

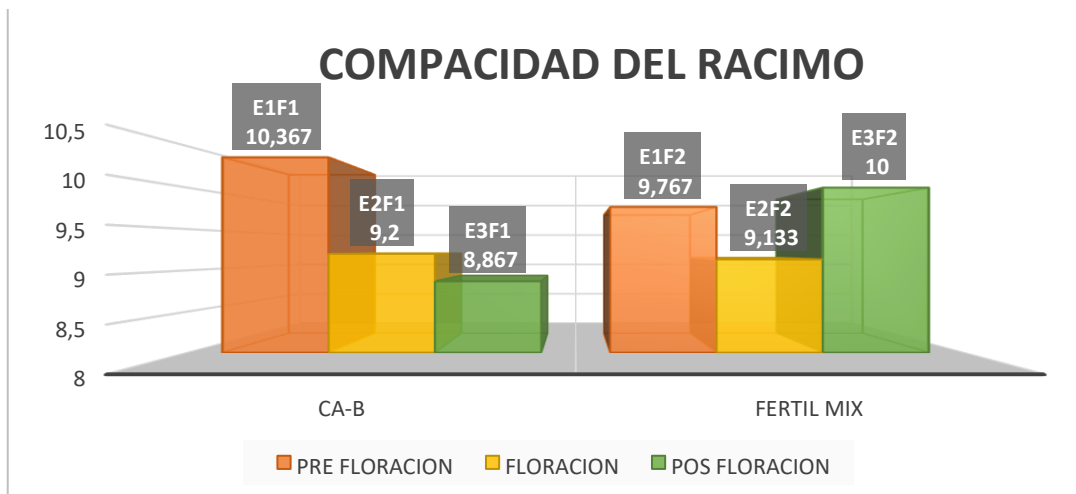
La interacción E1F1 tiene diferencias significativas con E3F2, E2F2 y E2F1 por lo que no pueden tener la misma letra, y no habiendo diferencias con el E1F2 y el E3F2 por lo que todos estos tratamientos pueden ser recomendados.

Tabla 15. Pruebas de comparación de medias – Tukey

INTERACCION	MEDIA 5%	MEDIA 1%
E1F1	10,367 A	10,357 A
E3F2	10,000 AB	10,00 A
E1F2	9,767 AB	9,767 A
E2F1	9,200 AB	9,200 A
E2F2	9,133 AB	9,133 A
E3F1	8,867 B	8,867 A

Letras iguales según Tukey no difieren al 5 %

Gráfico 2. Compacidad de racimos



En el gráfico 2 podemos observar que el Calcio – Boro tuvo mejores respuestas de aplicación en pre floración (E1F1) con un valor de 10,367 seguido del Fertil Mix cuya aplicación se la hizo en post floración (E3F2) con un valor de 10. Los datos más bajos lo obtuvieron los tratamientos E2F2 (Fertil Mix en floración) y E3F1 (Calcio-Boro en pos floración) con valores 9,133 y 8,867 en la compacidad de racimos.

Las interacciones que aumentaron en mayor medida el índice de compactación fueron las aplicaciones de zinc, boro y calcio en Viña Casa Silva, y la aplicación de Solubor a inicio de flor en Viña Caliterra. (MOLLENHAUER, 2010)

Se evidencia que existe una tendencia a incrementarse el índice de compactación cuando la aplicación en plena flor se refuerza con un tratamiento previo de boro, no ocurriendo lo mismo cuando este tratamiento se reemplaza por zinc. (Bangerth, 2000).

4.3. NÚMERO DE RACIMOS CON CORRIMIENTO POR PLANTA

El número de racimos con presencia de corrimiento es una pérdida de producción de vid tanto en calidad como en cantidad, son racimos que tienen pocas bayas de uva o en algunos casos bayas de menor tamaño que no logran terminar de desarrollarse.

Tabla 16. Número de racimos con presencia de corrimiento

INTERACCCION	I	II	III	Σ	Media
E1F1 Prefloración Ca-B	1	2	1	4	1,33
E1F2 Prefloración FertilMix	2	3	2	7	2,33
E2F1 Floración Ca-B	3	4	3	10	3,33
E2F2 Floración FertilMix	3	3	3	9	3,00
E3F1 Posfloración Ca-B	3	3	4	10	3,33
E3F2Posfloración FertilMix	2	2	1	5	1,67
Σ	14	17	14	45	

En el anterior cuadro podemos observar los datos recogidos de campo del número de racimos por planta de manera visual que contaban con la presencia de corrimiento de cada interacción con sus respectivas replicas. Estos fueron contabilizados cuando estaban en época de vendimia tomando en cuenta las 5 plantas por tratamiento.

La interacción E1F1 (Pre floración Ca-B) tuvo 1,33 racimos y E3F2 (Post floración

Fertil Mix) un valor de 1,67 racimos los que tuvieron menor presencia de racimos con corrimiento y los que tuvieron mayor presencia de racimos con corrimiento fueron los E2F1 y el E3F1 con un numero de 3,33 racimos.

Tabla 17. Interacción de factores

F. FOLIAR/ F. FLORACIÓN	FERTIL MIX	CALCIO BORO	Σ	MEDIA
Pre floración	4	7	11,000	1,833
Floración	10	9	19,000	3,167
Post floración	10	5	15,000	2,500
Σ	22	21	45	
MEDIA	2,667	2,333		

En el factor floración según los resultados en el cuadro 17 el estadio que presenta más racimos con corrimiento es el estadio de floración con un número de 3,167, seguido de post floración con 2,500 racimos y pre floración con 1,833 racimos que obtuvieron menores valores.

En el factor foliares según resultados el que mayor número de racimos con corrimiento se tuvo fue Fertil Mix con valor de 2,667 siendo mayor frente a Calcio - Bo con 2,333 racimos.

Tabla 18. Análisis de varianza en número de racimos con corrimiento.

FV	GL	SC	CM	FC	FT 1%	FT 5%	
BLOQUES	2	1,000	0,500	2,146	7,56	4,1	NS
F. FLORACION (A)	2	5,333	2,667	11,446	7,56	4,1	**
F. FOLIARES (B)	1	0,500	0,500	2,146	10	4,96	NS
FLORACION/FOLIARES (AB)	2	5,333	2,667	11,446	7,56	4,1	**
ERROR	10	2,333	0,233				
TOTAL	17	14,500					

Después de realizar el análisis de varianza en el cuadro 18 podemos observar que en los bloques no existen diferencias significativas por lo que se trabajó en suelos con homogeneidad.

En el análisis de varianza podemos ver que el factor de los estadios de floración (prefloración; floración; pos-floración) existen diferencias significativas, en ellas debe haber mayor y menor presencia de racimos con corrimiento. En el caso de los factores foliares (fertil mix y Calcio-Boro) no existen diferencias significativas ya que ambos obtuvieron resultados similares.

En la interacción de los factores existen diferencias significativas, el factor floración con el factor foliar tienen datos de números de racimos con corrimiento que difieren entre ellos.

Al existir diferencias altamente significativas en factor floración e interacción se debe proceder a una comparación de medias.

Comparación de medias del factor floración

$$T = q * Sx = 3.88 * 0.197 = 0.765$$

Interacción	2,850	2,500
2,167	NS	NS
2,500	NS	

Tabla 19: Pruebas de comparación de medias – Tukey 5%

ESTADIOS DE FLORACION	MEDIA	RANGO 5%	RANGO 1%
Floración	2,850	A	A
Post floración	2,500	A	A
Pre floración	2,167	A	A

En el factor de estadios de floración no existen diferencias significativas al 5% ni al 1% teniendo la misma letra los estadios de floración, siendo el estado en floración con un dato superior de presencia de racimos con corrimiento, seguido de pos floración y por ultimo pre floración.

Comparación de medias del factor foliar

$$T = q * Sx = 3.88 * 0.161 = 0.624$$

Tabla 20. Pruebas de comparación de medias – Tukey

FERTILIZANTES FOLIARES	MEDIA	RANGO 5%	RANGO 1%
Ca - B	2,667	A	A
Fertil Mix	2,333	A	A

Una vez realizado la comparación de medias se puede ver que en el factor de fertilizantes foliares no existen diferencias significativas ya que ambos presentan resultados similares y tiene la misma letra al 5% y al 1%.

Comparación de medias del factor floración

$$T = q * Sx = 3.88 * 0.279 = 1,081$$

Tabla 21. Establecimiento de las diferencias.

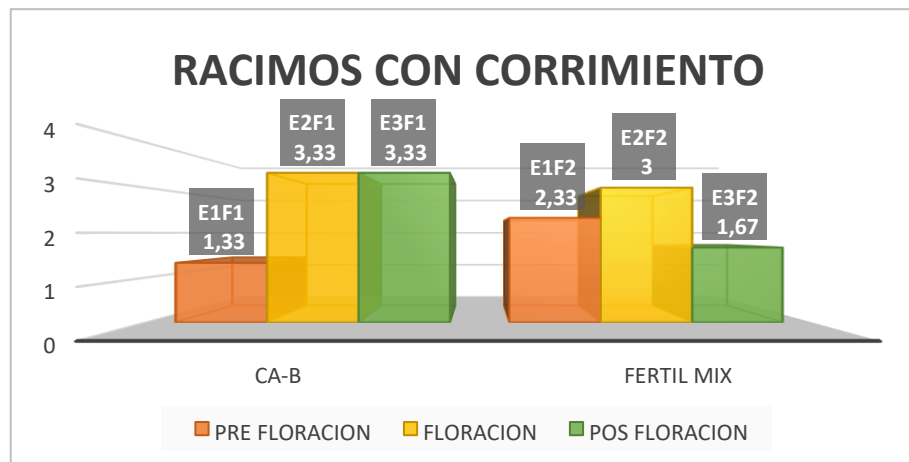
TRAT	E2F1=3,33	E3F1=3,33	E2F2=3,00	E1F2=2,33	E3F2=1,67
E1F1=1,33	*	*	*	*	NS
E3F2=1,67	*	*	*	NS	
E1F2=2,33	NS	NS	NS		
E2F2=3,00	NS	NS			
E3F1=3,33	NS				

La interacción E2F1 tiene diferencias significativas con E1F1 y E3F2 por lo que no pueden tener la misma letra, y no habiendo diferencias con el E1F2, E2F2 y el E3F2 por lo que estas interacciones pueden ser recomendados.

Tabla 22. Pruebas de comparación de medias – Tukey

INTERACCION	MEDIA 5%	MEDIA 1%
E2F1	3,33 A	3,33 A
E3F1	3,33 A	3,33 A
E2F2	3,00 AB	3,00 AB
E1F2	2,33 ABC	2,33 AB
E3F2	1,67 BC	1,67 AB
E1F1	1,33 C	1,33 B

Letras iguales según Tukey no difieren al 5 %

Gráfico 3. Número de racimos con corrimiento

Las interacciones que tuvieron mayor presencia de racimos con corrimiento fueron E2F1 y E3F1 con valores de 3,33 racimos ambos. Seguido de E1F2 y E2F2 con valores de 2,33 y 3 racimos quedando en último lugar E1F1 y E3F2 con valores de 1,33 y 2,33 racimos siendo estos los que tuvieron menor número de racimos con corrimiento que de una y otra forma afecta la calidad y presencia de la uva.

4.4. PRODUCCIÓN

Durante esta fase se toma en cuenta el peso de racimo, y el rendimiento por hectárea.

4.4.1. Peso del racimo

Se determino el peso de los racimos de cada planta durante la cosecha, considerando aquellos racimos que no tengan mayor presencia de corrimiento.

Tabla 23. Peso de los racimos por tratamiento.

INTERACCION	I	II	III	Σ	Media
E1F1 Prefloración Ca-B	0,993	0,696	0,705	2,394	0,798
E1F2 Prefloración FertilMix	0,749	0,848	0,736	2,333	0,778
E2F1 Floración Ca-B	0,896	0,531	0,886	2,313	0,771
E2F2 Floración FertilMix	0,736	0,884	0,580	2,200	0,733
E3F1 Posfloración Ca-B	0,844	0,581	0,752	2,177	0,726
E3F2Posfloración FertilMix	0,779	0,832	0,760	2,371	0,790
Σ	4,997	4,372	4,419	13,788	

En el anterior cuadro podemos visualizar los datos tomados en campo del peso del racimo promedio por interacción, cada uno con sus respectivas replicas o bloques.

Estos fueron registrados tomando en cuenta todos los racimos por planta de la interacción, cabe destacar que cada interacción contaba con 5 plantas evaluadas.

El E1F1 (Pre floración Ca-B) tuvo un peso de 0,798 kg/racimo y E3F2 (Post floración Fertil Mix) con un peso de 0,790 kg/racimo siendo los mayores valores y los que

tuvieron menor peso de racimos fueron E2F2 y el E3F1 con un peso de 0,733 kg y 0,726 kg por racimo.

Tabla 24. Interacción de factores

F. FOLIAR/ F. FLORACIÓN	CALCIO - BORO	FERTIL MIX	Σ	MEDIA
Pre floración	2,333	2,394	4,727	0,788
Floración	2,200	2,313	4,513	0,752
Post floración	2,371	2,177	4,549	0,758
Σ	6,904	6,884	13,788	
MEDIA	0,767	0,765		

En el factor floración según los resultados en el cuadro 24 el estadio que presenta mayor peso de racimo es el estadio de pre floración con un dato de 0,788 kg, seguido de post floración con 0,758 kg y floración con 0,752 kg que obtuvieron menores resultados.

En el factor foliares según resultados el que mayor peso de racimos se tuvo fue Calcio Boro con valor mayor frente a Fertil Mix.

Tabla 25. Análisis de varianza

FV	GL	SC	CM	FC	FT 1%	FT 5%	
BLOQUES	2	0,040	0,020	4,000	7,56	4,1	NS
F. FLORACION (A)	2	0,004	0,002	0,600	7,56	4,1	NS
F. FOLIARES (B)	1	0,000	0,000	0,000	10	4,96	NS
FLORACION/FOLIARES (AB)	2	0,009	0,004	0,800	7,56	4,1	NS
ERROR	10	0,195	0,020				
TOTAL	17	0,249					

El cuadro número 21 una vez realizado el análisis de varianza se puede observar que no existen diferencias significativas (5 % y 1 %) para los tratamientos en estudio y factores, réplicas e interacción de los factores.

$$T = q * Sx = 3.88 * 0.041 = 0.159$$

Tabla 26. Establecimiento de las diferencias.

TRAT	E1F1=0,828	E3F2=0,790	E1F2=0,778	E2F1=0,771	E2F2=0,733
E3F1=0,726	NS	NS	NS	NS	NS
E2F2=0,733	NS	NS	NS	NS	
E2F1=0,771	NS	NS	NS		
E1F2=0,778	NS	NS			
E3F2=0,790	NS				

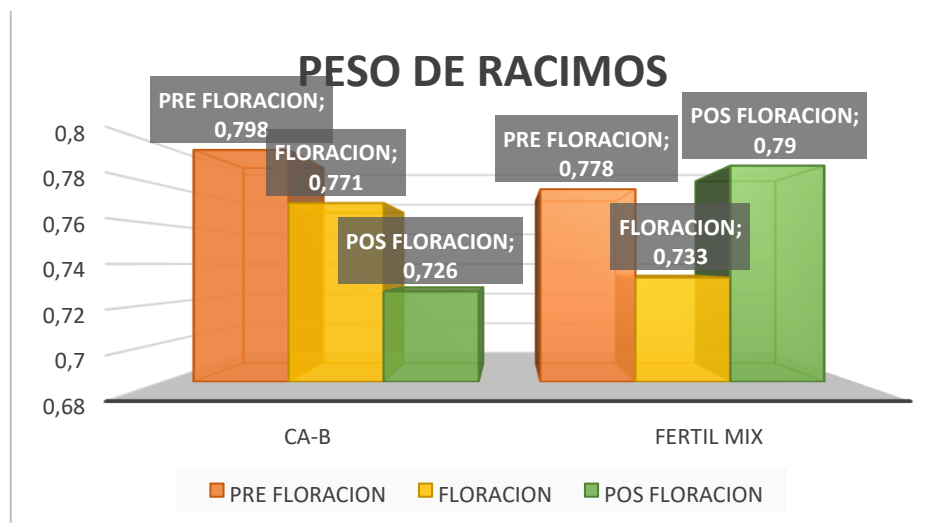
Entre los tratamientos no existen diferencias significativas por lo que en producción pudiendo ser recomendados el E1F1 y el E3F2 por haber obtenido mayor peso de racimos.

Tabla 27. Pruebas de comparación de medias – Tukey

INTERACCION	MEDIA 5%	MEDIA 1%
E1F1	0,798 A	0,798 A
E3F2	0,790 A	0,790 A
E1F2	0,778 A	0,778 A
E2F1	0,771 A	0,771 A
E2F2	0,733 A	0,733 A
E3F1	0,726 A	0,726 A

Letras iguales según Tukey no difieren al 5 %

Gráfico 4. Peso de racimos



Al no existir diferencias estadísticas en el análisis de varianza con el afán de establecer que interacciones sobresalieron al comparar los promedios obtenidos de las interacciones en estudio se observa que, en la evaluación realizada, el E1F1 (Pre floración con la aplicación del Calcio-Boro) se obtuvo un peso mayor de racimo con un dato 0.798 kg seguido del E3F2 (pos floración con aplicación del fértil mix) con un valor de 0.790 kg. Posteriormente está el E1F2 (pre floración con fértil mix) con un peso de 0.778 kg, el E2F1 (floración con Calcio- Boro) con un valor casi similar al anterior de 0.778 kg.

Siendo los tratamientos E2F2 (floración con fértil mix) y E3F1 (pos floración con aplicación de Calcio –Boro) los que obtuvieron los pesos de racimos más reducidos, de los cuales estos fueron 0.733 kg y 0.726 kg.

Al igual que las variables anteriores considerando los valores promedios se observa que hay una diferencia mínima entre los tratamientos, siendo influenciada por la aplicación de fertilizantes foliares en los diferentes estadios de floración.

Es muy evidente que el peso de racimos, está directamente relacionado con el peso de las bayas, así como también el calibre. (AZA, 2014)

4.4.3. Rendimiento en ton por hectárea.

Tomando en cuenta que el marco de plantación es de 1,20 m *2,20 m en la variedad Moscatel de Alejandría, se tiene un total de 3150 plantas por hectárea de las cuales se calcula el rendimiento ton/ha.

En el siguiente cuadro se presentan los datos obtenidos en campo de las interacciones, réplicas sus respectivas sumas y promedios de la variable rendimiento toneladas por hectárea siendo estas el resultado de la multiplicación del número de frutos por planta por el peso del fruto y la densidad poblacional por hectárea. Donde los datos son evaluados mediante el análisis de varianza que se muestra a continuación.

Tabla 28. Datos del rendimiento por hectárea.

INTERACCIONES	I	II	III	Σ	Media
E1F1 Prefloración Ca-B	31,280	19,732	22,208	73,220	24,407
E1F2 Prefloración FertilMix	18,875	24,041	18,547	61,463	20,488
E2F1 Floración Ca-B	19,757	11,709	22,327	53,793	17,931
E2F2 Floración FertilMix	18,547	19,492	16,443	54,482	18,161
E3F1 Posfloración Ca-B	18,610	12,811	16,582	48,003	16,001
E3F2Posfloración FertilMix	24,539	23,587	23,940	72,066	24,022
Σ	131,608	111,372	120,047	363,027	

El E3F2 (Pos floración Fertil Mix) tuvo un rendimiento de 24,022 Ton/Ha y E1F1 (Pre floración Calcio - Boro) un rendimiento de 24,407 Ton/ha siendo los mayores valores y los que tuvieron menor rendimiento fueron E2F2 y el E3F1 con un rendimiento de 18,161 Ton/ha y 16,001 Ton/ha.

Tabla 29. Interacción de factores.

F. FOLIAR/ F. FLORACIÓN	CALCIO BORO	FERTIL MIX	Σ	MEDIA
Pre floración	61,463	73,220	134,683	22,447
Floración	54,482	53,793	108,275	18,046
Pos floración	72,066	48,003	120,069	20,012
Σ	188,011	175,016	363,027	
MEDIA	20,890	19,446		

En el factor floración según los resultados en el cuadro 29 el estadio que presenta mayor rendimiento es el estadio de pre floración con un valor de 22,447 Ton/ha, seguido de post floración con 20,012 Ton/ha y floración con 18,046 Ton/ha que obtuvieron menores resultados.

En el factor foliares según resultados el que mayor rendimiento es Calcio -Boro con valor de 20,890 Ton/ha mayor frente a Fertil Mix con 19,446 Ton/ha.

Tabla 30. Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	FC	FT 1%	FT 5%	
BLOQUES	2	34,356	17,178	1,025	7,56	4,1	NS
F. FLORACION (A)	2	58,336	29,168	2,046	7,56	4,1	NS
F. FOLIARES (B)	1	9,382	9,382	0,658	10	4,96	NS
FLORACION/FOLIARES (AB)	2	110,240	55,120	3,866	7,56	4,1	NS
ERROR	10	142,594	14,259				
TOTAL	17	354,908					

Según el análisis de varianza realizado en el cuadro 35 no existen diferencias significativas entre las interacciones de factores, en el rendimiento de toneladas por hectárea en producción de vid.

Comparación de medias

$$T = q * Sx = 3.88 * 2,180 = 8,458$$

Tabla 31. Establecimiento de las diferencias.

TRAT	E1F1=24,407	E3F2=24,022	E1F2=20,488	E2F2=18,161	E2F1=17,931
E3F1=16,001	NS	NS	NS	NS	NS
E2F1=17,931	NS	NS	NS	NS	
E2F2=18,161	NS	NS	NS		
E1F2=20,488	NS	NS			
E3F2=24,022	NS				

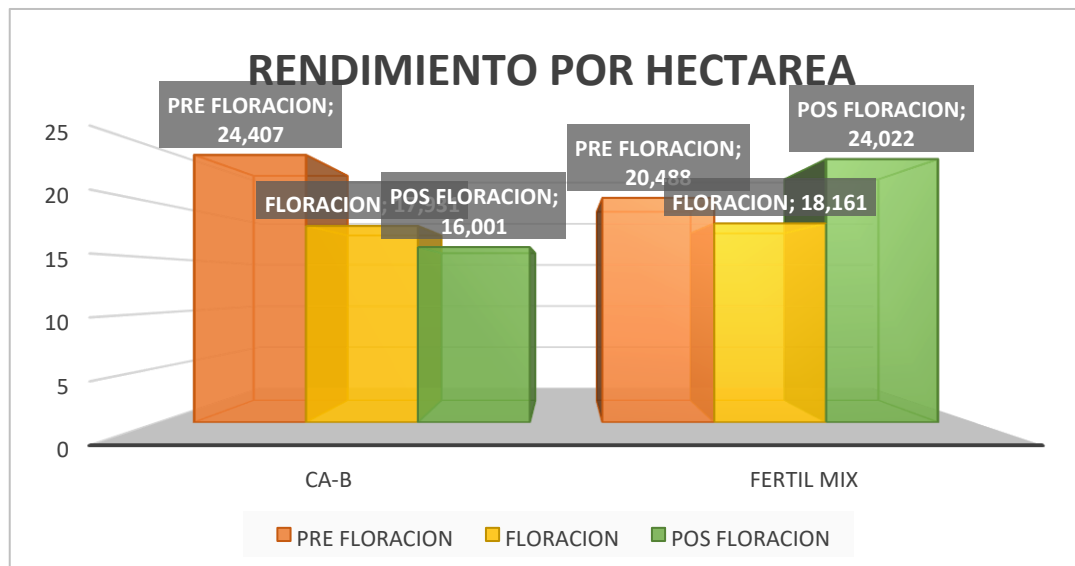
En las interacciones no existen diferencias significativas por lo que pueden ser recomendados cualquiera de ellos, teniendo la misma letra tomando en cuenta la interacción de mayor valor.

Tabla 32. Pruebas de comparación de medias – Tukey al 5% y al 1%

INTERACCION	MEDIA 5%	MEDIA 1%
E1F1	24,407A	24,407A
E3F2	24,022 A	24,022 A
E1F2	20,488 A	20,488 A
E2F2	18,161 A	18,161 A
E2F1	17,931 A	17,931 A
E3F1	16,001 A	16,001 A

Letras iguales según Tukey no difieren al 5 %

Gráfico 5. Rendimiento en Ton. por Hectárea.



En la interpretación del gráfico el E1F1 (pre floración con aplicación de Calcio - Boro) fue aquel tratamiento que mayor rendimiento de ton por hectárea se obtuvo con un valor de 24,407 ton, seguido del E3F2 (pos floración con aplicación de Fertil mix) con un rendimiento de 24,022 ton por hectárea. El E1F2 (prefloración con aplicación de fertil mix) tuvo un rendimiento de 20,488 ton/ha. Y por último E2F2 (floración con fertil mix), E2F1 (Floración con Calcio-Boro) y E3F1 (pos floración con Calcio-Boro) tuvieron menores rendimientos en toneladas por hectárea.

4.5. ANÁLISIS ECONÓMICO

Se realizó el análisis económico de la investigación, para lo cual se realizó la estimación del costo de producción de una hectárea.

Se realizó el análisis económico de la investigación, determinándose la relación Beneficio/Costo, en donde se dividió la totalidad de ingresos o beneficios netos con las inversiones de capital se tomó en cuenta los costos variables que intervinieron en el ensayo.

Tabla 33. Análisis económico relación B/C

INTERACCION	INGRESOS	COSTOS	BENEFICIO	B/C
E1F1 PREFLORACION/CA-B	97628	44064	53564	1,21
E1F2 PREFLORACION/FERTIL MIX	81952	44064	37888	0,85
E2F1 FLORACION/CA-B	71724	44064	27660	0,62
E2F2 FLORACION/FERTIL MIX	72644	44064	28580	0,64
E3F1 POSFLORACION/CA-B	64004	44064	19940	0,45
E3F2 POSFLORACION/FERTIL MIX	96088	44064	52024	1,18

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al análisis de beneficio/costo se tiene que:

En el cuadro de relación beneficio/costo las interacciones tienen valores que son mayores a 0.20 por lo tanto existen ganancias empleando cualquiera de las interacciones, no existiendo perdidas.

Sin embargo, E1F1 y E3F2 son los que tuvieron mejores resultados en beneficio/costo, es decir que por cada boliviano invertido se tenía una ganancia de 0,21 y 0,18.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Finalizada la investigación “Evaluar el efecto de la aplicación de dos fertilizantes foliares en el cultivo de la vid (*Vitis vinífera L.*) en pre-floración, floración y post floración de la variedad Moscatel de Alejandría en la comunidad de Calamuchita”, se concluye que:

- a) La fecha de floración de la vid fue dada entre los meses de octubre y noviembre, dentro del cual hay pequeños estadios de importancia de la floración para la formación de la baya que requieren de mucho cuidado y manejo, el cual la pre floración fue estima en fecha 22 de octubre, Floración en fecha 30 de Noviembre y Post floración en fecha 08 de Noviembre, habiendo un intervalo de 5 a 8 días por estadio.
- b) El comportamiento de los fertilizantes foliares en el estadio de toda la floración fue bastante satisfactorio ya que estos al estar enriquecidos por micro elementos tienen un aporte de elementos que ayudan a la formación del racimo con bayas más formadas compactadas y menos rendimiento.
- c) En la variable de la compacidad de racimos el E1F1 (prefloración con aplicación de Calcio-Boro) aplicado en fecha 22 de octubre fue el que tuvo un valor de 10,367 % mayor a las demás interacciones indicando que hubo menos corrimiento en dicha interacción.
- d) La presencia de más racimos con corrimiento por planta se obtuvo en el E2F1 (floración con aplicación de Calcio-Boro) aplicado el 30 de octubre y el E3F1 (post - floración con aplicación de Calcio-Boro) en fecha 08 de noviembre presentaron más cantidad de corrimiento con un valor de 3 (3,33) racimos.

- e) En la variable del peso del racimo el E1F1 (pre floración con aplicación de Calcio Boro) fue el que resulto con mayor valor ya que en el mismo se resultaron mayor grado de compacidad, dicha interacción obtuvo un peso medio de 0,798 kg por racimo.
- f) En la variable del rendimiento por hectárea en toneladas la interacción que más resalto en este aspecto es el E1F1 (pre floración con aplicación de Calcio – Boro) con 24,407Ton, a este dato el siguiente fue el E3F2 (post - floración con aplicación de Fertil Mix) con un rendimiento de 24,022 Ton valores que son representativas en la producción de uva.
- g) De análisis económico se concluye que la interacción que se aplicó Calcio – Boro en pre floración (E1F1) y Fertil Mix en post floración (E3F2), alcanzaron la mayor relación beneficio costo de 1,21 y 1,18, siendo desde el punto de vista económico las interacciones de mayor rentabilidad.
- h) La interacción que mayor resultado dio en las variables evaluables, es la aplicación de Fertil Mix con dosis de 250 gr para 200 litros en el estadio de post – floración cuando las flores tenían más del 50 % de capuchones abiertos en fecha 08 de noviembre seguida de la aplicación de Calcio - Boro con dosis de 200 gr por 200 litros en Pre floración cuando la floración estaba en un 20 a 30 % en fecha de 22 de octubre.

5.2. RECOMENDACIONES

- a) Se recomienda el uso de fertilizantes foliares que aporten a la formación adecuada del racimo de vid, ya que los micronutrientes favorecen satisfactoriamente a la formación de la flor el cual contribuye a buen proceso de fecundación y una posterior formación de la baya. Preferentemente la aplicación recomendada es la de Calcio Boro en el estadio de prefloración cuando los capuchones están al 30%. Ya que el mismo ayuda a que la flor no sufra de deficiencias o carencias de nutrientes a la hora del cuajado o

prendimiento del grano de uva y de esta manera obtener resultados rentables de la cosecha.

- b) Se debe realizar la aplicación de fertilizantes foliares enriquecidos con micronutrientes con Calcio - boro en pre floración en Moscatel de Alejandría para obtener resultados más satisfactorios.
- c) Se recomienda realizar trabajos de investigación en otras variedades de uva de mesa, para evaluar los efectos que puedan tener estos productos sobre la calidad.
- d) En la compacidad se recomienda realizar la aplicación de Calcio Boro con 500 ml para 200 litros de agua para obtener mayor cantidad de racimos más compactos y de mejor calidad.
- e) Para obtener mayor peso de racimos en la variedad Moscatel de Alejandría se recomienda trabajar aplicaciones foliares en pre floración con Calcio – Boro.
- f) Se recomienda trabajar con aplicaciones de micronutrientes en prefloración especialmente con Calcio Boro para mejorar el cuajado de las bayas así obtener un producto final con características de calidad y lograr un mejor rendimiento por hectárea de producción de la variedad en estudio.