

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

El cultivo de vid (*Vitis vinífera L.*), cuyo origen se sitúa por la región de Cercano Oriente y que hoy en día se encuentra ampliamente extendida en muchas regiones de clima mediterráneo cálido. La vid es una de las primeras plantas que cultivó el hombre, teniendo desde entonces un papel trascendental en la economía de muchas civilizaciones.

El cultivo de la vid en Bolivia se desarrolló con enfoque multipropósito con tres destinos diferentes: uva de mesa, la elaboración de vinos y singani, ahora también se está entrando en la elaboración de jugos y mermeladas de uva. La primera transformación hacia una viticultura más moderna e industrializada llegó al valle de Tarija recién en el periodo de 1960-1970, convirtiendo a esta región en el principal productor de uva de Bolivia, tanto para uva de mesa como su industrialización en vinos y singani. (FAUTAPO, 2009).

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

La poda de invierno de la vid es una de las tareas más importantes a realizar en el viñedo, y esta actividad definirá muchos aspectos de la futura campaña. Durante su ciclo anual, el viñedo necesita la realización de diferentes podas para conseguir darle forma, mejorar la salud, vigor y rendimiento adecuado. La poda consiste en la eliminación de las ramificaciones de la cepa (partes vivas de la planta como sarmientos, pámpanos, hojas), durante el periodo de invierno para evitar que crezca de forma descontrolada. Esto nos permite modificar el hábito de crecimiento natural de la cepa, adecuándola a las necesidades del viticultor. De acuerdo a esta definición el viticultor

poda su viñedo para lograr buenas producciones y rentabilidad de su cultivo. Es una de las tareas que más influyen en la calidad y cantidad de fruto a recolectar.

Con esta investigación se ayudara a los viticultores a que aumente el porcentaje de brotación y producción de vid en forma eficaz, ya sea con una poda corta o larga con el cual utilizaremos inductores químicos (Dormex + Bud feed) que uniformiza la brotación y el desarrollo vegetativo, por lo tanto, facilita y mejora la eficiencia de las labores culturales y aplicaciones de productos fitosanitarios, se evaluara las cuatro variedades de vid (Victoria, Aurora, Italia, Moscatel de Alejandria), lo cual se espera un resultado óptimo en cuanto a la brotación de las mismas.

PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

En la Provincia Avilés la mayor superficie de cultivo a gran escala es de vid, lo cual es el sustento de las familias, la poda es muy importante para asegurar un buen desarrollo vegetativo y un mayor rendimiento de uva. Las condiciones climáticas son de mayor importancia ya que la vid necesita horas frío y para ello existen inductores brotación para compensar esas horas frío, y Bud feed para la alimentación de yemas.

La falta de conocimiento técnico en los agricultores minimiza la posibilidad de aumentar la producción de vid, en este caso se utilizará productos químicos para adelantar, aumentar y homogenizar la brotación de yemas.

El producto más utilizado en la actualidad es Cianamida Hidrogenada, conocida comercialmente con el nombre de Dormex, es un regulador de crecimiento que compensa el frío invernal, cuyo efecto en frutales de hoja caduca (vides, cerezo, arándano y kiwi) es el adelantar y/o uniformar la brotación, también se utiliza el producto Bud Feed , que logra restablecer el balance hormonal dentro de la yema, haciéndola más fértil y resultando en un brotamiento uniforme y vigoroso aún en condiciones de climas adversos, restableciendo el balance hormonal para la adecuada división y diferenciación celular, cuyos resultados de la mezcla de estos productos (Dormex + Bud Feed y Carrier) son altamente satisfactorios.

Sin embargo, la utilización de productos químicos hay que tomar en cuenta las medidas de seguridad al manipularlo ya que estos son agresivos para la piel.

Planteamos las siguientes preguntas:

¿Es necesario y viable la evaluación de la respuesta para la aplicación de inductores de brotación en cuatro variedades de vid en la Comunidad de La Higuera, Provincia Avilés de la ciudad de Tarija?

¿Es probable incrementar el número de racimos en cuatro variedades de vid con la aplicación de inductores de brotación en la Comunidad de La Higuera?

¿Cuál de las variedades de vid tratada presenta mejor uniformidad de brotación?

JUSTIFICACIÓN

Por la importancia vitícola que representa el departamento de Tarija, es necesario hacer investigaciones sobre este cultivo, para que se pueda mejorar la uniformidad de la brotación en los diferentes tipos sistemas de conducción y así mismo en las diferentes variedades que hay en Valle central de Tarija.

Para iniciar una buena la brotación yemas, la vid requiere acumular una cantidad definida de horas frío para salir del estado de dormancia. Sin embargo, ha existido variabilidad de las condiciones de temperatura en diferentes años y en las diferentes zonas, presentándose insuficiente acumulación de frío o descensos de temperatura durante la apertura de yemas. Esto ha provocado brotaciones desuniformes o improductivas (sin racimos) con disminución en producción de hasta el 50% y en algunos casos del 100%, mientras que en otros la brotación es aceptable, pero sin racimos florales.

Con el propósito del presente trabajo se propone a la evaluación de 4 variedades de vid, (Victoria, Aurora, Italia, Moscatel de Alejandría) con la aplicación de inductores de brotación (Dormex + Bud Feed y Carrier), al momento de poda invernal bajo el sistema de conducción open gable para homogenizar y asegurar una buena brotación de las yemas.

OBJETIVOS

Objetivo general

Evaluar la uniformidad de brotación y la precocidad de crecimiento en cuatro variedades de vid (*Vitis vinífera L.*); Victoria, Aurora, Italia, Moscatel de Alejandría, con un tratamiento químico (Dormex + Bud feed y Carrier), para uniformizar brotación en la comunidad de La Higuera.

Objetivos específicos

- Determinar cuál de las variedades hubo mejor respuesta.
- Evaluar cuál de los tratamientos se comportó de mejor manera.
- Evaluar la interacción de la brotación entre variedades y tratamientos químicos.
- Evaluar el número de racimos por planta

HIPOTESIS

- Con la aplicación de inductores de brotación al momento de la poda invernal, se aumentará y uniformizará la emisión de brotes florales y/o vegetativos en las 4 variedades de vid (Victoria, Aurora, Italia, Moscatel de Alejandría), bajo el sistema de conducción open gable.

CAPITULO I

REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

1.1. Origen del cultivo de la vid

Los primeros datos que se han recogido sobre el cultivo de la vid se sitúan en Egipto, en la Biblia se cita a la vid asociándola a tierras fértiles. No obstante, se afirma que los verdaderos impulsores del cultivo fueron los pueblos ibéricos y celtas, hacia el año 500 a.C., aunque fue posteriormente consolidado por los fenicios y sobre todo por los romanos siendo ambas poblaciones procedentes del Mediterráneo oriental, cuna de origen del cultivo.

Posteriormente, durante el siglo XX el cultivo de la vid se ha diversificado en dos aspectos, por una parte, en buscar plantas resistentes a la filoxera (plaga procedente de América del Norte que arrasó los viñedos europeos), mediante la utilización de patrones y, por otra parte, en diferenciar clones dentro de cada variedad que cumplan con exigencias específicas. (Columela, 1959).

En Bolivia, se señala a la localidad de Vicchoca, en el valle de Cotagaita, Potosí, como el primer sitio donde se habría plantado la vid a originando luego de un proceso de adaptación la variedad tradicional Vicchoqueña. Desde Cotagaita las viñas se propagan a valles como: Mizque, Sipe-Sipe y Capinota (Cochabamba), Luribay y Caracato (La Paz), Tupiza y Sinkani (Potosí), Nor y Sur Cinti (Chuquisaca) y el Valle Central del Departamento de Tarija; donde se concentra hoy la mayor superficie.

Desde 1976 a 1982 se inicia en Bolivia una viticultura más extensiva, particularmente en el Valle Central de Tarija: se introducen nuevas variedades de vinificación, sistemas de manejo vitícola y una modernización parcial de las tecnologías de vinificación. Ella es seguida por un período de estancamiento reanudándose el proceso, en la década de 1990 y hasta nuestros días con la introducción de nuevas variedades de uva de mesa y vinificación. (FAUTAPO, 2009).

1.2. Taxonomía de la vid

Vitis se diferencia de otros géneros de la familia en que los pétalos florales se mantienen unidos en el ápice separándose en la base para formar una caliptra o "gorra". Las flores son unisexuales o modificadas para funcionar como tales, son pentámeras y con un disco hipógino. El cáliz está muy reducido o es inexistente en la mayoría de las especies. Los capullos florales se forman al final de la estación de crecimiento y permanecen durante el invierno para florecer la primavera siguiente. Producen dos tipos de flores, las estériles con largos filamentos, estambres erectos y pistilos sin desarrollar y las fértiles con pistilos bien desarrollados y cinco estambres sin desarrollar. El fruto es una baya ovoide y jugosa.

Cuando crecen de forma silvestre, todas las especies del género son dioicas, sin embargo, en cultivo se seleccionan las de flor perfecta.

Reino: Vegetal

Phylum: Telemophytae

División: Tracheophytae

Sub división: Anthophyta

Clase: Angiospermae

Sub clase: Dicotyledoneae

Grado Evolutivo: Archichlamydeae

Grupo de Ordenes: Corolinos

Orden: Ramnales

Familia: Vitaceae.

Nombre científico: *Vitis vinífera* L.

Nombre común: Vid

Acosta Galarza Fuente:(Herbario Universitario T.B., 2020)

1.3. Morfología de la vid

La vid es una planta sarmentosa de porte trepador y/o rastrero, que está compuesta por dos partes principales. La planta de vid está compuesta por dos individuos, uno constituye el sistema radical (*Vitis spp.* del grupo americano, en su mayoría),

denominado patrón o portainjerto y, otro la parte aérea (*V. vinifera L.*), denominada púa o variedad. La vid es un arbusto, sarmentoso y trepador. Está provista de órganos naturales que le permiten fijarse a tutores naturales o artificiales. Si los tutores no existen, se desplaza sobre el suelo cubriendo superficies más o menos extensas. (Rodríguez, 1997).

1.3.1. EL SISTEMA RADICULAR

La vid tiene un sistema denso de raíces, de crecimiento rápido y que se hace importante con los años, por cumplir con las funciones básicas de anclaje, absorción de agua y elementos minerales y por ser un órgano de acumulación de reservas. En sus tejidos se depositan numerosas sustancias de reserva, principalmente almidón, que sirve para asegurar la brotación después del reposo. (Lanzarini y Mangione, 2009).

El sistema radicular de la vid es ramificado y descendente. Las raíces se extienden en un área amplia penetrando al suelo en una profundidad de 0,60 a 1,5 metros.

Las raicillas nuevas presentan un aspecto blanquecino de un diámetro promedio de 0.5 a 1 mm. La extremidad de la raíz está protegida por la cofia que crece por multiplicación celular seguida por una zona de distensión rica en pelos radicales, que es la zona de absorción más activa. (FAUTAPO, 2009).

1.3.2. PARTE AÉREA

1.3.2.1. Tronco

Es el tallo permanente de la vid y es el órgano que sostiene los brazos, brotes y sarmientos. Generalmente es tortuoso y cubierto por una corteza caduca.

El tronco tiene la función de: Soportar la parte leñosa de la vid a la altura deseable desde el suelo.

Proporcionar los conductos por los cuales el agua y los nutrientes minerales absorbidos por las raíces son transportados hacia las hojas. (FAUTAPO, 2009).

1.3.2.2. Brazos

Los brazos o ramas son los encargados de conducir los nutrientes y definir el tipo de arquitectura con la distribución foliar y fructífera.

Al igual que el tronco también están recubiertos de una corteza. Los brazos portan los tallos del año, denominados pámpanos cuando son herbáceos y sarmientos cuando están lignificados.

Otra de las funciones importantes es la del almacenamiento de carbohidratos durante el invierno (Ferraro, 1983).

Constituyen las primeras ramificaciones que servirán para la formación de la estructura de la planta Almacenamiento de carbohidratos durante el invierno. (FAUTAPO, 2009).

1.3.2.3. Brotes

El Pámpano es un brote procedente del desarrollo de una yema normal. El pámpano porta las yemas, las hojas, los zarcillos y las inflorescencias. Al principio de su desarrollo, los pámpanos tienen consistencia herbácea, pero hacia el mes de febrero comienzan a sufrir un conjunto de transformaciones de envejecimiento, pérdida de movilidad de sustancias nutritivas, lignificación y cambio de color, pasando por amarillo y finalizando en marrón; acumulando sustancias de reserva, etc. adquieren consistencia leñosa y pasan a denominarse sarmientos. (Martínez de Toda, 1991).

En periodo de actividad vegetativa los brotes herbáceos son llamados pámpanos, y en periodo de reposo los brotes se lignifican y son llamados sarmientos.

La vid fructifica generalmente sobre sarmientos de un año que a su vez están sobre madera de dos o más años. (FDTA – Valles, 2006).

1.3.2.4. Las Hojas

Las hojas de la vid están insertadas a las ramas y en disposición alterna, a través de un peciolo bastante largo. Este peciolo cumple las funciones de transporte de alimentos que permiten la circulación. Estos vasos transportadores se forman en la hoja ramificada, compuesta de cinco nervaduras que son la prolongación de este peciolo. Las hojas pueden ser vellosas o glabras. Las funciones de la hoja son especialmente

de transpiración, que lo hace por las estomas que se encuentran en el envés de la hoja, generalmente estas estomas paran abiertas en el día y no en la noche. (Tordoya, 2008).

1.3.2.5. Los Zarcillos

Desde el punto de vista de la estructura de la vid los zarcillos y los racimos tienen un mismo origen. Están distribuidos en forma opuesta a las hojas y pueden ser continuos o discontinuos. Sus filamentos pueden ser simples, bífidos, trífidos, tetráfidos. Los zarcillos sirven para soportar y agarrar los brotes. Son termo táctiles (se sujetan o enredan sobre cualquier superficie que esté a su alcance. (FAUTAPO, 2009).

1.3.2.6. Las Yemas

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

1.3.2.6.1. Clasificación de las yemas

1.3.2.6.2. Yema principal

Es la más voluminosa y es la que normalmente brota generalmente en la primavera siguiente a su formación. Está ubicada en el centro y dos yemas secundarias o yemas axilares ubicadas una a cada lado de ésta.

Es en realidad un grupo de yemas o “yemario” compuesto por una brotación la yema principal es la que brota y las yemas axilares pueden bien quedar en latencia y brotar en caso de que ocurra la pérdida del brote principal (por helada, granizo, daño mecánico).

En algunos casos las yemas secundarias pueden brotar junto con la primaria originando “brotes dobles”, los cuales deben ser eliminados durante el desbrote ya que ejercen una fuerte competencia con el brote principal. (FAUTAPO, 2009).

1.3.2.6.3. Yema pronta (Origina la feminela)

A diferencia de la yema principal está constituida por una sola yema, más pequeña y ubicada a un costado de ésta.

Brota el mismo año de su formación dando lugar a un brote denominado feminela más conocida en nuestro medio como “nieto.” (FAUTAPO, 2009).

1.3.2.6.4. Denominación de las yemas según su ubicación

Las yemas que se encuentran sobre un sarmiento reciben distintos nombres en función a su ubicación:

Yemas latentes o de la madera vieja

- Son yemas situadas en la madera vieja debajo de la corteza.
- Son yemas generadas en años anteriores, generalmente casqueras, aunque también pueden ser latentes y que han permanecido durmiendo.
- Al ir quedando cubiertas año tras año por capas de corteza no suelen ser visibles. En condiciones normales raramente brotan. Ocasionalmente pueden ser fértiles y generan brotes llamados chupones.

Yemas casqueras

- Son de menor tamaño que las francas y se ubican en la unión entre el sarmiento con la madera de dos o más años. Allí aparecen en grupos formando un anillo o collar. También llamadas yemas basales o de corona. Son poco fértiles para esa cosecha y se desarrollan cuando se presentan efectos climáticos adversos.

Yema bourillon

- Es la primera yema franca del sarmiento, es decir la más cercana a su base. Normalmente suele ser más pequeña que las restantes y su fertilidad, de acuerdo a la variedad, puede ser algo menor. (INTA MENDOZA 2010)

Yemas francas

- Se trata de las yemas ubicadas a lo largo del sarmiento de un año después del bourillón.
- Pasan un invierno en reposo y brotan en la primavera siguiente.
- Se considera como primera yema franca aquella separada de la base por un entrenudo de al menos 5 mm de longitud, descartándose las casqueras.
- Las yemas francas son las que se tienen en cuenta a la hora de estimar la carga de poda. (FAUTAPO, 2009).

1.3.2.6.5. Fertilidad de las yemas

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

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

➤ **Variedades fértiles en sus yemas basales:**

Estas variedades preferentemente admiten y se adaptan mejor a una poda del tipo corta (poda de pitones). Entre ellas podemos mencionar las cultivares: Cabernet Sauvignon, Syrah, Merlot, Moscatel de Alejandría y otras.

➤ **Variedades con mayor fertilidad a partir de la cuarta o quinta yema franca:**

En estas variedades se adapta mejor una poda larga (poda guyot). Ejemplo de ellas son las cultivares Tempranillo, Pedro Jiménez, Sauvignon Blanc, Thompson seedless, Italia, Red Globe y Moscatel

Variedades que tienen buena fertilidad tanto en sus yemas basales como medias:

- Estas variedades se adaptan muy bien a ambos tipos de poda, comportándose frente a las mismas de manera indistinta. Ejemplo de ellas son las cultivares: Malbec, Semillón, Chenin, Syrah y Moscatel. (FAUTAPO, 2009).

1.3.2.7. Inflorescencia

La inflorescencia de la vid se conoce con el nombre de racimo que es de tipo compuesto. El racimo es un órgano opositifolio, es decir, se sitúa opuesto a la hoja. La vid cultivada lleva de uno a tres racimos por pámpano fértil. Lo normal son dos racimos y rara vez salen cuatro. El racimo está formado por un tallo principal llamado pedúnculo hasta la primera ramificación. La primera ramificación genera los denominados hombros o alas, éstas y el eje principal o raquis, se siguen ramificando varias veces, hasta llegar a las últimas ramificaciones denominadas pedicelos que se expansionan en el extremo constituyendo el receptáculo floral que porta la flor. Al conjunto de ramificaciones del racimo se le denomina raspón o escobajo (Martínez de Toda, 1991).

1.3.2.8. La flor

Las flores de la vid, generalmente son hermafroditas, perfectas y auto fértiles. También existen flores puramente femeninas y masculinas. La flor está constituida por un cáliz rudimentario de 5 sépalos, corola de 5 pétalos soldados (caliptra), órgano masculino con 5 estambres y el órgano femenino con un ovario. (FAUTAPO, 2009).

1.3.2.9. El fruto

Es una baya de forma y tamaño variables. Más o menos esférica u ovalada, y por término medio de 12 a 18 mm de diámetro en uva para mesa y de 7 a 15 mm en uva para vino. Los frutos en variedades de mesa pesan entre 5 y 10 g y los de vino entre 1 y 2 g (Almazan, 2011).

El fruto es una baya, globulosa y carnosa de tamaño variable, consta de tres partes:

- **La piel (hollejo).** - contiene la mayor parte de los componentes colorantes y aromáticos.
- **La pulpa.** - es donde se encuentran los principales componentes del mosto (agua y azúcares).

- **Las semillas.** - se encuentran dentro de la pulpa (de 1- 4 semillas según las variedades), hay variedades sin semillas, denominadas apirenas. (FDTA – Valles, 2006)

1.4. Estados fenológicos de la vid

Los estados fenológicos son las diferentes etapas que presenta la planta. Se identifican en total 47 estados (que van desde yema invernal dormida hasta el fin de caída de hojas), pero los más importantes son

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

Estos estados transcurren durante el ciclo anual de la vid, que contempla un periodo vegetativo y un periodo de reposo invernal. (Manual de cultivo Uva de mesa. (FDTA Valles, 2006).

1.5. Condiciones climáticas

1.5.1. Clima

La correcta interpretación de los datos climáticos, permitirá una buena toma de decisiones, ya sea para ampliar la frontera vitícola o para la planificación de técnicas o labores de cultivo.

Por ejemplo, si tenemos falta de horas frío para la vid, tendremos desuniformidad en la brotación. O también, si en época de floración tenemos temperaturas menores a 15 °C podremos tener problema de cuaja (corrimiento climático).

Por otro lado, si tenemos mucha nubosidad y falta de iluminación de la floración en adelante, habrá baja fertilidad de yemas fructíferas para la próxima temporada. (FAUTAPO, 2009).

1.5.2. Horas frío

Es la acumulación de horas frío en las que la temperatura se encuentra por debajo de los 7°C. El requerimiento de horas frío varía de acuerdo a la variedad en un rango de 100 – 900 horas frío.

Si no se reúnen estas condiciones, la vid tiene un bajo porcentaje de brotación siendo esta desuniforme. (FDTA Valles, 2009).

1.5.3. Precipitación

Las necesidades de agua se encuentran entre 300 a 600 mm disponibles durante la etapa vegetativa. Teniendo en cuenta las pérdidas por evaporación, escurrimiento y percolación. Además, hay que considerar otros factores, como la capacidad de retención del suelo, la profundidad de enraizamiento, la humedad atmosférica, los fenómenos de rocío y las aptitudes del cepaje y del portainjerto para resistir la sequía. (AGROVIT, 2008).

1.5.4. Luminosidad

Los meses de invierno son muy despejados y con temperaturas altas lo cual ocasiona una disminución de las horas frío ya acumulado, traduciéndose en brotaciones desuniformes.

Lo que confirma que el verano en Tarija no es muy favorable para una buena maduración tampoco para una buena formación de primordios florales para la próxima temporada. (FAUTAPO, 2009).

1.6. Condiciones edafoclimáticas

1.6.1. Suelos

El suelo es el cuerpo constituido por materia mineral y orgánica, producto de la transformación del material originario (roca madre), en donde tienen lugar procesos físicos, químicos y biológicos.

La vid es una especie adaptada a una diversidad de suelos. Al observar las características de los suelos empleados para el cultivo de la vid en distintas regiones del mundo, es posible ver que varían desde suelos de textura arenosa hasta suelos

arcillosos, de suelos de gran profundidad hasta suelos poco profundos, y de suelos con alta fertilidad natural hasta suelos poco fértiles.

Las vides presentan mayor vigor vegetativo y mayores rendimientos en aquellos suelos de texturas medias, profundos y que presenten una buena fertilidad natural, sin embargo, las mejores calidades de uva para la elaboración de vinos se obtienen de viñedos implantados en suelos de baja fertilidad, donde los rendimientos son menores. Este recurso natural está localizado en la superficie de la corteza terrestre.

El suelo es un sistema muy complejo que sirve como soporte de las plantas, además de servir de reservorio de agua, minerales, aire, materia orgánica y de otros elementos necesarios para el desarrollo de los vegetales.

Es el producto de la transformación e interacción de compuestos: inorgánicos (rocas con sus minerales) y orgánicos que provienen de los desechos vegetales y animales.

Las funciones del suelo en relación a las necesidades de las plantas son:

- Brindar el soporte físico (anclaje).
- Aportar agua a las plantas.
- Aportar oxígeno a las raíces.
- Aportar los nutrientes esenciales que requiere. (FAUTAPO, 2009).

1.6.2. pH

Puede crecer en un rango entre pH 4,5 a 8,5. A un pH > 6,5, los micronutrientes metálicos (Fe, Zn, Mn y Cu), boro (B) y fósforo (P) se encuentran menos disponibles, lo mismo sucede si el pH < 5,5 molibdeno se torna no disponible. En consecuencia, controlar el pH del suelo permite ofrecer todos los nutrientes esenciales en un balance y en correcta cantidad acorde a la fenología del cultivo en orden a optimizar un factor de calidad que influye en el desarrollo y productividad. (Yara, 2004).

1.6.3. Materia orgánica

La materia orgánica del suelo es el resultado de la descomposición de restos vegetales y animales que, ayudados por los microorganismos, degradan estos restos hasta convertirlos en materia orgánica.

Normalmente representa del 1 al 6% en peso. Es de gran importancia por su influencia en la estructura, en la capacidad de retención de agua, aire y nutrientes, y en los efectos bioquímicos de sus moléculas sobre los vegetales.

Es fuente de nutrientes (gran diversidad de macro y micronutrientes). (FAUTAPO, 2009).

1.6.4. Salinidad

La salinidad es la acumulación de todas las sales en la rizósfera a un nivel tal de limitar el rendimiento potencial de la uva. Es causada, por ejemplo, por un mal manejo de fertilizantes, falta de agua (estrés hídrico) o falta de lluvias para humedecer el suelo, y/o riego con aguas con alta conductividad eléctrica (C.E.). La tolerancia de la uva de mesa a la C.E. extracto suelo $< 1,5$ mS/cm. Para no reducir su potencial productivo es necesario aumentar la cantidad de agua aportada influyendo en la zona radicular para producir una lixiviación necesaria de dichas sales en exceso, así tenemos que una C.E. extracto suelo igual a 2,5 mS/cm reduce su potencial rendimiento en un 10%. (Palma, 2006).

1.7.Generalidades. (fisiología)

Es una planta perenne, capaz de vivir muchos años, en la vid podemos distinguir dos ciclos. Ciclo vegetativo y ciclo reproductor. (FAUTAPO, 2009).

1.7.1. Ciclo vegetativo

1.7.1.1. lloro

Antes de la entrada en vegetación, juntamente a la poda a partir del mes de agosto sale un líquido incoloro, en forma de agua llamada “lloro o llanto de la vid” Esta marca en la reanudación de la actividad de la planta, la duración del lloro es de unos días y está constituido especialmente de agua y algunas sales minerales en cantidades mínimas.

Esta entrada en actividad de las raíces por acción de la temperatura del suelo produce una activación de la respiración celular, una recuperación de absorción del agua y elementos minerales, así como una movilización de reservas. La conducción se debe a la acción de fenómenos osmóticos los cuales provocan una ascensión de savia, llamada presión radicular. En ausencia de vegetación, esta savia se derrama a nivel de las

heridas de poda. La cantidad de líquido que se derrama por las heridas de poda es de 0,3 a 5 litros por planta.

El cesa del lloro está provocado por el desarrollo de las bacterias que forman, en el líquido una viscosa que lleva consigo la obturación de los vasos leñosos. (Tordoya 2008).

1.7.1.2. Desborre

A consecuencia de las temperaturas superiores a 10°C en el mes de primavera las yemas empiezan a hincharse, las escamas protectoras que la recubren se abren y la borra que se ve al principio aparece al exterior, por ello recibe el nombre de desborre, esta es la primera manifestación de crecimiento.

1.7.1.3. Brotación

Según (FAUTAPO, 2009). Tras la brotación, la vid desarrolla los órganos que se encuentran preformados en los conos vegetativos y crea otros nuevos.

La dinámica del crecimiento del brote sigue un comportamiento sigmoideal, en el cual primero tiene lugar una fase de crecimiento lento, seguido de otra fase de rápido crecimiento con una parada momentánea en el momento de la floración, para culminar con un crecimiento cero debido a la competencia establecida con los racimos en desarrollo. El final de esta fase se corresponde con la parada de crecimiento del brote, que se manifiesta por la marchitez y posterior caída de la yema terminal.

1.8. Reposo invernal en la vid

1.8.1. El reposo invernal en la vid

El reposo de las yemas se define como un cese temporal del crecimiento, mientras que los procesos metabólicos incluyendo la respiración continúan.

En la vid, este reposo comienza al término del proceso de diferenciación floral, el cual, a su vez ocurre en las yemas ubicadas en las axilas de las hojas después del envero, durante la fase de maduración de los racimos

La entrada en reposo de las yemas es el resultado de una exposición prolongada a días cortos y/o temperaturas bajas. Este estado latente es de origen endógeno y está

relacionado con un descenso paulatino del contenido de promotores (auxinas, giberelinas y citoquininas) y un aumento progresivo de inhibidores del crecimiento (ácido abscísico).

La siguiente fase por la que pasa la yema después del periodo de reposo y una vez que se ha acumulado el frío suficiente es la salida de la endolencia. En esta etapa las yemas van paulatinamente recuperando su capacidad potencial de brotar.

La desaparición de la endolencia puede estar provocada por la acción de los diversos agentes químicos y físicos en unas condiciones bien determinadas. La salida de la endolencia se establece usualmente cuando el 50% de las yemas son capaces de brotar.

Una vez superada la salida de endolencia, la yema entra en la fase de *ecolencia*. En dicha fase la yema a pesar de poseer plenamente su capacidad de brotar, permanece en reposo hasta que la temperatura media sea lo suficientemente elevada, asegurando así el normal desarrollo del nuevo brote. (Alonso, F.2012)

1.8.2. Mecanismos implicados en el reposo y el papel del frío invernal

Como la mayoría de las yemas de los frutales de zonas templadas, las yemas de la vid requieren de la exposición al frío del invierno para salir de la endolencia y brotar homogéneamente en la primavera.

Para conocer con exactitud el papel que juega el frío invernal en la salida del reposo, debemos de conocer el metabolismo energético de las yemas de la vid. (Alonso, F.2012)

Durante mucho tiempo se pensó que el estado de reposo de las yemas estaba regulado hormonalmente, en particular por el ácido abscísico y el etileno. Más tarde se demostró que estos compuestos no eran los responsables de la salida de reposo de las yemas, sino que serían probablemente compuestos precursores o derivados de su síntesis como los reguladores de reposo. En la actualidad, todas las hipótesis apuntan a que la ruptura del reposo está asociada con el aumento de la respiración. (Alonso, F.2012)

El frío, agente natural de la ruptura del reposo, no incrementa la respiración. Los efectos del frío en las yemas estarían medidos por la generación de especies reactivas de O₂ entre las cuales el H₂O₂ sería el más activo.

Teniendo en cuenta que las yemas de vid que se encuentran en estado de endolencia no tienen actividad fotosintética, es probable que el origen del H₂O₂ podría activar directamente la expresión o represión de genes, o bien, activar cambios metabólicos que sean detectados por algún tipo de molécula que active o reprima la expresión de genes, la cual iniciaría el proceso que tendría como resultado el fin del estado de endolencia. (Alonso, F.2012)

1.9. Factores que condicionan la fertilidad de las yemas iniciación floral

A) Factores climáticos:

- **La temperatura.** - tiene una influencia cuantitativa en la iniciación de las inflorescencias, favoreciendo el metabolismo general de la cepa, el crecimiento de los pámpanos y la organogénesis de las yemas. Su influencia se produce tanto antes como después del desborre. Cuando el desborre se produce a baja temperatura, el número de flores por inflorescencia es más elevado, pero el número de inflorescencia es más bajo.
- **Luminosidad.** - los días largos conducen a un aumento en el número de inflorescencia (este efecto de la luminosidad tiene lugar en junio-julio). La luminosidad constituye el efecto que más influye en la fertilidad.

B) Factores bióticos:

- **El cultivar.** - la fertilidad de un cultivar está determinada genéticamente; así podemos hablar de cultivares de fertilidad débil y de fertilidad elevada.
- **El vigor.** - un vigor excesivo implica fertilidad baja. El vigor se ve influenciado por la poda, el abonado, el patrón entre otras condiciones.
- **Las hormonas.** - las auxinas favorecen la iniciación floral; las citoquininas favorecen la iniciación de las inflorescencias y la diferenciación de las flores.

C) Factores del cultivo:

- El vigor mediante el abonado y la poda
- El % de desborre mediante la poda; la poda corta favorece el desborre de las yemas conservadas en la poda.

- El microclima; mediante el sistema de poda, de modo que cuando mayor sea la luminosidad y la temperatura, mayor será la fertilidad. (Salazar y melgarejo, 2005).
- Luego de llenar las horas frío requeridas la T° es la que posee en actividad las hormonas y la reproducción va creciendo con ello se activa la multiplicación celular y aparecen señales con la brotación.

1.10. Hormonas

Reguladores, hormonas vegetales o fitohormonas, como sea que se denominen, estos compuestos son vitales para el crecimiento de la planta y son, sin excepción, moléculas pequeñas. Su rasgo más distintivo es que su acción la ejecutan a concentraciones increíblemente bajas, afectando procesos que van desde la floración hasta el desarrollo de las semillas, la dormición y la germinación. Regulan qué tejidos deben crecer hacia arriba y cuáles hacia abajo, la formación de las hojas y el crecimiento del tallo, el desarrollo y maduración del fruto, así como la caída de las hojas e incluso la muerte de la planta. Además, al igual que otros organismos vivos, las plantas poseen la capacidad de regular de forma precisa su medio interno, entre ellos sus niveles hormonales. Esta capacidad se denomina homeostasis y se basa principalmente en el manejo de 4 procesos:

- **biosíntesis**, que se refiere a la producción de hormonas en algún tejido para aumentar su concentración.
- **transporte**, o traslado de las hormonas de zonas de producción a zonas de déficit, o donde se necesite su acción, recorriendo distancias cortas entre células próximas por difusión, y/o recorriendo largos tramos llegando a los distintos órganos a través de los tejidos vasculares (xilema y floema), variando según el tipo de fitohormona.
- **catabolismo**, que se entiende como la eliminación por degradación de las fitohormonas para disminuir su concentración.
- **conjugación**, es la modificación de hormonas por el añadido principalmente de azúcares o aminoácidos para activarlas o desactivarlas.

Según de qué planta se trate y en qué situación de su desarrollo se encuentre, la interacción entre estos cuatro procesos es la que determinará el nivel de fitohormonas presente en un determinado tejido.

1.10.1. Auxinas

Mayormente en meristemas apicales y hojas jóvenes.

Función principal: Provocan la elongación celular, estimulan la división y diferenciación celular y la elongación de tallos, estimulan la diferenciación de vasos conductores, intervienen en retraso de la caída de órganos, estimulan la formación de raíces adventicias, pero inhiben la elongación de la raíz principal, están involucradas en dominancia apical, fototropismo y gravitropismo, estimulan maduración fruto y floración.

1.10.2. Etileno

Tallos, hojas, frutos y raíces

Función principal: Acelera el proceso de maduración del fruto, promueve el envejecimiento del vegetal y está involucrado en la dormición de las semillas.

1.10.3. Giberelina

Mayormente en meristemas apicales, tallos y hojas jóvenes y en semillas inmaduras.

Función principal: Promueven el crecimiento excesivo de los tallos y crecimiento de frutos, inducen la germinación de las semillas (interrumpen la dormición) y brote de yemas, inducen partenocarpia y retrasan envejecimiento.

1.10.4. Citocininas

Principalmente en las raíces.

Función principal: Promueven la división y la diferenciación celular, promueven la formación y crecimiento de brotes laterales, inducen germinación, inducen la maduración de los cloroplastos, retrasan senescencia de las hojas.

1.10.5. Ácido abscísico

Principalmente en hojas, y algo en semillas, frutos, raíces, tallos.

Función principal: Potente inhibidor del crecimiento. Intervienen en la dormición de yemas y semillas y en la caída de las hojas. Regula cierre de estomas e inhibe el crecimiento de muchas partes de la planta. Es la hormona clave en las respuestas de las plantas a condiciones de estrés ambiental. (Rodríguez Martín, Rodríguez, 2004)

1.11. Requerimientos de horas frío

La vid es uno de los cultivos con mayor variabilidad genética, con una enorme cantidad de variedades existentes en la actualidad y repartidas en los climas más diversos. Esto explica en parte el amplio rango de requerimiento de frío que se le asigna a esta especie, el cual oscila entre 150 y 1200 horas-frío. (Alonso, F.2012)

Para determinar sus requerimientos de frío invernal, que se asumen característico de cada variedad, se han efectuado numerosos estudios. Sin embargo, aun hoy existen inexactitudes en la determinación de estos requerimientos debido a factores ambientales característicos de cada localidad, a diferentes modelos usados en su cálculo, y a sus imprecisas aplicaciones en muchos casos. (Alonso, F.2012)

1.12. Labores culturales

1.12.1. Poda

La poda es una práctica cultural muy importante en el cultivo de la vid porque tienen efectos sobre la cantidad y calidad de la producción. Por medio de esta actividad se limita el desarrollo vegetativo y se regula la producción.

A) Poda en seco.- Labor que se realiza durante el receso invernal de las plantas de vid, en los meses de julio y agosto. Se debe podar la planta de acuerdo a la variedad y el sistema de conducción utilizado. (FDTA - Valles, 2006)

B) Poda en verde.- Esta actividad se realiza en la fase de desarrollo vegetativo de la planta. Es un complemento de la poda de invierno cuyo objetivo es equilibrar el desarrollo vegetativo y la producción para mejorar la calidad de la fruta. Con la poda verde se logra mayor entrada de luz solar, mejor aprovechamiento del calor, facilita los tratamientos fitosanitarios y los trabajos culturales. (FDTA- Valles, 2006).

1.13. Sistema de conducción

El sistema de conducción se define como la forma en la cual se disponen las distintas estructuras de la planta, como la altura del tronco, el ángulo de apertura de los brazos, la exposición del follaje, entre otros. Es muy común confundir la poda con la conducción, sin embargo, la poda es la eliminación de partes vivas de la planta para

influir sobre los procesos fisiológicos de ella (brotación, fructificación, producción, etc.). Por lo tanto, la poda es independiente del sistema de conducción, ya que sólo depende del hábito de fructificación de la variedad. La vid, *Vitis vinifera L.*, se clasifica como una planta trepadora, por lo tanto, requiere necesariamente de una estructura de soporte para obtener su potencial productivo en uva de mesa.

Al utilizar un sistema de conducción se espera que:

- La variedad se exprese en relación a su potencial.
- Poder ajustar la poda que se realiza en base al hábito de fructificación de la variedad.
- Lograr un uso eficiente de la luz directa y difusa para lograr una adecuada fructificación de la yema.
- Facilitar las labores que se deben realizar.
- Obtener fruta de buena calidad.

Algunos factores que se deben considerar al momento de elegir un sistema de conducción son:

- Variedad (hábito de fructificación y vigor).
- Topografía.
- Maquinaria.
- Facilitar las labores en la planta (poda, arreglo de racimo, desbrote, etc.).

1.14. Medios físicos y químicos para compensar el déficit de frío invernal

La insuficiencia de frío invernal en la vid produce un retraso en la brotación de las yemas y una brotación errática y heterogénea, lo que conduce a una escasa uniformidad en el desarrollo de los racimos y retraso en la maduración de las bayas.

Todo esto se traduce al final en producciones pobres, tardías y de baja calidad.

Para paliar estos efectos existen medios físicos y químicos que permiten compensar el déficit de frío invernal. (Alonso, F.2012)

A) Medios Físicos

Siempre que la temperatura de la noche alcance 13°C o menos existe un potencial de acumulación de frío por parte de muchos frutales caducifolios.

Enfriar las yemas permitiría mejorar la brotación. La evaporación es el procedimiento práctico para enfriar las yemas que fue utilizado en melocotoneros en Israel. (Alonso, F.2012)

B) Medios Químicos

- **Aceites minerales:** la causa de su efecto es una condición anaeróbica de las yemas. Bajo condiciones normales, el riesgo de fitotoxicidad es bajo, permitiendo la aplicación incluso con las yemas hinchadas próximas a su desborre. (Erez, 1995).
- **Cianamida Cálcica:** la cianamida cálcica fue un producto químico líder usado para la ruptura del reposo de las yemas de frutales caducifolios antes del descubrimiento de cianamida de hidrogeno, otra solución más efectiva. (Shulman et al., 1993).
- **Tiourea:** este producto químico resulta muy efectivo para la ruptura de la latencia, sobre todo en combinación con nitrato potásico y con aceite DNOC.
- **Reguladores de Crecimiento:** el ácido giberelico y las citoquininas pueden aplicarse como agentes de ruptura del reposo de las yemas. (Erez, 1995).

1.15. Inductores de brotación

1.15.1. Cianamida hidrogenada (dormex)

La cianamida de hidrogeno (H_2CN_2) es el agente químico que mejores resultados ha arrojado en la ruptura de reposo invernal. Posee características de regulador de crecimiento para diversas especies frutales, modificando el período de receso invernal y estimulando precozmente la brotación. (BONNAIRE y RINDER, 1985).

En vid, ha sido ampliamente usado por el adelanto, incremento y homogenización de la brotación que causa. Sin embargo, a pesar de su extendido uso comercial, todavía no se conoce del todo el mecanismo de acción que provoca la ruptura de reposo.

La cianamida de hidrogeno como compuesto de ruptura de la latencia estimula la ruta fermentativa en las yemas de vid; el incremento de esta ruta con bajos niveles de

oxígeno, es una respuesta metabólica conservada en la mayoría de los organismos incluidos en las plantas. (Alonso, 2012)

1.15.2. Propiedades físico-químicas

- **Nombre químico:** Cianamida de Hidrógeno
- **Fórmula empírica:** CH₂N₂
- **Peso Molecular:** 42,04 g/mol
- **Estado físico:** Sólido incoloro. Cristales delicuescentes
- **Olor:** Inodoro
- **Punto de fusión:** 46°C
- **Presión de vapor:** 5.10⁻³ hPa, a 25°C
- **pH (520g/l, a 20°C):** 3,9 – 4,5
- **Solubilidad en agua:** Materia activa totalmente soluble en agua
- **Densidad:** 1,282 g/cm³

1.16. Bud feed

Bud Feed es un producto altamente efectivo, ha sido diseñado para mejorar y uniformizar la brotación de las yemas, para que sean más vigoras y mantengan la fertilidad de las mismas aún bajo condiciones climáticas adversas. Permite un balance hormonal óptimo para la adecuada división y diferenciación celular.

Composición Garantizada

- Nitrógeno (N).....9.0 %
- Calcio (Ca).....7.0%
- Magnesio (Mg).....1.5 %

1.16.1. Ventajas de usar bud feed

- Activa las yemas más cercanas al tronco, permitiendo la renovación de material de poda para las futuras campañas
- Brotación uniforme y vigoroso de un mayor número de yemas, inclusive en plantas afectadas por condiciones de estrés abiótico (clima) y biótico.

- Incremento de la tasa de crecimiento uniforme del brote, produciendo entrenudos cortos, previniendo la dominancia apical, ayudando al desarrollo uniforme y de las yemas.
- Aumento de la fertilidad de los primordios e inflorescencias contrarrestando los desórdenes fisiológicos y aumentando el número de racimos o frutos por planta.

1.15.2. Dosis y recomendaciones de uso

Cuadro 1. Dosis y recomendaciones de su uso del Bud Feed

| Cultivo | Dosis (Lt/Ha) | Momento de aplicación |
|---|---------------|---|
| Vid | 4% - 6% | Aplicaciones después de la poda, juntos con la Cianamida Hidrogenada (2 aplicaciones) Aplicaciones en punto verde y repetir cada 5 días (2 a 3 aplicaciones) |
| Caducifolios Manzano, Peral, Durazno, Nogal, etc. | 3 % - 4% | Aplicar entre 10 a 15 días después de la poda, antes del brotamiento. Se recomienda aplicar con 2 a 3 Lt de Carrier y Cianamida Hidrogenada. |

CAPITULO II

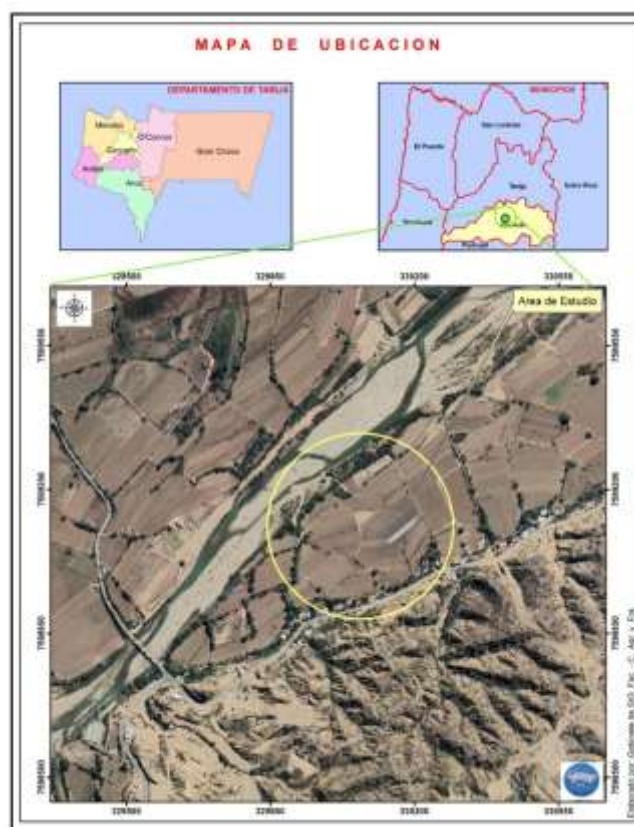
MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación del área de estudio

El presente trabajo de investigación se ubica en el departamento de Tarija, provincia Avilés y específicamente en la comunidad de la Higuera, que se encuentra a una distancia de 26 km de la ciudad de Tarija.

2.1.1. Ubicación geográfica

Geográficamente se encuentra situado en los paralelos $21^{\circ}42'12.24''$ latitud sur y $64^{\circ}38'32.47''$ longitud oeste a una altura de 1725 m.s.n.m.



Coordenadas geográficas de Latitud: -21.703401 , Longitud: -64.642879
 $21^{\circ}42'12.24''$ SUR, $64^{\circ}38'32.47''$ OESTE

2.2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA

El mapa ecológico clasifica al departamento de Tarija en su totalidad dentro de la gran Región Templada. De acuerdo con esta clasificación, la primera sección de la Provincia Avilés se encuentra en la Región Semiárida templada.

2.3. FLORA Y FAUNA

2.3.1. Vegetación

Entre la vegetación más importante tenemos:

Cuadro 2: árboles

| Nombre Común | Nombre Técnico | Familia |
|--------------|------------------------------|----------------|
| Molle | <i>Schinus molle</i> | Anacardinaceae |
| Sauce | <i>Salís humboltiana</i> | Salicaceae |
| Churqui | <i>Acacia caven</i> | Leguminosa |
| Algarrobo | <i>Prosopis alpataco</i> | Leguminosa |
| Chañar | <i>Geoffraea decorticans</i> | Leguminosa |

Cuadro 3: arbustos

| Nombre Común | Nombre Técnico | Familia |
|----------------|-------------------------------|---------------|
| Barba de chivo | <i>Clematis denticulata</i> | Ranunculaceae |
| Puca | <i>Vassovia sp.</i> | Solanáceae |
| Chilca | <i>Baccharis capitalensis</i> | Compositae |
| Chilca | <i>Baccharis salicifolia</i> | Compositae |
| Hediondilla | <i>Cestrum parqui</i> | Solanáceae |

Cuadro 4: gramíneas

| Nombre Común | Nombre Técnico | Familia |
|--------------|-------------------------------|----------|
| Caña hueca | <i>Arundo donax</i> | Gramínea |
| Cadillo | <i>Cenchrus sp.</i> | Gramínea |
| Gramma | <i>Cynodon dactylon</i> | Gramínea |
| Cebollín | <i>Boutelova curtipendula</i> | Gramínea |

Fuente: Urzagaste 2016

2.3.2. Fauna

En la provincia Avilés se encuentra una gran variedad de animales silvestres de las cuales nombramos a continuación: vinchuero, cóndor, zorro, perdiz, liebre, etc.

Cada una de estas especies se encuentra dependiendo de la zona más húmeda, o con poca humedad y mayor vegetación.

2.3.3. Cultivo

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

Cuadro 5: cultivos de la región

| Nombre común | Nombre científico | Familia |
|-------------------|-----------------------------------|-------------|
| Maíz | <i>Zea mays L.</i> | Gramíneas |
| Papa | <i>Solanum tuberosum L.</i> | Solaneaceas |
| Tomate | <i>Lycopersicum esculentum L.</i> | Solaneaceas |
| Maíz | <i>Zea mays L.</i> | Gramíneas |
| Cebolla | <i>Allium cepa L.</i> | Liliaceas |
| Vid | <i>Vitis vinífera L.</i> | Vitáceas |
| Durazneros | <i>Prunus pérsica L.</i> | Rosáceas |
| Higuera | <i>Ficus carica L.</i> | Caricáceas |

Fuente: Urzagaste 2016

2.3.4. Suelo

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

De acuerdo a la capacidad de uso corresponden a la clase IV etc. y clase VI etc. Son terrazas aluviales – coluviales, subcrecientes y antiguas (T1); con textura FA, topografía semi plano de 2%, colindando con dos ríos; el Camacho y el Tarija de los cuales se proveen de agua para riego por gravedad.

2.4. CARACTERISTICAS CLIMATICAS

2.4.1. Temperatura

La Comunidad de La Higuera un clima templado, una temperatura media de 18° C, con inviernos fríos y veranos calientes y una humedad relativa estimada en 65.25%.

| Meses | Mayo | Junio | Julio | Agosto |
|--------------|-------|-------|-------|--------|
| Temp.Med. C° | 14,63 | 11,18 | 12,24 | 14,3 |

Datos del senamhi de Santa Ana 2021 Caba,Milton

2.4.2. Horas frio

Utilizando una fórmula del *Método de Fernando S. Da Mota*. Obtenida de un estudio de correlación entre las temperaturas medias mensuales y el número de horas frio acumulada mensualmente, para los meses de Mayo, Junio, Julio, Agosto.

$$H.F = 485.1 - 28.52(Tm)$$

Donde:

H.F. = Horas frio mensuales

Tm = Temperatura media mensual (C°)

| Meses | Mayo | Junio | Julio | Agosto |
|------------|-------|--------|---------|--------|
| Horas Frio | 67,85 | 166,25 | 136,015 | 77,26 |

(Datos del senamhi de Santa Ana 2021-. Caba Olguin, Milton Javier)

Obteniendo con esta fórmula, **447,37 horas frio** acumuladas en el invierno de los meses mayo, junio, julio y agosto del 2021 y las horas frio anual fueron 758. 00.

2.4.3. Precipitación

Se tiene una precipitación media anual de 458,1 mm. de los cuales los 90% se encuentra en el periodo de diciembre, febrero y Marzo. Los meses más lluviosos corresponden a enero y febrero.

2.4.4. 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 provocan erosión eólica.

2.4.5. Actividad económica

La principal actividad económica de los pobladores del Municipio es la agricultura, que es el pilar de la actividad económica de la población, sin dejar al lado la ganadería entre estos podemos nombrar los siguientes cultivos de papa, maíz, cebolla, arveja, tomate, y frutales de carozos, pero principalmente es el cultivo de vid cuyo producto además que ser para el consumo de mesa, es decir para su comercialización y una parte destinada para la elaboración de vino y singani.

2.5. MATERIALES

2.5.1. Material vegetal

- Variedad Victoria
- Variedad Aurora
- Variedad Italia
- Variedad Moscatel de Alejandría

2.5.2. Insumos

- Dormex al 5% (Cianamida Hidrogenada)
- Bud Feed al 5% (Nitrógeno, Calcio, Magnesio,)
- Aceite agrícola (Carrier) al 1%.

2.5.3. Equipos y material de campo

- Tijera de podar
- Navegador GPS

- Cinta
- Mochila aspersora de 20 L.
- Vasos descartables
- Guantes de neupreno
- Barbijos
- Tableros
- Protector facial
- Etiquetas de identificación
- Wincha
- Planillas de registro
- Cámara fotográfica
- Calculadora
- Libreta de campo + bolígrafo

2.5.4. Material de gabinete

- Computadora
- Impresora
- Flash memory
- Material bibliográfico
- Papelería
- Internet
- Programas (Word, Excel, Power Point)

2.6. METODOLOGÍA

2.6.1. Diseño experimental

Para llevar a cabo la presente investigación se establecerá el diseño bloques al azar, con un arreglo bifactorial, 4*2 (4 Variedades * 2 inductores de brotación), generándose 8 tratamientos con tres repeticiones, para obtener 24 unidades experimentales.

Cuadro 8: Descripción de unidades experimentales

| FACTOR | NIVELES | TRATAMIENTOS | REPLICAS | UNIDADES EXP. | VARIABLES |
|-----------------------------|------------------------|--------------|----------|---------------|------------------------------|
| VARIEDAD | Victoria | 8 | 3 | 24 | Uniformidad de brotación |
| | Aurora | | | | |
| | Italia | | | | |
| | Moscatel de Alejandria | | | | Número de racimos por planta |
| INDUCTOR DE BROTAÇÃO | Inductor 1 | | | | |
| | Inductor 2 (testigo) | | | | |

Fuente: Propia

2.6.2. Factores**2.6.2.1. Factor variedad****2.6.2.1.1. Variedad victoria**

Cruce conseguido en Romania por el Instituto de Investigaciones Hortícolas de Dragasani a partir de Lepodatu Victoria y Condei Gheorghe. Su origen genético es el Cardinal x Afuz Ali (Regina).

Caracteres ampelográficos: pámpano de ápice expandido, verde y casi sin vello. Hoja grande, pentagonal con 5 lóbulos, seno peciolar abierto en U, de color verde y superficie inferior casi sin vello. Racimo grande, piramidal, medianamente compacto y de aspecto agradable. Baya grande, cilíndrico-elíptica de color verde-amarillo y sabor neutro; piel poco pruinosa y medianamente espesa con coloración uniforme; pulpa crujiente con dos pepitas.

Características fenológicas y agronómicas: Época de brotación: a fines de agosto – septiembre.

- **Época de maduración:** Diciembre
- **Vigor:** elevado
- **Fertilidad real:** 1.2.
- **Producción:** elevada

- **Peso racimo:** 600-700 g. **Peso baya:** 10-12 g.
- **Pepitas:** 2 por baya
- **Contenido azúcar:** 16-17%
- **Acidez total:** 4-5‰
- **PH:** 3.5.

Resistencia al transporte: elevada

Formación y poda: se adapta a formas contenidas y expandidas, por lo cual pueden utilizarse sistemas de parral y espaldera. Requiere realizar podas en verde, eliminación de nietos y deshojado, aunque en menor medida que en otras variedades. Sensibilidad a las enfermedades y adversidades: dentro de la norma. Manifiesta incompatibilidad con Kober 5 BB.

Valoración cualitativa: cepa interesante tanto por su precocidad y las óptimas características del racimo, como por su productividad constante. En la selección realizada por Vivai Cooperativi Rauscedo en colaboración con la Sociedad Vitrohellas (Grecia), se ha destacado su uniformidad y el control sanitario; se trata de un cultivo muy adecuado para todos los productores de uva de mesa.

2.6.2.1.2. Variedad aurora

Pequeñas y circulares, de tamaño uniforme, con epidermis muy suave y delicada pero con hollejo grueso y color verde palido amarillento en maduración, con abundante pruina. Con pulpa blanda, muy jugosa y sin pigmentación, con sabor y aromas peculiares y característicos florales intensos , baya tamaño mediano, forma esferica, y color amarillo dorado. Cepas con vigor elevado.

Epoca de Brotacion: A fines del mes de agosto empieza la brotación.

Epoca de maduración: comienza en el mes de diciembre

Sensibilidad a las enfermedades: botritis o podredumbre gris y oidio.

Recomendaciones : aclareo de las hojas para conseguir una buena aireación de la planta y evitar retenciones de humedad . Manejo de canopia y manejar el requerimiento de la fertilización ya que es muy vigorosa.

2.6.2.1.3. Variedad Italia

fue al principio apreciada; hubiera sido eliminada si el caso no hubiera retrasado su completo abandono. De hecho, después de haber descubierto su comportamiento en diversos ambientes, fue fácil apreciar las indiscutibles cualidades de la cepa, que produce la uva preferida por los consumidores de todo el mundo. En Francia se conoce con el nombre de Ideal.

Caracteres ampelográficos: pámpano de ápice expandido, algodonoso, verde-blanquecino con tonos rosas-purpúreos. Hoja bastante grande, pentalobulada, pentagonal, borde de color verde oscuro. Ligeramente ondulado, liso, sin vello con un ligero tomento en la superficie inferior. Seno peciolar en U o V cerrado o poco abierto. Racimo grande, cónico-piramidal, alado con una o dos alas, justamente suelto. Baya grande, ovoidal; cáscara pruinosa bastante espesa y consistente de un bello color amarillo dorado; pulpa crujiente y jugosa con un ligero y delicado aroma a moscatel.

Características fenológicas y agronómicas:

Época de brotación: mediados de septiembre

- **Época de maduración:** a fines de enero
- **Vigor:** elevado.
- **Fertilidad real:** 1.20.
- **Producción:** elevada.
- **Peso racimo:** 700-800 g.
- **Peso baya:** 8-10 g.
- **Pepitas:** 1-2 por baya.
- **Contenido de azúcar:** 15-16%.
- **Acidez total:** 4-5‰. PH: 3.50.
- **Resistencia al transporte:** óptima. Formación y poda: los mejores resultados cuantitativos y cualitativos se obtienen mediante formación en parral. La gestión en verde debe ser muy prudente y debe realizarse adecuadamente con podas, eliminación de nietos y defoliaciones.

Sensibilidad a las enfermedades y adversidades: dentro de la norma; sensible a la madera rizada. Presenta fenómenos de incompatibilidad con 140Ru. Valoración

cualitativa: se trata de una cepa que ha tomado muchos elementos de su progenitora “madre” Bicane, muy vigorosa con racimos grandes y de bello aspecto que, sin embargo, ha tomado poco de su “padre” Moscatel Hamburgo, a parte del aroma a Moscatel. Muy adecuada para transportes de larga distancia y muy apreciada por todos, por lo que se ha convertido en la reina de los mercados.

2.6.2.1.4. Variedad Moscatel de Alejandria

También denominado Moscatel de Málaga, Moscatel de Alejandría, Moscatel de Grano Gordo. Es una variedad muy cultivada en nuestro país, y en diversas zonas tanto de regadío como de secano. De vigor débil, requiere podas cortas. Racimo grande, suelto, alado y cilindro-cónico. Bayas de color dorado, gruesas, elípticas, de aroma y sabor a moscatel intenso. Pulpa crujiente, carnosa y débil adherencia al pedúnculo. Aptitud regular al transporte. Se destina, además de a uva de mesa, a al elaboración de uvas pasas y vinos dulces.

Época de desborre: mediados de septiembre

Época de maduración: a fines de enero

Aptitudes agronómicas : . Variedad poco vigorosa de porte erguido. . Necesita una temperatura elevada durante la floración (tendencia al corrimiento). Resistente a la sequía, bien adaptada a terrenos de gravas y suelos ácidos. Poda corta en suelos pobres. Requiere temperaturas altas para buena maduración y buen agostamiento de la madera. Cultivar en zonas muy cálidas. Rendimiento bajo. . Muy sensible al oídio, sensible al mildiu, a la araña roja y a las heladas primaverales.

2.6.2.2.Factor inductor

Inductor 1. Estará conformado por una pre mezcla de Dormex al 5%, Bud Feed 5% y Carrier 1%.

2.6.2.2.1.Dormex (Cianamida Hidrogenada): Regulador del crecimiento. Estimulante vegetal, compensador de horas frío. Antidormante que influye en la fase de la dormancia de cultivos caducifolios presentado en forma líquida. Aplicado sobre las ramas:

- Adelanta la brotación floral y foliar y también así, la fecha de la cosecha.
- Uniformiza la floración, aumenta el número de frutas, facilita y mejora la eficiencia de las labores de cultivo y los controles fitosanitarios.
- Produce una brotación completa de las yemas sobre la madera y ramas tratadas y aumenta los rendimientos.

2.6.2.2.2. Bud Feed: Es el alimento para las yemas diseñado para aumentar el brotamiento uniforme y vigoroso de las yemas, defendiendo la fertilidad de las mismas aún bajo condiciones climáticas adversas, restableciendo el balance hormonal para la adecuada división y diferenciación celular.

Beneficios:

- Promueve el crecimiento uniforme y controlado del brote, con mayor número de entrenudos y de corto distanciamiento permitiendo uniformizar y concentrar las labores culturales y aumentar la eficiencia de las aplicaciones regulares de agroquímicos.
- Aumenta la fertilidad de los primordios de inflorescencias contrarrestando los desórdenes fisiológicos y aumentando el número de racimos por planta.
- Activa yemas más cercanas al tronco permitiendo la renovación de material de poda para futuras campañas

2.6.2.2.3. Carrier (Aceite agrícola): Es una mezcla de ácidos carboxílicos y glicéridos no saturados presentes en el aceite vegetal que contiene además emulsificantes, surfactantes y otros acondicionadores. Carrier tiene efecto encapsulador, portador, dispersante y adherente. Que es compatible con la mayoría de los herbicidas, insecticidas, fungicidas, acaricidas, reguladores de crecimiento y defoliantes.

Beneficios:

- Al hacer una pre-mezcla del agroquímico con Carrier se logra el encapsulamiento del agroquímico y esto tiene como efecto la protección del agroquímico de los factores que puedan afectar negativamente los efectos y beneficios del producto.
- Reduce las pérdidas de los pesticidas al actuar como un encapsulador protegiéndolos contra los efectos de hidrólisis, volatilidad, evaporación, fotodescomposición, lavado, lixiviación y deriva del viento.

Inductor 2 (testigo). Estará conformado únicamente por el potencial de la planta y su acumulación de horas frío.

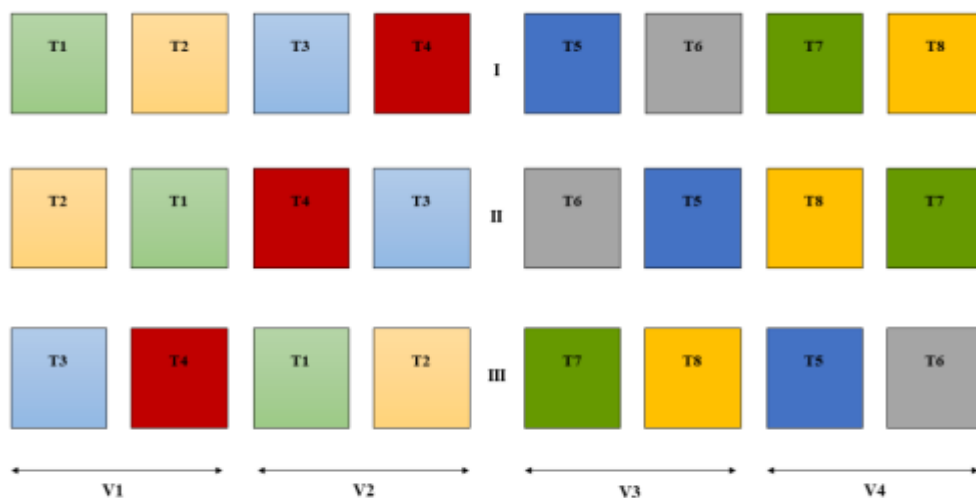
2.6.2.3. Descripción de los tratamientos

- **Tratamiento 1 (V1i1).** Constituido por la variedad Victoria + el inductor 1.
- **Tratamiento 2 (V2i2).** Constituido por la variedad Victoria + el inductor testigo.
- **Tratamiento 3 (V3i1).** Constituido por la variedad Aurora + el inductor 1.
- **Tratamiento 4 (V4i2).** Constituido por la variedad Aurora + el inductor testigo.
- **Tratamiento 5 (V5i1).** Constituido por la variedad Italia + el inductor 1.
- **Tratamiento 6 (V6i2).** Constituido por la variedad Italia + el inductor testigo.
- **Tratamiento 7 (V7i1).** Constituido por la variedad Moscatel de Alejandría + el inductor 1.
- **Tratamiento 8 (V8i2).** Constituido por la variedad Moscatel de Alejandría + el inductor testigo.

2.6.3. Diseño de campo

Distancia planta a planta: 1,50 m

Distancia de hilera a hilera: 2,70 m



Cuadro 9. Diseño de campo. (Fuente propia).

2.7. Variables respuestas

Para conocer la respuesta de acuerdo a los objetivos específicos, se medirá las siguientes variables:

- uniformidad de brotación por variedad.
- Numero de racimos por planta.

2.7.1.1. Sistema de conducción del viñedo

2.7.1.1.1. Open gable

Un Open Gable es un sistema de conducción que consiste en hileras independientes de plantación, en las cuales van dispuestas estructuras de madera o metálicas llamadas crucetas, con diferentes ángulos de apertura.

Ventajas:

- Los brotes pueden ser manejados fácilmente y de manera efectiva principalmente por alambre móviles.
- Pueden ser despuntados de manera muy fácil si hay exceso de vigor.
- La fruta se trabaja de manera fácil, ya que queda en frente de los trabajadores (1,40mts Aprox.), logrando mejor productividad
- Reducción en Mano de Obra del 30% en comparación a otros sistemas de conducción.
- Permite optar a altas producciones.
- Permite trabajar en terrenos con pendiente.
- Permite abarcar mayor área de siembra en una hectárea no cuadrículada.
- Durabilidad de Materiales sobre los 15 años.
- Mayor seguridad de caída del sistema completo.
- Permite la tecnificación del desoje y corte de follaje sobrante.

2.8. PROCEDIMIENTO

2.8.1. Trabajo del campo

2.8.2. Labores culturales

Entre las labores culturales se realizaron en el cultivo de vid fueron poda, amarre, riego, control fitosanitario, poda en verde, fertilización.

2.8.3. Edad del cultivo

Se trabajó con edades de 5 años .

2.8.4. Ejecución del trabajo

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

Luego se procedió al marcado de las plantas con una cinta de color para diferenciar las variedades a estudiar. Este trabajo se desarrolló en el mes de julio.

Durante el periodo de reposo vegetativo se realizó la poda del viñedo en el mes de agosto en el sistema de conducción, open gable poda mixta por las diferentes variedades, dejando cargadores y pitones para así poder evaluar.

Seguido de esta labor se procedió a la aplicación de los Inductores de brotación en las variedades de vid el 18 de agosto, dejando testigos para la comparación de los resultados en el mes.

Se realizó un seguimiento a las plantas durante cada etapa fenológica del cultivo como el desborre, brotación, floración para poder evaluar cada uno de los tratamientos.

2.8.5. Desborre

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

El desborre es la consecuencia de las temperaturas de invierno y del comienzo de la primavera. (afines agosto)

2.8.6. Brotación

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

2.8.7. Floración

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

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Porcentaje del número de yemas brotadas por planta en diferente tratamiento (%)

En invierno la uva de mesa requiere acumular cierta cantidad de horas frío para el correcto abandono de reposo invernal. En ciertas variedades de vid, las yemas no logran este resultado debido a la falta de acumulación de horas frío, por lo que produce una brotación escasa e irregular.

Este déficit de frío puede ser compensado mediante el uso de inductores de brotación ya sea orgánico o químico, sustancias que permitan incrementar y homogeneizar la brotación, además de adelantar la salida del reposo invernal. La brotación empezó con una acumulación de 447,37 horas-frío en los meses mayo, junio, julio y agosto del 2021.

Cuadro 10. Tabla de datos recogidos del porcentaje de brotación.

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA | MEDIA |
|------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-------|
| | I | II | III | | |
| T1 (V1i1) | 80,00 | 84,44 | 88,89 | 253,33 | 84,44 |
| T2 (V1i2) | 71,11 | 68,89 | 75,56 | 215,56 | 71,85 |
| T3 (V2i1) | 85,00 | 95,00 | 87,50 | 267,50 | 89,17 |
| T4 (V2i2) | 70,00 | 75,00 | 65,00 | 210,00 | 70,00 |
| T5 (V3i1) | 56,67 | 63,33 | 63,33 | 183,33 | 61,11 |
| T6 (V3i2) | 55,00 | 51,67 | 46,67 | 153,33 | 51,11 |
| T7 (V4i1) | 70,00 | 67,50 | 80,00 | 217,50 | 72,50 |
| T8 (V4i2) | 60,00 | 65,00 | 75,00 | 200,00 | 66,67 |
| SUMA | 547,78 | 570,83 | 581,94 | 1.700,56 | 70,86 |

De los datos recogidos del porcentaje de brotación se ve que existe cierta diferencia entre los tratamientos, ya que existen promedios desde los 51,11 % hasta 89,17 % de brotación en los tratamientos T6 (V3i2) y T3 (V2i1) respectivamente, denotando una diferencia de más de 30 % entre ambos tratamientos.

Cuadro 11. Tabla de doble entrada Variedad * Inductor (% brotación)

| | i1 | i2 | TOTALES | MEDIA |
|----------------|---------------|---------------|-----------------|--------------|
| V1 | 253,33 | 215,56 | 468,89 | 78,15 |
| V2 | 267,50 | 210,00 | 477,50 | 79,58 |
| V3 | 183,33 | 153,33 | 336,67 | 56,11 |
| V4 | 217,50 | 200,00 | 417,50 | 69,58 |
| TOTALES | 921,67 | 778,89 | 1.700,56 | |
| MEDIA | 76,81 | 64,91 | | |

Haciendo un análisis de la table de doble entrada de los factores independientes, vemos que el factor variedad va desde los 56,11 en l variedad V3 (Italia) hasta los 79,58 % de brotación en la variedad V2 (Aurora), mientras que, en las variedades, V1 y V4 tenemos promedios de porcentaje de brotación de 78,15 y 69,58 % respectivamente.

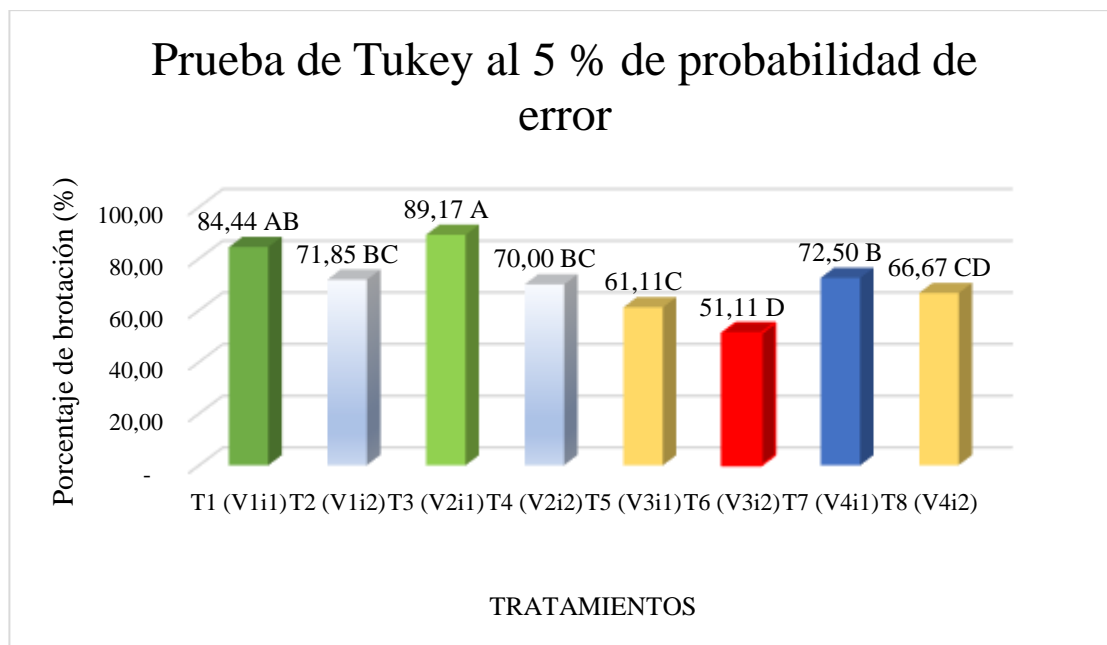
Cuadro 12. Análisis de varianza porcentaje de brotación por tratamiento

| FUENTES DE VARIACIÓN | GL | SC | CM | F | F tabulada | |
|-----------------------------|-----------|-----------|--------------|------------------|-------------------|-------------|
| | | | | Calculada | 5% | 1% |
| TRATAMIENTOS | 7 | 3.080,18 | 440,03 | 17,12 | 2,76 | 4,28 |
| BLOQUES | 2 | 75,93 | 37,97 | 1,48 | 3,74 | 6,51 |
| ERROR | 14 | 359,77 | 25,70 | | | |
| FACTOR VARIEDAD (V) | 3 | 2.090,24 | 696,75 | 27,11 | 3,34 | 5,56 |
| FACTOR INDUCTOR (i) | 1 | 849,40 | 849,40 | 33,05 | 4,60 | 8,86 |
| INTERACCION (V / i) | 3 | 140,55 | 46,85 | 1,82 | 3,34 | 5,56 |
| TOTAL | 23 | 3.515,88 | | | | |

Coefficiente de variación: 7,15 %

Realizado el análisis de varianza vemos que existe diferencias altamente significativas en los tratamientos, de la misma forma en el factor variedad y en el factor inductor al 1 y 5 % de probabilidad de error, por lo que es muy necesario realizar una prueba de comparación de medias para establecer los niveles de confianza, asimismo vemos un coeficiente de variación de 7,15 % denotando datos homogéneos.

Gráfico 1. Prueba de comparación de medias (porcentaje de brotación por tratamiento)

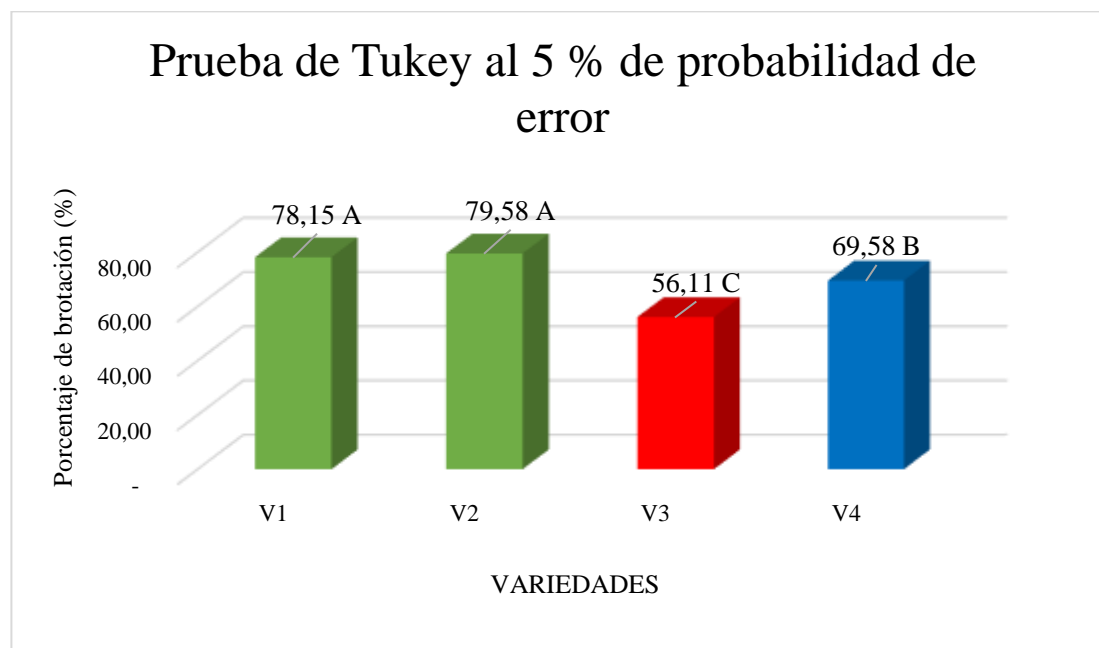


La prueba de comparación de medias Tukey, en el Grafico 1 muestra que el tratamiento T3 (V2i1) con un promedio de 89,17 % de porcentaje de brotación fue el que alcanzó el mayor promedio representado por la letra A, seguido del tratamiento T1 (V1i1) con un promedio de 84,44 % representado por las letras AB, mientras que los demás tratamientos están por debajo de los 75 % de porcentaje de brotación, siendo el tratamiento T6 (V3i2) el que obtuvo el menor porcentaje de brotación de 51,11 % representado por la letra D.

La brotación depende mucho del estímulo que se genere en la planta, en una investigación utilizando distintos inductores de brotación se obtuvo promedios superiores al 80 % de brotes en maderas viejas aplicando el inductor de brotación

Dormex, sin embargo otros productos como Glutabion, Enerbrot y Probot, obtuvieron un porcentaje poco mayor (Mongue, 2009).

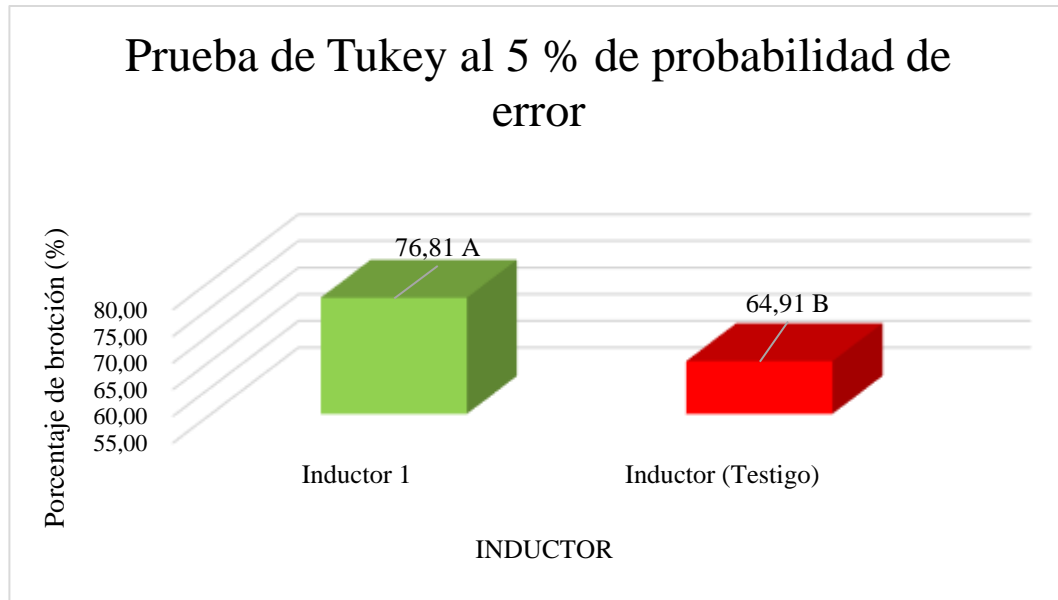
Gráfico 2. Prueba de comparación de medias (Variedades)



El Gráfico 2, muestra la prueba de comparación de medias para las variedades, donde vemos que las variedades V1 y V2 (Victoria y Aurora) alcanzaron promedios de 78,15 y 79,58 % de brotación respectivamente, ambos representados por la letra A, seguido de la variedad V4 (Moscatel) que obtuvo un promedio de porcentaje de brotación de 69,58 % representado por la letra B, mientras que la variedad V3 (Italia) obtuvo un promedio de 56,11 % de brotación representado por la letra C.

El porcentaje de brotación está ligado a la respuesta de las variedades asimismo a la cantidad de horas frío necesarias. En las plantas de vid, para lograr un buen nivel de brotación en el ciclo de producción, es necesario que las yemas pasen por un periodo de dormancia durante el invierno, el cual consiste en la suspensión temporal de crecimiento de cualquier tejido meristemático (Martínez Díaz & Miranda-Blanco, 2017).

Gráfico 3. Prueba de comparación de medias (Inductor)



Respecto a los inductores aplicados se puede notar una clara diferencia estadística entre ambos, ya que tenemos promedios de 76,81 % en el inductor 1 siendo el mejor representado por la letra A, mientras que el inductor 2 (testigo) alcanzó un promedio de 64,91 % de brotación representado por la letra B.

Es de saberse que los inductores juegan un papel importante a la hora de comenzar o romper el estado de latencia. De forma natural, no se reanuda la actividad vegetativa, hasta que no se haya completado el enfriamiento necesario, que se mide de una forma práctica y simplificada, mediante las llamadas Horas Frío (número de horas por debajo de 7° C). Cada especie y variedad, tiene diferentes necesidades de horas frío. Cuando no se completa las necesidades de las plantas, se producen efectos indeseables, como: deficiencias en la brotación, retroceso en la apertura de las yemas, disminuye la brotación y la floración es insuficiente y, por tanto, se obtiene una fertilización más escasa. Completar estas necesidades de las plantas, resulta más difícil en zonas cálidas (LA FINCA, 2010).

3.2. NÚMERO DE RACIMOS POR PLANTA

Cuadro 13. Tabla de datos recogidos del número de racimos por planta de diferentes tratamientos

| TRATAMIENTOS | BLOQUES | | | SUMA | MEDIA |
|------------------|---------------|---------------|---------------|---------------|-------|
| | I | II | III | | |
| T1 (V1i1) | 44,00 | 45,00 | 38,00 | 127,00 | 42,33 |
| T2 (V1i2) | 30,00 | 37,00 | 27,00 | 94,00 | 31,33 |
| T3 (V2i1) | 36,00 | 40,00 | 32,00 | 108,00 | 36,00 |
| T4 (V2i2) | 36,00 | 27,00 | 28,00 | 91,00 | 30,33 |
| T5 (V3i1) | 42,00 | 40,00 | 48,00 | 130,00 | 43,33 |
| T6 (V3i2) | 37,00 | 40,00 | 34,00 | 111,00 | 37,00 |
| T7 (V4i1) | 16,00 | 24,00 | 15,00 | 55,00 | 18,33 |
| T8 (V4i2) | 26,00 | 35,00 | 28,00 | 89,00 | 29,67 |
| SUMA | 267,00 | 288,00 | 250,00 | 805,00 | 33,54 |

Observando el Cuadro 4, de los datos recogidos para el número de racimos por planta, observamos que se encontraron promedios desde los 18,33 racimos por planta hasta los 43,33 racimos por planta en los tratamientos T7 (V4i1) y T5 (V3i1) respectivamente diferenciándose de poco más de 25 racimos por planta entre ambos tratamientos, además de mostrar un promedio general de 33,54 racimos por planta.

Cuadro 14. Tabla de doble entrada Variedad * Inductor (número de racimos de diferentes tratamientos)

| | i1 | i2 | TOTALES | MEDIA |
|----------------|---------------|---------------|----------------|--------------|
| V1 | 127,00 | 94,00 | 221,00 | 36,83 |
| V2 | 108,00 | 91,00 | 199,00 | 33,17 |
| V3 | 130,00 | 111,00 | 241,00 | 40,17 |
| V4 | 55,00 | 89,00 | 144,00 | 24,00 |
| TOTALES | 420,00 | 385,00 | 805,00 | |
| MEDIA | 35,00 | 32,8 | | |

El cuadro 5 muestra la tabla de doble entrada de Variedad * inductor, de los factores de forma independiente, vemos que, en las variedades, la variedad V3 (Italia) es la que alcanzó el promedio más elevado con 40,17 racimos y posteriormente la variedad V1 y V2 con 26,83 y 33,17 racimos por planta y por último la variedad V4 (Moscatel). Por otro lado, en el factor inductor, vemos que el inductor 1 alcanzó un promedio superior a 50 racimos por planta mientras que en el inductor 2 (testigo) se obtuvo un promedio de 48,13 racimos por planta.

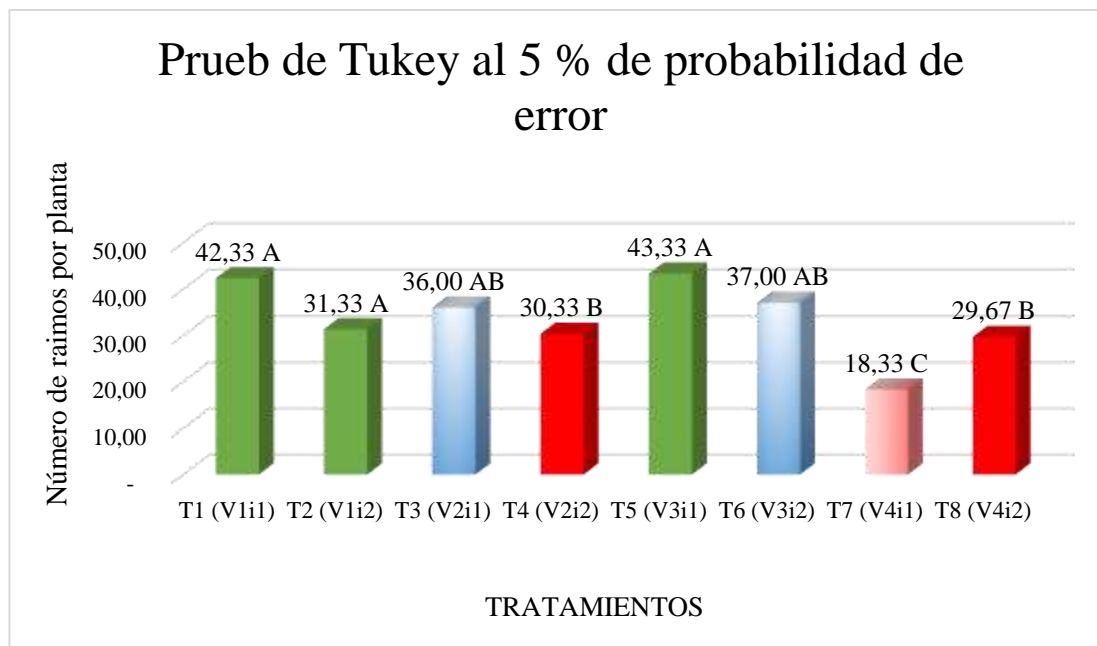
Cuadro 15. Análisis de varianza (número de racimos por planta)

| FUENTES DE VARIACIÓN | GL | SC | CM | F | F tabulada | |
|----------------------|-----------|----------|--------|--------------|-------------|-------------|
| | | | | Calculada | 5% | 1% |
| TRATAMIENTOS | 7 | 1.357,96 | 193,99 | 12,49 | 2,76 | 4,28 |
| BLOQUES | 2 | 90,58 | 45,29 | 2,92 | 3,74 | 6,51 |
| ERROR | 14 | 217,42 | 15,53 | | | |
| FACTOR VARIEDAD (V) | 3 | 875,46 | 291,82 | 18,79 | 3,34 | 5,56 |
| FACTOR INDUCTOR (i) | 1 | 51,04 | 51,04 | 3,29 | 4,60 | 8,86 |
| INTERACCION (V / i) | 3 | 431,46 | 143,82 | 9,26 | 3,34 | 5,56 |
| TOTAL | 23 | 1.665,96 | | | | |

Coefficiente de variación: 11,75 %

Realizado el análisis de varianza vemos que existe diferencias altamente significativas en los tratamientos, de igual forma en el factor variedad y en la interacción de los factores variedad * inductor, y no se observan diferencias significativas en el factor inductor ni en los bloques al 1 y 5 % de probabilidad de error, por lo que amerita realizarse una prueba de comparación de medias para las fuentes de variación correspondientes. Por otro lado, vemos que el coeficiente de variación alcanzó los 11,75 % indicando que existe cierta homogeneidad entre los datos recogidos para esta variable.

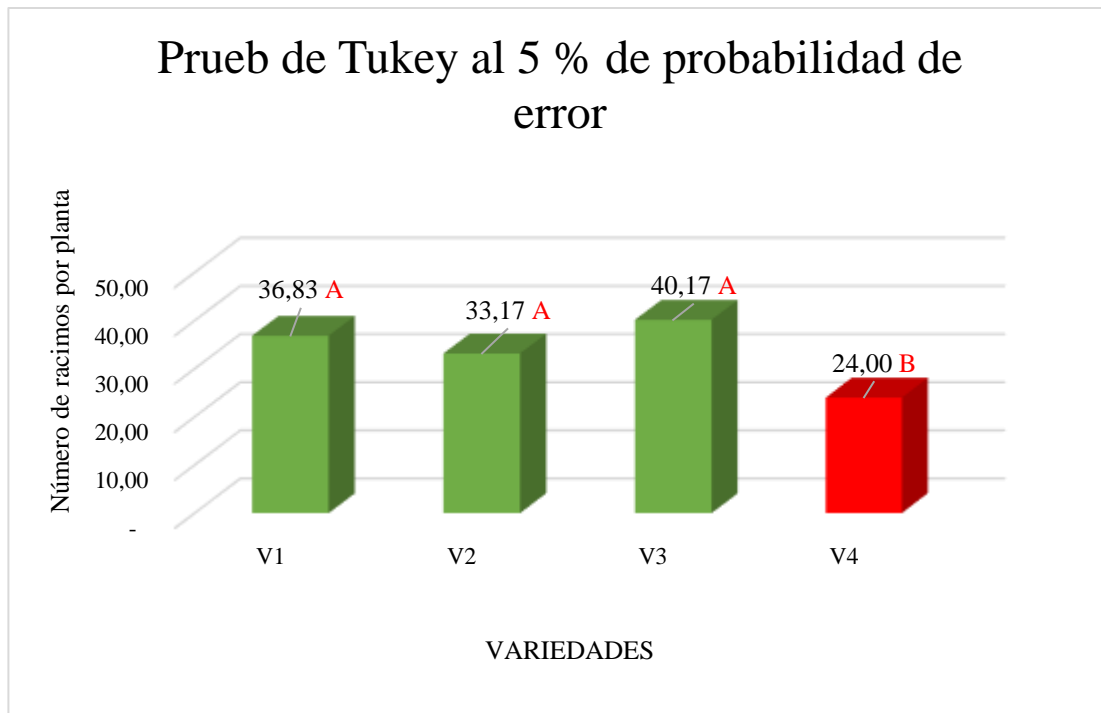
Gráfico 4. Prueba de comparación de medias (Tratamientos)



El Gráfico 4, pone en evidencia las diferencias estadísticas entre los tratamientos, donde el tratamiento T5 (V3i1) con 43,33 racimos por planta representado por la letra A, seguido de los tratamientos T1 (V1i1), T2 (V1i2), T3 (V2i1) y T6 (V3i2) los cuales comparten la letra A, siendo estadísticamente iguales al tratamiento 5 con promedios superiores a los 30 racimos por planta, mientras que los tratamientos T4 (V2i2), T7 (V4i1) y T8 (V4i2) con promedios inferiores a 30 racimos por planta representados por las letras B y C.

De acuerdo con los resultados obtenidos por Martínez Díaz & Miranda-Blanco, (2017), con una dosis de cianamida como concentrado para inducir a la brotación se obtuvo aproximadamente el 50 % de racimos por planta del total de yemas dejadas, considerando que la concentración usada tuvo una relación de 1:25 de cianamida de hidrogeno.

Gráfico 5. Prueba de comparación de medias (Variedades)



El Gráfico 5 demuestra con claridad que existe diferencias estadísticas entre las variedades, donde las variedades V1 (Victoria), V2 (Aurora) y V3 (Italia) con promedios de 36,83, 33,17 y 40,17 respectivamente los cuales comparten la misma letra siendo estadísticamente iguales con la letra A, a diferencia de la variedad V4 (Moscatel) con un promedio de 24 racimos por planta representado por la letra B.

Gráfico 6. Comparación de medias de variedades* inductores

| VARIEDAD*INDUCTOR | N | Media | AGRUPACION | | |
|--------------------------|----------|--------------|-------------------|---|---|
| V3 i1 | 3 | 43,33 | A | | |
| V1 i1 | 3 | 42,33 | A | | |
| V3 i2 | 3 | 37,00 | A | B | |
| V2 i1 | 3 | 36,00 | A | B | |
| V1 i2 | 3 | 31,33 | | B | |
| V2 i2 | 3 | 30,33 | | B | |
| V4 i2 | 3 | 29,67 | | B | |
| V4 i1 | 3 | 18,33 | | | C |

Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Respecto a la interacción en la variedad * inductor, vemos que existe una influencia notable de los inductores en las variedades donde los promedios obtenidos demuestran diferencias estadísticas notables, tal como se aprecia el promedio obtenido por la variedad 3 con el inductor 1 obtuvieron el mejor promedio por encima de los 43,33 racimos por planta, seguido de la variedad 1 con el inductor 1(variedad victoria) el cual alcanzó un promedio de 42,33 racimos, mientras que los demás alcanzaron promedio inferior a los 40 racimos por planta.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

- Respecto a los brotes por planta el porcentaje más alto obtenido fue con la Variedad Aurora inductor 1 con el 89,17 % de porcentaje de brotación, seguido de la Variedad Victoria inductor 1 con un promedio de 84,44 % de brotes por planta siendo los porcentajes más elevados y considerables.
- Con relación al número de racimos por planta se obtuvo un promedio 40 racimos por planta, donde el mejor tratamiento fue la variedad Italia inductor1 con los 43,33 racimos por planta, seguido de la Variedad Victoria inductor1 con 42,33 racimos por planta.
- Respecto al factor inductor, se observó que las mejores respuestas fueron obtenidas con el inductor 1 (Dormex 5%+ Bud feed 5% y carrier1%) en todos los tratamientos.
- Hubo una excepción en los resultados obtenidos con la variedad Moscatel de Alejandría, ya que se obtuvieron menor cantidad de racimos por planta utilizando el inductor 1.

4.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso del inductor Dormex al 5%, + Bud feed al 5%, + Carrier al 1%, para la uniformidad de brotación ya que fue el inductor que mejores resultados se obtuvo en el desarrollo del brote vegetativo.
- Se recomienda que el tratamiento con inductores de brotación sea realizado en el mes de julio, ya que la planta necesita la acumulación horas frío que es deficiente en el Valle central de Tarija.
- Se recomienda investigar los mismos tratamientos en diferentes variedades y zonas para poder comprobar su comportamiento a la aplicación de estos.
- Por otra parte, se debe tener un estricto en el control del riego en el campo. El requerimiento varía de acuerdo al clima, suelo, fertilización, estado vegetativo y variedad de vid cultivada, para el desarrollo de un amplio follaje y lograr mayor producción.
- En futuras investigaciones se recomienda tomar en cuenta otros factores que incidan en la brotación y mejor respuesta en la vid, ya que al ser una zona productora es muy necesario viabilizar métodos que mejoren en la producción de vid.