

CAPÍTULO I.

INTRODUCCIÓN.

1.1. ANTECEDENTES.

La vid es un cultivo cuyo origen data hace más de 5000 a.d.C. especialmente en Mesopotamia entre los ríos Tigris Y Éufrates donde se aprovechó la *Vitis Silvestris* que crecía espontáneamente, pero se tiene establecido que el origen de la vid llegó por el comercio especialmente en el mar Caspio, Negro y Mediterráneo donde los egipcios, griegos, Romanos y Fenicia se encargaron de su difusión por el mundo antiguo.

El cultivo de la vid para la producción del vino es una de las actividades más antiguas de la civilización, probablemente contemporánea al comienzo de ésta.

Existen pruebas de que los primeros cultivadores de viñas y productores de vino, se encontraban en la región de Egipto y Asia Menor, durante el periodo neolítico. Al mismo tiempo que los primeros asentamientos humanos permanentes empezaron a dominar el arte del cultivo y la cría de ganado, así como el de la producción de cerámica.

La vid en Bolivia fue introducida en las épocas coloniales a fin de producir uva para consumo directo y para la elaboración de vino, en principio fue un cultivo rudimentario, que poco a poco se fue consolidando hasta constituirse en lo que es hoy, un cultivo cuya difusión abarca tanto a zonas del sur como del oriente boliviano cultivándose entre los 1200 y 2400 metros sobre el nivel del mar, a esta altura la uva gana riqueza aromática debido a una exposición más intensa a los rayos ultravioletas que en otras regiones del planeta, esta característica hace que los derivados de la uva producidos en nuestro territorio tengan características organolépticas distintas y tengan una identidad propia, tal es el caso de Tarija que es la zona con mayor extensión de Bolivia para este cultivo teniendo un rendimiento promedio de 24 TM/Ha.

1.2. PROBLEMA.

La producción de uvas en el Departamento de Tarija representa aproximadamente el 70% de la producción nacional, pudiendo producir uvas de excelencia en sabor y fragancia, Sin embargo, los índices productivos se ven afectados debido a factores como ocurrencia de heladas tempranas, granizadas, crecidas de ríos que inundan las parcelas agrícolas, bajo control y conocimiento de plagas y enfermedades que afectan al cultivo de vid y especialmente por las incipientes técnicas de cultivo agrícola siendo en la actualidad los productores vitivinícolas muy vulnerables a las inclemencias del tiempo y a otros factores naturales,

El cultivo de la vid, por su importancia económica y por las características mencionadas, se tienen grandes extensiones con este cultivo, concentradas en el Valle Central de Tarija, llegándose a probar un buen comportamiento de la planta, aunque, la deficiencia de horas frío se constituye en una limitante de importancia, ya que la planta de vid para su adecuado desarrollo requiere de un determinado número de horas frío, y si este requerimiento no es cubierto, la planta presenta desordenes fisiológicos que le impiden tener una defoliación homogénea, traduciéndose este fenómeno en una mala diferenciación floral y por ende en una disminución de los rendimientos parcelarios, con racimos más pequeños que no son representativos de la variedad, bayas más pequeñas y menos fértiles, por lo que se hace necesario buscar alternativas de cómo hacer frente a esta limitación,

Estas causas del problema determinan el bajo nivel de ingreso familiar por la actividad vitícola, afectando negativamente a la calidad de vida de los productores.

Bajo estos argumentos básicos es que se ha propuesto realizar un trabajo de investigación orientado a probar si con la aplicación de tres dosis de etileno en dos épocas diferentes, se puede disminuir el efecto de esta deficiencia de horas frío y lograr una mejor diferenciación floral de la variedad de vid Italia.

1.3. JUSTIFICACIÓN.

La actividad vitícola en el Valle central de Tarija, se practica de manera intensa promovida por la actividad privada de empresas ya consolidadas, sin embargo esta actividad aun es manejada con tecnología poco desarrollada por los agricultores que poco a poco van incursionando en esta actividad, tal es el caso de la comunidad de Rújero donde las familias que desarrollan esta actividad cuentan con una economía menos desarrollada en comparación con otras agricultores del mismo Valle Central de Tarija de ahí surge la necesidad de uniformizar el criterio técnico para investigar los efectos del Etileno aplicado de forma exógena en el cultivo de la vid, más específicamente en la variedad Italia.

Por otra parte, de resultar efectiva la aplicación del Etileno los rendimientos podrían incrementarse, con la consiguiente repercusión en una mejor economía, que podría crecer significativamente, toda vez que se daría un incremento en la productividad beneficiando a este sector tan especial, puesto que son un pilar de la economía de Tarija y tomando en cuenta que la viticultura emplea en forma directa a más de 10.000 mil personas y más de 3.000 familias dependen de este sector, por cuanto trabajan y su principal medio de subsistencia es la producción de la vid.

Un análisis de la situación de la viticultura nos permite detectar en la comunidad de Rújero como una de las zonas potencialmente aptas, para el desarrollo de este cultivo, y así ampliar el sector productivo y sus ingresos económicos a través de la alta rentabilidad en la producción de vid.

En este sentido la investigación intitulada **“Respuesta en la diferenciación floral de la variedad de vid Italia a tres dosis de etileno en dos épocas de aplicación en la comunidad de Rújero del Valle de la Concepción de Tarija”**, pretende el desarrollo de técnicas prácticas y métodos del uso del Etileno en diferentes dosis y épocas de aplicación con la finalidad de incrementar la productividad para mejorar la economía de los productores.

1.4. HIPÓTESIS.

Se estima que con la dosis de 6.000 p.p.m. de etileno aplicada en el primer periodo se tiene una defoliación más rápida, mayor número de botones florales y mayor rendimiento en la variedad de vid Italia.

1.5. OBJETIVOS.

1.5.1 OBJETIVO GENERAL:

Evaluar la respuesta en la diferenciación floral y en rendimiento de la variedad de vid Italia a la aplicación de tres dosis de etileno en dos épocas de aplicación en la comunidad de Rujero en el Valle de la Concepción de Tarija”.

1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar el efecto de cada dosis de etileno en la defoliación de la planta de vid.
- Evaluar la mejor época de aplicación de etileno en el cultivo de la vid (Variedad Italia).
- Determinar el efecto que causa, con las dosis propuestas de etileno, en número de botones florales y racimos.
- Evaluar el rendimiento obtenido por planta y por hectárea de cada tratamiento con la aplicación del Etileno.
- Realizar un análisis económico comparativo de cada uno de los tratamientos. Propuestos con el Etileno

CAPÍTULO II.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

2.1. HISTORIA Y ORIGEN.

La vid es conocida desde la más remota antigüedad, la tradición de cultivar uva es tan antigua como la del hombre. Así lo atestiguan las hojas fósiles y semillas descubiertas en América del Norte y en Europa.

El cultivo de la vid empezó en el Asia menor, en la región sur y entre los mares Caspio y Negro. Muchos Botánicos coinciden en que esa región es la cuna de la *Vitis vinífera*, especie de la cual derivaron todas las variedades cultivadas antes del descubrimiento de las vides de América del Norte. Desde allí el cultivo de la vid se extendió hacia el oeste y el este.

Las líneas de expansión de las variedades de vino fueron diferentes a las líneas de las variedades de uva de mesa y de pasas, por las diferencias en las costumbres y en la religión entre los pueblos de las costas australes y septentrionales del Mediterráneo. **(Gil - Pszczolkowski, 2007)**

La vid, es un género con alrededor de 60 especies aceptadas, de las casi 800 descritas, perteneciente a la familia Vitácea y su distribución predominantemente fue por el hemisferio norte.

Su importancia económica de este cultivo, se debe al fruto (baya), la uva, utilizada tanto para consumo directo como fermentada para producir vino. **(Inta, 2015)**

2.2. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA DE LA VID.

2.2.1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.

La taxonomía de la vid es la siguiente:

Reino: Vegetal.

Phylum: Telemophytae.

División: Tracheophytae.

Sub División: Anthophyta.

Clase: Angiospermae.

Sub Clase: Dicotyledoneae

Grado Evolutivo: Archichlamydeae

Grupo de Ordenes: Corolinos

Orden: Ramnales

Flia: Vitaceae

Nombre científico: *Vitis vinifera* L.

Nombre común: Vid. **(Herbario universitario, 2018.)**

2.3. LA PLANTA DE VID.

2.3.1. AMPELOGRAFÍA DE LA VID.

La Ampelografía es la ciencia que estudia la descripción de las especies, sus variedades y de sus frutos. **(Tordoya, 2008)**

De 8.000 a 10.000 clases de plantas de vid, se cultivan para uva de mesa, pasas y vino.

Su objetivo es determinar el nombre correcto de variedades. La ampelografía se puede abordar según tres métodos:

Método intuitivo: Por costumbre el conocimiento de una variedad se hace de inmediato sin necesidad de razonamiento o utilizar la descripción de los caracteres.

Método objetivo: Las variedades en colección son descritas minuciosamente, los caracteres visuales cualitativos, como la forma, el color la vellosoidad son codificaciones y se hacen medidas precisas en la hoja (longitud, ángulo de los nervios, longitud y anchura de las hojas).

Método de los grupos de variedades: En una región dada, ciertas variedades tienen un área de familia que se explica su origen común. Pueden ser reunidas en grupos o familia de variedades.

Se describen las características comunes y luego se distinguen las diferencias de las variedades de un mismo grupo por la observación de los caracteres articulares. **(Tordoya, 2008.)**

2.4.1. VARIEDAD ITALIA.

La variedad Italia fue obtenida en Italia en 1911. También se conoce en España como Doña Sofía, Ideal, Moscatel Italia o Moscatel Italiano. La Moscatel Italia es una variedad extendida por toda la península ibérica. Tradicionalmente es la uva que se ha utilizado como uva de mesa para la celebración del fin de año. **(Solórzano, 2014.)**

El racimo de la Moscatel Italia es de tamaño grande y la baya medio-grande. Color verde amarilla. Piel de grosor medio. Pulpa no coloreada y de muy jugosa con sabor particular y característico de moscatel y muy buena presencia.

Planta medianamente vigorosa y muy productora, variedad de multipropósito, se destina para consumo en fresco y elaboración de singanis, menos aromáticos que moscatel de Alejandría, su brotación se inicia en la tercera semana de septiembre, ocurriendo la floración la cuarta semana de octubre y la cosecha para consumo en

fresco se puede realizar desde la última semana del mes de enero y prolongarse hasta finales de febrero, para la elaboración de singanis se debe cosechar desde el mes de marzo. Presenta susceptibilidad hacia mildiu, botrytis y oídio en menor grado. **(Solórzano, 2014)**

El racimo es tamaño grande, cónico y de consistencia suelta, las bayas son de tamaño grande, color amarillo dorado, crocantes, con tres a cuatro semillas por baya y con ligero sabor a moscatel. **(Solórzano, 2014)**

La fertilidad de las yemas está dada desde la base, lo que le atribuye su buena capacidad productiva, por lo que se puede conducir en espalderas o parrones aplicando podas cortas o largas. **(Solórzano, 2014)**

2.5. ANATOMÍA Y FUNCIONES DE LOS ÓRGANOS DE LA VID.

La vid está constituida por órganos bien diferenciados que son.

2.5.1. LA RAÍZ.

En el sistema radicular de la vid las raíces de las plantas multiplicadas asexualmente son adventicias y las obtenidas a partir de semillas son pivotantes

El sistema radicular crece en longitud como consecuencia de la actividad de los meristemas primarios de las raíces. Crece en grosor a dos meristemas que dan crecimiento el cambium y felógeno. El cambium hacia afuera da el floema y hacia adentro da la xilema. Mientras que el felógeno hacia adentro da el felodermis y afuera da el súber.

La distribución del sistema radicular, depende de las condiciones ambientales. Se puede indicar que más del 90% de las raíces se encuentran en los 75-100 cm, siendo el más explorado a los 25-50 cm.

Por las características de las plantas de vid, se encontraron raíces que pueden llegar a más de 5 m. de largo.

Las partes de la raíz son: Cofia o capucho, zona pilífera, zona suberificada.

La raíz, cumple las funciones de nutrición, almacenamiento de reservas y sostén de la planta. **(Winkler, 1976.)**

2.5.2. LA HOJA.

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 y que permiten la circulación.

Estos vasos transportadores se forman en la hoja en forma ramificada, compuesta de cinco nervaduras que son la prolongación de este peciolo. Las hojas pueden ser vellosas o glabras.

Las funciones de las hojas son especialmente la transpiración, que lo hace por las estomas que se encuentran en el envés de la hoja, generalmente estas estomas paran abiertos en el día y no en la noche.

La otra y muy importante función es la fotosíntesis, que es cuando las plantas están constituidas por sustancias orgánicas (contienen carbono). El ambiente en que viven está formado por sustancias inorgánicas (agua, sales, anhídrido carbónico). Son capaces de transformar las sustancias inorgánicas en orgánicas para acumular energía

La fotosíntesis es el proceso fisiológico más importante de la planta, en resumen, es la manufactura de alimentos en las hojas y el producto primario es el azúcar (glucosa), a partir del cual son sintetizados todos los alimentos y no alimentos (celulosa). **(Tordoya, 2008.)**

2.5.3. EL TALLO.

El tallo y las ramas de la planta, en la vid se desarrollan especialmente en longitud es una planta acrotomica. La madera de más de dos años constituye la madera vieja, la madera desarrollada en el año se conoce como pámpano cuando tiene hojas y sarmiento una vez que se cayó el follaje, este sarmiento tiene nudos y entrenudos, en los nudos están insertados las hojas, las inflorescencias, los zarcillos y lo frutos (yema pronta y yema latente).

Entre las funciones del tallo: es el sostén, conducción y acumulación de reservas. **(Ribereau – Gayon, 1982)**

2.5.4. LAS FLORES Y EL FRUTO.

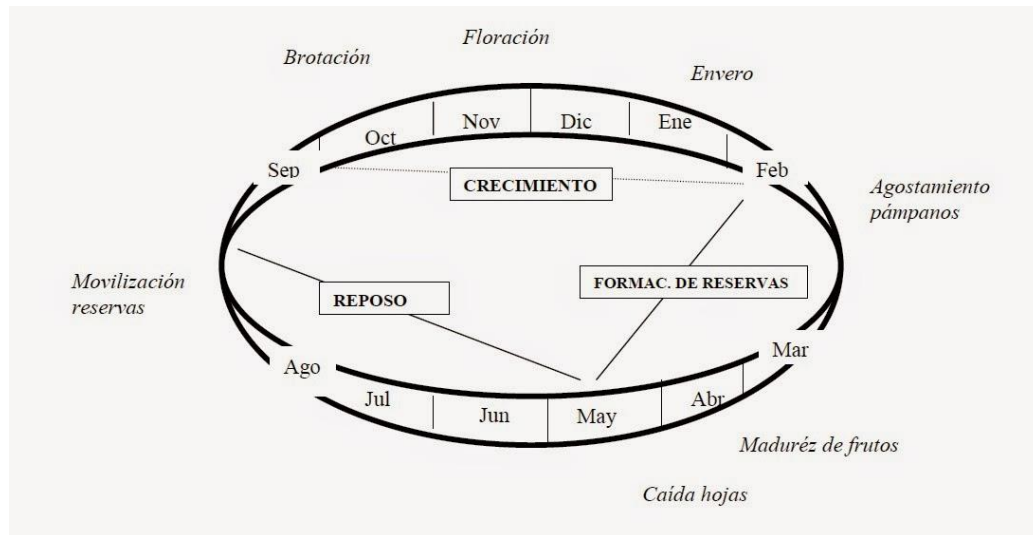
Los órganos de reproducciones de la vid (sexuados) aparecen agrupados en racimos, ligadas a las ramas del año por un pedúnculo más o menos largo y duro. La mayoría de la Vitis vinífera son hermafroditas es decir que cuentan con órganos masculinos y femeninos. Existen también variedades de flores unisexuales masculinas o femeninas, debido a la mala conformación del androceo y gineceo.

Si la fecundación es correcta el grano de uva contara con 2 a 4 semillas. El fruto así formado, permanece verde bastante tiempo después de la fecundación y participa en la función clorofiliana, al cambiar de color que es el envero y se enriquece en agua y en azucares. **(Ribereau – Gayon, 1982)**

2.6. CICLO BIOLÓGICO DE LA VID.

La vid es una planta perenne, capaz de vivir muchos años, presentando un ciclo biológico, nos referimos generalmente a ciclos que se superponen y que ocurren a la vez pudiendo distinguir dos ciclos: Ciclo vegetativo y ciclo reproductor.

Durante el desarrollo del ciclo vegetativo se produce el crecimiento de los órganos vegetativos y el agostamiento, y durante el ciclo reproductor tiene lugar el desarrollo de los órganos reproductores y la maduración del fruto. (Ávila, 2009.)



(Ávila, 2009)

2.6.1. CICLO VEGETATIVO.

En este ciclo se presentan las siguientes actividades biológicas de las plantas de vid

2.6.1.1. LLOROS.

Cuando el invierno llega a su fin se produce un aumento en la temperatura del suelo, esta subida se produce de manera gradual, de manera que, el sistema radicular de las cepas se activa. Dicha activación se produce como consecuencia de la absorción de agua y de sales minerales por parte de las raíces. Este movimiento provoca la movilización de reservas de la planta, que es la responsable del lloro de la vid el mismo que es un líquido incoloro, en forma de agua llamado “lloro o llanto de la vid”, 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 de los suelos produce una activación de respiración celular, una recuperación de la absorción del

agua y elementos minerales, así como una movilización de reservas. La conducción se debe a la acción de fenómenos osmóticos de los cuales provocan ascensión de sabia, llamada presión radicular. En ausencia de vegetación, esta sabia se derrama a nivel de heridas de la poda, la cantidad de líquido que se derrama por las heridas de poda es de 0.3 a 5 litros por planta.

El lloro lo podríamos definir como el flujo de savia que va desde las raíces hasta las partes aéreas de la planta que, al encontrarse ésta sin vegetación, la savia se derrama por las recientes heridas de poda. **(Peyro, 2017)**

El cese del lloro está provocado por el desarrollo de las bacterias que forman, en el líquido una masa viscosa que lleva consigo la obturación de los vasos leñosos. **(Winkler, 1976)**

2.6.1.2. DESBORRE.

Cuando el invierno llega a su fin, las yemas que se dejaron en la madera tras la poda, comienzan a hincharse; es entonces cuando tiene lugar el desborre. Con el paso del tiempo se verá que, de cada yema crecerá un nuevo sarmiento que contará con sus respectivas hojas y órganos vegetales.

Cuando la savia circula las yemas empiezan a hincharse, las escamas protectoras que recubre a la yema se abren y la borra aparece, por ello recibe el nombre de desborre.

El desborre es una consecuencia de la influencia de la temperatura diaria que ha habido durante el invierno y la que se da durante el comienzo de la primavera. Con lo que, podemos decir que un invierno muy frío retrasará la brotación y un invierno cálido la adelantará. **(Solórzano, 2014).**

Se desarrollarán los tres estados por los que pasará la yema durante el desborre.

Yema de invierno: Se caracteriza por su estado invernal y cubierta por las escamas marrones.

Yema de algodón: La yema esta hinchada, a la vista la yema tiene aspecto de algodón, las escamas están separadas.

Punta verde: Cuando la yema esta alargada y se comienza a ver pequeñas hojitas.

El desborre está condicionado por los siguientes factores:

a.1) Factores climáticos.

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

Un invierno suave provoca un desborre precoz y un invierno fuerte implica un desborre tardío.

Durante el invierno y el comienzo de la primavera, la actividad celular de la yema se manifiesta alrededor de los 10 °C.

a.2) Factores biológicos.

El vigor de las cepas influye en el desborre ya que si a lo largo del ciclo anterior se produce un exceso de vigor o no hubiera acumulado suficientes reservas (por enfermedades o accidentes climáticos) las plantas tienen un desborre más tardío.

El desborre comienza por la extremidad de los sarmientos podados, después, progresa hacia la base; a continuación, pueden desborrar ciertas yemas basales o yemas dormidas que solo brotan si la planta tiene exceso de vigor para su desarrollo. **(Solórzano, 2014).**

2.6.1.3. CRECIMIENTO.

Se caracteriza por la aparición de distintas partes de las ramas y de los órganos que portan. La punta de la yema latente que se volvió ápice de la rama es la que asegura el crecimiento. **(Reynier, 2002).**

El crecimiento de la vid es el resultado del aumento de tamaño de las células preexistentes (aurexis) y de la multiplicación celular (merexis).

El crecimiento esta necesariamente asociado a la actividad fisiológica de los diferentes órganos de la planta que aseguran:

- La absorción del agua y de elementos nutritivos.
- La fotosíntesis a nivel de las hojas que permite la síntesis del azúcar.
- La respiración por la degradación de los azúcares principalmente, proporcionando la energía suficiente a la planta, permitiendo la multiplicación celular, los fenómenos de adsorción y de migración, la síntesis de otras sustancias orgánicas.
- La conducción del metabolismo, es decir el transporte de sustancias elaboradas
- La transpiración que permite la elevación de la savia, la refrigeración de los órganos y el intercambio gaseoso, necesarios a la fotosíntesis y a la respiración, manteniendo abiertos los estomas.
- La alimentación hídrica y mineral es indispensable para las diferentes funciones de la planta. Estos azúcares son proporcionados o bien por la fotosíntesis local, es decir a nivel de órgano, o bien por fotosíntesis de hojas adultas que producen más de lo que consumen para satisfacer sus propias necesidades o la movilización de reservas en las partes vivaces. **(Reynier, 2002).**

2.6.1.4. EVOLUCIÓN DE LOS SARMIENTOS Y YEMAS.

Mientras los racimos maduran, se asiste a un cambio de aspecto de los pámpanos: el color verde desaparece al mismo tiempo que se diferencia netamente la corteza que encontraremos en el invierno en el sarmiento. El pámpano se hace más duro el

agostamiento empieza con la maduración de los frutos, mientras las hojas vivas no estén vacías de la mayor parte de las sustancias que han elaborado. De este agostamiento depende la resistencia de las heladas invernales, el vigor de los pámpanos en la primavera siguiente y para las operaciones de multiplicación vegetativa, y de la reanudación de las estaquillas y del injerto.

El agostamiento asegura la perennidad de la planta y permite multiplicarse. Todo aquello que contribuye a la destrucción prematura del follaje (heladas, granizo, enfermedades, deshojado excesivo, etc.) compromete el agostamiento. Es preciso esforzarse en proteger el follaje hasta el final del periodo normal de vida activa; este es, por ejemplo, el principio de los tratamientos efectuados contra el ataque de mildiu en otoño. **(Reynier, 2002)**

La caída de las hojas es debido al agostamiento, adquiriendo las hojas colores otoñales y caen a partir de ese momento la planta entra en fase de reposo vegetativo.

La dormición de las yemas, las yemas latentes formadas por la axila de las hojas, no se desarrollan el año de su formación. Quedan en estado de latencia hasta la primavera siguiente pasando por las siguientes fases:

1) Fase de paralatencia: las yemas tienen la facultad de desarrollarse, pero quedan en reposo en el pámpano en crecimiento, sufriendo la influencia inhibidora de la yema terminal y de la anticipada. Es durante esta fase cuando la yema se organiza, formando los esbozos de la hoja, de los zarcillos y de las inflorescencias. El vigor del pámpano y las condiciones climáticas durante esta fase influye en el grado de organización de las yemas. **(Reynier, 2002).**

2) La fase de endolatenia: Las yemas pierden en dos o tres semanas la facultad de desborrar. Esta entrada en dormición sucede con la parada de crecimiento de los pámpanos y el comienzo del agostamiento. Estaría bajo el control de una hormona vegetativa (ácido abcísico) emitida por las hojas adultas. La entrada en dormición

empieza por las yemas de la base del pámpano y alcanza progresivamente al ápice las yemas quedan dormidas en agosto. **(Reynier, 2002).**

3) La fase de ecolatencia: Las yemas han recuperado su capacidad de desborrar, pero permanecen en reposo, pues las condiciones climáticas exteriores no son favorables al crecimiento. Sin embargo, reemprenden una actividad interna cada vez que hay días soleados y bastantes cálidos. Esta actividad pasa desapercibida a nuestros ojos, pero las sumas de esta actividad diaria conducen progresivamente a sus manifestaciones visible que es el desborre. **(Reynier, 2002).**

4) Las fases de dormición de las yemas: predormicion, entrada en dormición, dormición, salida de dormición y postdormicion. **(Reynier, 2002).**

2.6.1.5. AGOSTAMIENTO.

Mientras maduran los racimos, los pámpanos cambian de aspecto, donde el color verde va desapareciendo, diferenciándose claramente el color que el sarmiento tendrá durante el invierno. El pámpano se hace más duro impregnándose de lignina, donde ya se convierte en sarmiento.

Pero el hecho importante de este agostamiento es la acumulación en el tallo y los sarmientos de materia de reserva, en particular almidón, que comienza con la maduración de los frutos, prosiguiendo después de la madurez, en tanto que las hojas todavía vivientes no estén vacías de la mayor parte de las sustancias que ellas han elaborado. **(Solórzano, 2014)**

Del grado de agostamiento dependen:

- La resistencia de las cepas a las heladas, donde se constata que las partes no lignificadas se ennegrecen y caen con las primeras heladas.
- El vigor de los pámpanos en la primavera siguiente.

- El éxito del estaquillado y del injerto, la emisión de raíces, la formación del tejido de soldadura, durante el crecimiento de un tallo utilizan las reservas del sarmiento.

En síntesis, el agostamiento asegura la perennidad de la planta y permite su multiplicación, por el contrario, todo aquello que contribuye a la destrucción prematura del follaje compromete el agostamiento, como es el caso del mildiu y oídio de otoño. **(Solórzano, 2014)**

Caída de las hojas o defoliación

Hacia el final del agostamiento, las hojas se vacían de sus sustancias y cambian de aspecto, siendo en variedades blancas notorio el amarillamiento, en las rosadas un amarillamiento, presentando manchas rojas o marrones y en las tintas de pulpa coloreada, enrojecen. Al final del periodo de vida activa se forma una capa de súber en el punto del pecíolo, con lo que la hoja cae y se puede decir que la planta desprovista de hojas se encuentra en periodo de dormancia o reposo vegetativo. **(Ribereau – Gayon, 1982)**

Dormición de las yemas

Comprende cinco fases que son de interés del viticultor:

Fase de pre dormición, las yemas se desarrollan, pero son inhibidas por la yema apical y la anticipada, durante este periodo se organiza la yema formando esbozos de hojas, zarcillos e inflorescencias, donde el vigor del pámpano es determinante para logra una buena organización y producción de la yema.

Fase de entrada en dormición, se inicia con la parada del crecimiento del pámpano y el agostamiento del mismo.

Fase de dormición, las yemas reposan durante el invierno sin sufrir cambio alguno.

Fase de salida de dormición, se da con la recuperación de la aptitud del desborre iniciándose en la base del sarmiento y continuando hacia el extremo.

Fase de post dormición, las yemas han recuperado la facultad de desborrar, cuando las condiciones son favorables. (Molina, 2016).

2.6.2. CICLO REPRODUCTOR.

Se estudió el ciclo reproductor a partir de los pequeños racimos que puedan ser observados después del desborre que es la salida, buena o mala de acuerdo a las condiciones sufridas por la planta el año anterior. Hay que señalar que toda reducción de temperatura media ocasiona disminución de salida y cualquier alza provoca la salida mayor. (Reynier, 2002).

Esto empieza con la iniciación de inflorescencias en las yemas latentes y la diferenciación de las flores en primavera, después se desarrolla sucesivamente la floración, el cuajado, el crecimiento y la maduración de las bayas.

La fertilidad de las yemas representa la exteriorización de su iniciación floral, resultado de dos fenómenos distintos. La inducción floral; que es el fenómeno fisiológico de la percepción de los estímulos que determina la diferencia de un meristemo hacia la constitución de una inflorescencia; la iniciación floral propiamente dicho, es el fenómeno morfológico de la diferenciación entre inflorescencias y flores.

El mecanismo de la inducción floral como se dijo comienza en el año anterior, a la aparición de las inflorescencias de las yemas de la base y progresando gradualmente hacia la extremidad. Al principio se produce la iniciación de tres a cinco esbozos de hojas, después sucede las inflorescencias y la de sus hojas opuestas. La iniciación de las flores se comienza en la primera siguiente, algunos días antes del desborre,

formando las ramificaciones del racimo en orden dos y tres y prosigue hasta la floración diferenciando los órganos de los botones florales. **(Reynier, 2002)**.

2.6.2.1 FORMACIÓN DE PRIMORDIOS FLORALES

Es la primera fase del ciclo reproductivo, donde se produce lo que se denomina el anlagen la cual se da en la brotación primaveral y sucede al interior de las yemas invernantes que están en formación en el nuevo pámpano dando origen a los esbozos de los Primordios florales o inicios de lo que se denominan las flores y las ramificaciones del raquis de los posibles racimos. **(Molina, 2016)**

2.6.2.2. FORMACIÓN DE BOTONES FLORALES

En este proceso, sucede durante la brotación de la segunda primavera, al interior de las yemas invernantes antes de su brotación, o sea cuando se inicia la activación celular durante la brotación con el primer ciclo de Bagliolini hasta antes de la fase de racimos visibles, momento en el cual están ya definidos el número de botones florales.

A la izquierda tenemos la formación de primordios florales y la derecha la formación de botones florales. **(Molina, 2016)**

2.6.2.3 DIFERENCIACIÓN

La diferenciación celular es el proceso por el cual las células de un linaje celular concreto (el linaje celular se determina en el momento de la formación del embrión) sufren modificaciones en su expresión génica, para adquirir la morfología y las funciones de un tipo celular específico y diferente al resto de tipos celulares del organismo.

La transformación morfológica y fisiológica de las células meristemáticas en tejidos adultos o diferenciados constituye el proceso de diferenciación celular. Ésta, y la

consecuente especialización de la célula traen consigo la división de trabajo, formando células con funciones específicas. La diferenciación se produce por la activación diferencial de algunos genes y la represión de otros. **(Ribereau – Gayon, 1982)**

Mientras que la desdiferenciación es un proceso que ocurre cuando las células adultas vivas, aunque hayan alcanzado especialización y estabilidad fisiológica, pueden recobrar su actividad meristemática. **(Ribereau – Gayon, 1982).**

2.6.2.4. FLORACIÓN.

Se produce a los dos meses de iniciado la brotación. En general se establece la floración de una decena de días si las condiciones climáticas son correctas, para eso es necesario tener tiempos calurosos superiores a 18° C. **(Reynier, 2002)**

Polinización: La polinización es la liberación y transporte del polen puede ser indirectamente (alegama) o directamente (autogama). La alogamia es obligatoria para las variedades femeninas que estar asociadas a los cultivos mixtos con variedades hermafroditas cuya floración se produzcan en el mismo periodo. En las variedades hermafroditas, la alogamia permite una mejor fecundación. **(Reynier, 2002).**

Fecundación: Se trata de una doble fecundación, la de la oosfera y la de los núcleos polares. A menudo no se completa la fecundación de los cuatro óvulos, pudiendo existir varios tipos de semillas:

Pepita o semilla normal, semilla vacía (con tegumento, pero sin embrión), semilla estenospermica (con embrión, pero sin tegumento), sin semilla. A este tipo de semilla corresponden a los tipos de bayas con semilla, baya apirena de tipo sultanía (estenospermica), baya de tipo corintio, baya verde (no contiene semilla).

La noción de fertilidad de las yemas: Se mide en número de inflorescencias, en

número de flores, a partir de medidas efectuadas en el pámpano.

El número de inflorescencias es cuantificable en invierno mediante el corte de las yemas o mejor después del desborre.

El número de flores se determina algunos días antes de la floración, sabiendo que hay muy buena correlación entre la longitud de la inflorescencia y el número de flores. La fertilidad potencial expresa el número de inflorescencias o flores por yema dejada en la poda. (Reynier, 2002)

2.6.2.4.1. CONDICIONES DE LA INICIACIÓN FLORAL

La iniciación floral está condicionada por los siguientes factores:

- ✚ **Factores climáticos:** Es el factor principal de la iniciación de la inflorescencia, así como también la temperatura tiene un papel fundamental en la siguiente primavera, en lo que respecta a la diferenciación de los órganos florales. A baja temperatura el número de flores es más elevado pero la inflorescencia es más baja que a temperatura elevada: por lo contrario, cuando el desborre se atrasa, por una poda tardía, por ejemplo, se constata un aumento en el número de inflorescencias.
- ✚ **Factores biológicos:** la fertilidad de las yemas aumenta con el vigor de la madera en la que se encuentra, aunque a veces las maderas excesivamente vigorosas son menos fértiles.

Todos los factores sobre el vigor, como la poda, los abonados, el porta injertó, influyen en la fertilidad de las yemas.

Las distintas yemas de una planta tienen fertilidad distinta que depende de su grano de organización:

Las yemas principales de las yemas latentes son las más fértiles; las yemas secundarias son poco fértiles o estériles; las yemas prontas son poco fértiles

generalmente, aunque ciertas variedades presentan habitualmente racimos en los brotes anticipados nacidos de estas yemas prontas; las yemas de la corona o de la madera vieja presentan fertilidad débil o nula.

✚ **Factores culturales:** El viticultor puede modificar la fertilidad de la planta, mediante la fertilización, la poda y el microclima.

Cuajado y alteraciones de la floración: El número de frutos maduros siempre es inferior al número de flores que están diferenciadas. Un cierto número de flores fecundadas evolucionan a frutos, se dicen que cuajan, mientras que un gran número de flores no polinizan y de ovarios fecundados caen, se dice que se corren. El termino corrimiento corresponde a la caída de las flores y ovario. **(Reynier, 2002)**

2.6.2.5. DESARROLLO DE BAYAS.

El desarrollo de las bayas empieza con la polinización y continúa hasta el estado de madurez. Se traduce en un crecimiento de volumen de las bayas acompañada de una evolución característica (color, firmeza) y de la composición química de las uvas (azúcares, ácidos, compuestos fenólicos). Se distinguen generalmente tres periodos a lo largo del desarrollo del fruto.

Un periodo herbáceo, durante el cual, la baya verde y dura, engorda y se comporta como un órgano clorofílico en crecimiento.

Un periodo de maduración durante el cual la baya cambia de color, engorda de nuevo, y se comporta como un órgano de transformación y sobre todo de almacenamiento. Comienza con un periodo de evolución rápida de las características físicas y bioquímicas de la uva en el envero y termina en el estado de maduración.

Un periodo de sobre maduración, durante el cual la uva se pacifica, mientras que su composición química evolucionada y puede sufrir ataque de los hongos como por

ejemplo Botrytis. (Reynier, 2002)

2.6.2.6. CRECIMIENTO DE LAS BAYAS.

Es desde el cuajado hasta la maduración de la uva, se efectúa en tres fases:

- ✚ **Fase 1:** De crecimiento rápido dura de 5-7 semanas y se realiza en principio (hasta 20 -25 días después de la antesis) por prolongación y agrandamiento celular.
- ✚ **Fase 2:** De crecimiento ralentizado dura solamente algunos días para las variedades precoces y hasta 4 semanas para las variedades tardías. Es una fase de transición que tiene lugar alrededor del envero y durante la misma se alcanza una madurez fisiológica de las semillas
- ✚ **Fase 3:** o de crecimiento rápido, realizado únicamente por agrandamiento celular. (Tordoya, 2008).

2.6.2.7. ENVERO.

El momento en que la uva cambia de color recibe el nombre de envero y se efectúa a lo largo del verano. Durante el envero tiene lugar el cambio de color de las bayas y aparecen los colores característicos de cada variedad coincidiendo con una pérdida evidente de la clorofila.

Los granos verdes de los racimos cambiarán a un color amarillo en el caso de la uva blanca, y los de uva tinta se tornarán de un tono rojizo. La materia colorante, es decir, los antocianos (rojo) y los flavonoides (amarillo), sólo afectan a los hollejos de las bayas, sin embargo, hay algunas variedades de uvas, llamadas tintoreras, que sí que son capaces de acumular antocianos aportándole así el color rojo a la pulpa.

El envero es el paso intermedio que se da entre el periodo vegetativo (y de crecimiento) de la uva y el periodo de maduración. Es un momento de corta duración, prolongándose aproximadamente entre ocho a doce días. Los sarmientos poco a poco también irán cambiando de color, volviéndose de un color

marrón y endureciéndose. Este cambio es conocido por el nombre de agostamiento. **(Solórzano, 2014).**

2.6.2.8. MADURACIÓN Y VENDIMIA.

En la llegada de la vendimia se sitúa el proceso de maduración. En su transcurso, los ácidos van cediendo terreno a los azúcares procedentes de la frenética actividad ejercida por las hojas, gracias a la fotosíntesis -proceso por el que la planta elabora la sustancia orgánica a partir de la luz.

Los troncos de las cepas también acaban contribuyendo al dulzor de la uva, puesto que actúan como acumuladores de azúcares. Por ese motivo, algunos creen que las vides viejas son capaces de proporcionar un fruto más regular y una calidad más constante.

La uva debe estar bien madura para ser recolectada, aunque su contenido en azúcares no es el único criterio que se sigue a la hora de la vendimia -más azúcar, menos acidez-, que dependerá del tipo de vino a conseguir. El sol es vital para que las uvas lleguen a su plena madurez y la ausencia de lluvia permitirá recoger un fruto que no esté hinchado de agua.

La vigilancia del viñedo sigue siendo indispensable y la protección puede seguir siendo necesaria si subsisten riesgos de desarrollo de enfermedades. **(Solórzano, 2014).**

2.7. GENERALIDADES FISIOLÓGICAS DE LA VID

La fisiología es la ciencia que estudia las funciones de los seres vivos, se interesa por las funciones de las células, de los órganos y de los organismos.

Estas diversas funciones tienen como consecuencia el crecimiento y el desarrollo de la vid. El crecimiento es un fenómeno cuantitativo que concierne al aumento de

tamaño de un órgano o a la aparición sucesiva de órganos idénticos a los ya existentes. El desarrollo es un fenómeno cualitativo que concierne a los cambios que conducen a la aparición de nuevos órganos. **(Winkler, 1976).**

Las principales características fisiológicas de la vid son:

2.7.1. TRANSPIRACIÓN.

La vid pierde grandes cantidades de agua por sus partes verdes, en especial por las hojas, esta pérdida con frecuencia es llamada evaporación y este proceso no es enteramente físico pues está parcialmente controlado por la planta.

Entre las condiciones externas que afectan a la pérdida de agua, las más importantes son:

Intensidad de luz.

La temperatura

La humedad.

El viento.

Y entre las condiciones internas tenemos:

Número y superficie de las hojas.

Número y disposición de las estomas.

Grado de apertura de las estomas

Composición del jugo vacuolar **(Winkler, 1976).**

2.7.2. ABSORCIÓN DEL AGUA

La absorción del agua de la vid se realiza por dos vías:

2.7.2.1 ABSORCIÓN POR LAS HOJAS.

Es cuando el agua penetra por las hojas y puede infiltrarse a través de la cutícula epidérmica. Los factores que contribuyen a una absorción de agua por las hojas son:

La humedad atmosférica y el rocío. (Ávila, 2009).

2.7.2.2. ABSORCIÓN POR LAS RAÍCES.

El agua es absorbida especialmente por los pelos absorbentes de las raíces jóvenes, y otra pequeña cantidad penetra por el ápice de las mismas y por la zona suberosa. Se considera que la cantidad de agua que absorbe una planta es casi igual a la que elimina por la transpiración. (Ávila, 2009).

2.7.2.3. ABSORCIÓN DE NUTRIENTES MINERALES.

La penetración de las sales minerales se produce esencialmente a nivel de los pelos absorbentes al mismo tiempo que del agua, en el cual se encuentra la solución, pero si bien el agua penetra con facilidad en las células, no ocurre lo mismo con todas las sales que se extrae en proporciones desiguales. (Ávila, 2009).

2.7.2.4. PROCESO OSMOTICO.

La ósmosis es un fenómeno en el que se produce el paso o difusión de un disolvente a través de una membrana semipermeable (que permite el paso de disolventes, pero no de solutos), desde una disolución más diluida a otra más concentrada.

Los nutrientes son arrastrados por la osmosis al haberse disuelto en caldo nutricional, con respecto al medio interno de sus células, absorben agua por las raíces. La entrada de agua en las células provoca un grado de turgencia que facilita el crecimiento de las plantas. (Reynier, 2002).

2.7.3. FOTOSÍNTESIS.

Fotosíntesis es el proceso fisiológico más importante de la planta, en resumen, es la manufactura de alimentos en las hojas y el producto primario es el azúcar (glucosa), a partir del cual son sintetizados todos los alimentos y no alimentos (celulosa).

La fotosíntesis es también de interés porque representa un mecanismo por el cual la energía solar es convertida primeramente en energía eléctrica y posteriormente en energía química con un alto grado de eficiencia. Los plastidios verdes esa energía solar para descomponer agua y liberar oxígeno, mientras que el hidrogeno de la misma combina con el anhídrido carbónico para producir hidratos de carbono. **(Ávila, 2009)**

2.7.4. RESPIRACIÓN.

La respiración es una función de nutrición por la cual la planta absorbe oxígeno del ambiente y exhala anhídrido carbónico, con producción de energía y agua. La realizan todas sus células. También intervienen enzimas que facilitan las reacciones químicas. **(Ávila, 2009).**

La función respiratoria en las plantas es inversa a la respiración fotosintética: mientras que la respiración utiliza y consume oxígeno y materia orgánica, la fotosíntesis se da a partir de agua y anhídrido carbónico, la respiración libera agua y anhídrido carbónico, mientras que por el contrario la fotosíntesis produce oxígeno. La primera transporta la energía química en calor y energía química de reserva, haciendo disminuir de peso a la planta debido al consumo de los materiales nutritivos; la segunda en cambio transforma la energía solar en energía química y provoca un aumento de peso, produciendo materiales nutritivos. **(Ávila, 2009).**

2.7.5. TRASLOCACIÓN.

Para el transporte de los elementos principales, existen dos caminos: el leño y el líber.

Muchos elementos minerales (Na, K, Ca, Mg, Cl, SO₄) son transportados en formas iónicas, pero el nitrógeno y el fósforo son transportados en su forma orgánica casi en su totalidad, es atribuida esta función al líber.

La savia que mayormente es transportada por el leño contiene sustancias orgánicas como almidones, aminoácidos y citocininas.

El producto de la fotosíntesis y las sustancias más complejas son llevadas de un lugar a otro principalmente a través del líber. **(Reynier, 2002).**

2.8. REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS DE LA VID.

2.8.1. IMPORTANCIA DEL SUELO.

La vid es un arbusto muy poco exigente que se adapta y desarrolla bien prácticamente en todo tipo de terreno, mientras que no sea húmedo o excesivamente calcáreo, arcilloso o frío.

Los suelos ideales son los que contienen gran cantidad de elementos gruesos preferiblemente de origen volcánico, junto con sílice, caliza, arcilla y materia orgánica. La condicionante más importante es que presenten un buen drenaje, pudiendo ser los suelos poco profundos a profundos. La vid prefiere suelos neutros o ligeramente ácidos con PH que va de 5.5 a 7, pero se observó igualmente buen comportamiento en suelos con PH aproximado de 8. **(Solórzano, 2014).**

Las vides se adaptan a una amplia variedad de suelos, excepto los que tienen un mal drenaje o cuando el contenido de sal es elevado. En general, son preferibles los suelos ligeros. Se puede tener una gran producción en condiciones de secano pero

sin lluvia de verano, se necesita un suelo profundo con una alta capacidad de retención de agua. Bajo riego, se puede producir con éxito la vid en suelos someros de 0.6 m de profundidad o menos.

En suelo profundo y fértil, se producen las mayores vides y los más altos rendimientos. En suelos de baja fertilidad o de profundidad limitada, los rendimientos son normalmente menores, pero la calidad del fruto puede ser mejor. **(Ávila, 2009).**

2.8.2. LA PROFUNDIDAD DEL SUELO.

Constituye el primer elemento determinante del potencial de desarrollo de la vid, por cuanto condicional el volumen de tierra colonizado por sus raíces y consecuentemente las disponibilidades de 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. **(Solórzano, 2014)**

2.8.3. LA TEXTURA DEL SUELO.

Los terrenos aptos para la vid son los suelos sueltos, guijarrosos, de textura gruesa y medía, frescos y secos, profundos, bien drenados, de estructura angular y subangular, migajosa, de mediana a baja fertilidad; suelos calizos, ricos en elementos asimilables o intercambiables para nutrir las plantas. **(Rivera, 2012).**

La textura o composición granulométrica del suelo tiene una importancia fundamental en el cultivo de la vid, considerándose como la fertilidad física del mismo. La composición física del suelo condiciona el desarrollo del sistema

radicular y por lo tanto su aprovisionamiento en la cantidad y calidad de la producción, lo que explica la importancia del origen geológico de los suelos.

La granulometría que define la composición de un suelo corresponde a los conceptos de elementos gruesas (grava) cuando las partículas son superiores a los 2 mm y elementos finos cuando son inferiores a dicha magnitud. **(Rivera, 2012).**

2.8.4. PH DEL SUELO.

Se considera los PH convenientes para las raíces de la vid y para su buena alimentación entre 5.2 a 7.5, y las técnicas y el material vegetal deberán elegirse según el valor del PH que se pueda mantener. En suelos con PH menor a 5.2 los riesgos de inmovilización del fósforo y de liberación de aluminio son grandes; lo mismo en zonas de PH elevado o mayor que 7.5 y en suelos muy calcáreos los riesgos de clorosis imponen una elección rigurosa de los porta injertos, o de tratamientos anticlorosantes por aporte del hierro asimilable. **(Rivera, 2012).**

Los suelos no aptos son aquellos que tienen mayor a 45% de arcilla, baja capacidad de retención de humedad, débil drenaje, más del 60% de caliza total, suelos húmedos, humíferos, arcilloso-humíferos; suelos superficiales o con limitación de una capa endurecida u horizonte hidromorfo (limita la penetración vertical de la raíz), estructura prismática (limita la penetración horizontal de la raíz), suelos con fertilidad extremadamente pobres, que no tienen una textura equilibrada, demasiado susceptible a la erosión, con elementos de cambio desequilibrados porque puede estar presente constantemente, PH mayor a 8.5 imponen una elección rigurosa de porta injertos, y una relación elevada de C/N es poco favorable para el normal desarrollo de las raíces de la vid.

El pH indica la reacción del terreno y es de fundamental importancia para la elección de la portainjertó. El pH alcalino determina clorosis, si la vid está sobre portainjertos inadecuados. Suele acompañarle el carbonato cálcico, que se determina de dos maneras: la “caliza total” se determina tratando el terreno con un

ácido fuerte que la disuelve totalmente. Se llaman calcáreos los suelos que contienen más del 5%.

La caliza activa, es la fracción más finamente subdividida, que tiene la mayor influencia sobre el pH, y por ende dotada del mayor poder clorosante, y se determina tratando al suelo con oxalato amónico.

La presencia de un pH elevado en ausencia de caliza total puede indicar presencia de salinidad en el suelo o en el agua de riego. **(Rivera, 2012).**

2.8.5. MATERIA ORGÁNICA.

La materia orgánica o humus cumple un papel esencial en el suelo. No existe una definición de humus con la que todos los especialistas estén de acuerdo; pero, en general, el término humus designa a las “sustancias orgánicas variadas, de color pardo y negruzco, que resultan de la descomposición de materias orgánicas de origen exclusivamente vegetal”.

Contiene aproximadamente un 5% de nitrógeno, por lo que su valor en el suelo se puede calcular multiplicando por 20 su contenido en nitrógeno total. **(Olivera, 2005).**

2.8.6. FACTORES CLIMÁTICOS.

Las plantas de vid, al igual que la mayoría de los vegetales necesitan, para su vital desenvolvimiento, la incidencia e interacción de una serie de factores ambientales los cuales van a construir el clima de una determinada región. **(Tordoya, 2008).**

La vid se adapta a muy variados climas, se la cultiva tanto en regiones cálidas donde es capaz de resistir sequías prolongadas, como en zonas relativamente frías, pero indudablemente prefiere climas templados. **(Tordoya, 2008).**

La vid se beneficia con climas cálidos y secos. En climas húmedos, se obtiene uvas, de jugos diluidos y poco sabrosas mientras que en áreas que gozan de climas secos se recolectan uvas dulces, sabrosas y poco ácidas.

El clima tiene una influencia decisiva en el cultivo de la vid y existe una serie de factores que pueden influir en el clima o el microclima del viñedo, tales como la latitud, altitud, luminosidad, precipitación, temperaturas, horas frío entre otras. **(Solórzano, 2014).**

2.8.7. EL MICROCLIMA Y SU IMPORTANCIA.

Es el clima a nivel de los órganos de una cepa, desempeña un papel primordial, tan importante como el clima local. La temperatura, la insolación como la higrometría actúan directamente sobre el metabolismo de la planta.

Este microclima es variable, según las características de la variedad determinadas por el vigor, la superficie de las hojas, el rendimiento fotosintético, pero también según el sistema de conducción.

A partir de numerosos ensayos se ha comprobado que las viñas altas y anchas, con vegetación dirigida, según un plano vertical, dan, para un mismo rendimiento, una calidad menor que las viñas bajas situadas en las mismas condiciones suelo – clima local – variedad. **(Solórzano, 2014).**

2.8.8. LATITUD.

La viña se cultiva en latitudes extremas variando entre los 51° a 30° de latitud norte y 30° a 40° latitud sur. **(Solórzano, 2014).**

2.8.9. ALTITUD.

La diferente altitud del viñedo genera vinos de diferente calidad. Hoy en día, tras arduas investigaciones, se tiende a buscar mayor altitud para el cultivo del viñedo a medida que

se baja en latitud. La moderna etnología se basa en el principio de que "el vino se hace en el viñedo". En la actualidad existe una tecnología suficiente para permitir a los bodegueros elaborar vinos con la garantía de total higiene y sin fallos organolépticos, por tanto, los etnólogos dirigen más su atención hacia el viñedo, hacia el origen de la materia prima objeto de la enología, en busca de los rasgos diferenciales. (Solórzano, 2014).

2.8.10. LA LUMINOSIDAD.

La vid es exigente en luminosidad y la actividad fotosintética aumenta con la longitud de onda de la banda del espectro visible. La mínima se sitúa entre 1500 a 1600 horas luz durante el año y 1200 horas durante el periodo vegetativo.

La radiación solar comprende periodos largos de donde 2890 a 30000. Donde la experiencia ha demostrado que la fotosíntesis esta en relación con la luminosidad por la asimilación de clorofila. (Solórzano, 2014).

2.8.11. LA PRECIPITACIÓN.

La precipitación en forma de lluvia es un índice natural ecológico de gran importancia en el desarrollo de la vid, porque ejerce una influencia decisiva sobre la cantidad y la calidad de sus productos ya que, junto con los regímenes de temperatura e hídricos del suelo, determina el agua disponible para la planta: así interrelacionan clima y suelo.

Las necesidades de agua dependen de la finalidad cuantitativa y cualitativa de la producción. Tradicionalmente se considera que la acción del riego es positiva

cuando el aporte global de agua durante el período de vegetación es inferior a 360 mm, y no se considera necesaria cuando este aporte es superior a 500 mm. Asimismo, se admite de forma general que la viña necesita de 300 a 700 mm de lluvia desde el desborre hasta la maduración y entre 250 y 700 litros de agua para la producción de 1 kg de materia seca, lo que representa aproximadamente entre 700 y 1000 litros por cepa. **(Solórzano, 2014).**

2.8.12. LA EVAPOTRANSPIRACIÓN Y DEFICIT HÍDRICO.

La evapotranspiración potencial (ETP) ocupa un lugar importante en los análisis del clima porque constituye uno de los elementos, junto con las precipitaciones, que forma parte de las pérdidas y ganancias en el balance hídrico.

Aunque la evaporación se puede medir directamente mediante evaporímetros de diversa índole, y por eso puede considerarse un elemento, es más frecuente utilizar uno de los diferentes métodos de cálculo existentes para evaluar la ETP. Los cálculos de Thornthwaite (1948) están basados en la determinación de la ETP a partir de la temperatura media, con una corrección en función de la duración astronómica del día y del número de días del mes. El método es muy empleado en Hidrología y en la estimación del balance hídrico para Climatología e Hidrología de cuencas y también en los índices y clasificaciones climáticas; sin embargo, presenta importantes inconvenientes para la planificación y dosificación de riegos.

Realizando el balance hídrico obtenemos el déficit climático de precipitación como suma de las diferencias positivas entre ETP y precipitaciones. Este índice es muy importante desde el punto de vista vitícola, y con distintas variaciones, como por ejemplo el período considerado, se ha relacionado con la calidad. **(Olivera, 2005).**

2.8.13. LA TEMPERATURA.

En invierno, las temperaturas mínimas que puede la vid aguantar son de hasta -20 °C. Por debajo tendrían lugar graves daños. Se consideran daños ligeros a la

necrosis de la médula y el diafragma. Daños muy graves sería la muerte de las yemas en los sarmientos de un año (la muerte del cambium en los sarmientos de un año y en el tronco. Estos males se dan más en las vides jóvenes, en las vides vigorosas y en las que ya han producido mucho.

Producen graves daños las heladas por debajo de los $-2\text{ }^{\circ}\text{C}$ después de la brotación pues destruyen completamente la cosecha.

Como medios empleados contra las heladas tenemos las nieblas artificiales y el riego por aspersión. El segundo es realmente eficaz pero costosísimo, aunque la instalación sirva contra el hielo, como riego estival y como medio de lucha antiparasitaria.

También se pueden adoptar variedades de brotación tardía, o retrasar la poda, de modo que, aunque haya habido daños, también haya más brotes utilizables. Los cultivos elevados son menos castigados que los bajos.

Las temperaturas demasiado altas ($30-34^{\circ}\text{C}$), especialmente si van acompañadas de sequedad, viento caliente y seco, son temperaturas que queman hojas y racimos. Las temperaturas óptimas para el cultivo de la vid en sus distintas etapas de desarrollo serían las siguientes:

Apertura de yemas: $9-10\text{ }^{\circ}\text{C}$

Floración: $18-22\text{ }^{\circ}\text{C}$

De floración a cambio de color: $22-26^{\circ}\text{C}$

De cambio de color a maduración: $20-24^{\circ}\text{C}$

Vendimia: $18-22^{\circ}\text{C}$. (Olivera, 2005).

2.8.14. HORAS FRIO.

La acumulación de horas frío necesarias para un buen desarrollo de la vid se encuentran entre las 200 y 1500 horas, pero en general las variedades para la

producción de uva de mesa se acercan más a las 200 a 800 horas de requerimiento de frío. Por el calentamiento global se tiene menos horas frío esto se traduce a un mal desarrollo fisiológico de la vid teniendo una menor incidencia en la productividad para hacer frente a este problema se investigará el etileno para probar su incidencia en la productividad.

Los frutales de hoja caduca como es el caso de la vid, requieren de un período de frío invernal, fenómeno que se conoce como dormición, receso o latencia.

La dormición es una reducción temporaria de la actividad de cualquier estructura vegetal que contenga meristemas. A nivel microscópico la actividad metabólica continúa, por ejemplo, se produce un lento pero sostenido aumento en el peso de las yemas.

Las plantas expuestas a bajas temperaturas en el otoño entran en dormición, pero una vez producido el estado de dormición, la exposición de las plantas a bajas temperaturas es el modo más efectivo para romper dicho proceso. Por ello, cada especie y variedad frutal de follaje caduco posee una demanda determinada de acumulación de horas de frío, y esto es fundamental a la hora de definir que frutales pueden cultivarse en una zona determinada.

La falta de frío hace que los meristemas no puedan captar el nivel de nutrientes suficientes, y los fotoasimilados y nutrientes se dirigen a otros tejidos. En consecuencia, no se produce la ruptura de la dormición por no recibir suficiente estímulo de frío.

En la vid, las plantas podadas florecen antes que las no podadas, por eso se deben podar al final de la estación de reposo si nos encontramos en una zona con riesgo de heladas tardías.

El término “horas de frío” se refiere a las horas transcurridas a temperaturas inferiores a 7° C. Esto se correlaciona a su vez con la cantidad de frío requerida para la ruptura

de la dormición y el posterior crecimiento normal del árbol frutal. (Inta, 2015).

2.9. RIESGOS CLIMÁTICOS

Otra cualidad a tomar en cuenta a la hora de evaluar la aptitud de la tierra para un determinado cultivo son los riesgos climáticos, entre los que se destaca sin lugar a dudas para el caso que nos ocupa el riesgo de granizadas, las mismas que tienen una incidencia vital en las probabilidades de éxito de la explotación comercial del cultivo de la vid.

A este respecto los registros con los que se cuentan no reportan esta variable por lo que las estimaciones que se realizan son a través de inferencias indirectas, informantes claves y reportes de daños ocasionados a los cultivos. (Ávila, 2009).

2.9.1. HUMEDAD RELATIVA

Este frutal se adapta mejor a condiciones de baja humedad relativa, para evitar el ataque de mildiu, que es una de las enfermedades más agresivas del cultivo, además de poder lograr mejores características organolépticas, ganando una mejor madurez de la fruta. (Solórzano, 2014).

2.9.3. INSOLACIÓN.

Los daños provocados por altas temperaturas y la insolación estival son muchos y se manifiestan prácticamente en todas las partes de la planta. Las alteraciones más comunes son los chancros sobre las ramas y el tronco.

El chancro debido al calor se produce cuando, por cualquier motivo, las ramas de los árboles se encuentran expuestas a la acción directa de los rayos solares; en estas condiciones la acción de la luz y de calor produce la muerte de grupos de células, así como el resquebrajamiento de la corteza que da lugar al inicio del proceso de necrosis. (Ávila, 2009).

2.9.4. VIENTOS.

Es un factor negativo en la viticultura, principalmente cuando se trata de conducciones en parras u otros sistemas, para variedades susceptibles al volcado del brote por la fragilidad en el punto de inserción del pámpano con el sarmiento, además de ser conflictiva la conducción ya que se debe trabajar con alambres móviles o la distancia de los alambres en los pisos debe ser menor, para evitar las rupturas de los pámpanos. (**Ávila, 2009**).

Al viento se le atribuyen grandes porcentajes de desprendimiento de flores y bayas recién cuajadas, por deshidrataciones, lo que implica disponer de agua para riego en estos periodos de vientos cálidos en los meses de octubre y noviembre, para contra restar el aborto de bayas o corrimientos de los racimos.

Por otro lado puede ser favorable en la prevención de la aparición de mildiu a inicios de temporada lluviosa o antes como así de botrytis en periodos de envero a cosecha, ya que evita la acumulación de micro climas húmedos favorables para el desarrollo e inoculación de hongos saprofitos, por lo que en sistemas de espaldera se debe ubicar las líneas en sentido de la dirección del viento. (**Solórzano, 2014**).

2.9.5. HELADAS.

Es el descenso de las temperaturas hasta niveles cercanos a los 0°C o bajo éstos, dependiendo de la sensibilidad de la especie.

Dos épocas son las mas habituales de ocurrencia de heladas, en otoño y primavera, siendo estas ultimas las que causan mayores problemas en los viñedos. (**Solórzano, 2014**).

Se distinguen tres tipos de heladas:

- a) **Heladas por advección**; originadas por la llegada de grandes masas de aire frío, generalmente del polo.

- b) **Heladas por evaporación**; se producen por la evaporación de agua desde la superficie del tejido vegetal, con lo cual los mismos, se enfrían. Se necesita de una condición de humedad relativa baja, la que tiende a descender por la presencia de corrientes de aire seco.

- c) **Heladas por radiación**; son las más frecuentes y se originan por la pérdida de calor, que los vegetales y el suelo sufren por irradiación a la atmósfera durante la noche.

Dentro de estas heladas se conocen:

- Heladas Blancas
- Heladas Negras

Para evitar daños causados por éstas limitantes se realizará las siguientes medidas:

- Selección de especies y variedades adecuadas
- Ubicación de la plantación en lugares donde no corra riesgo
- Aplicación de medidas artesanales contra el fenómeno. **(Molina, 2016)**.

2.9.6. GRANIZO.

La precipitación pluvial en forma de granizo constituye uno de los meteoros más perjudiciales en la viticultura.

Suele ser frecuente que las granizadas se llevan a cabo de manera normal varias veces durante la época vegetativa de los árboles, cuando éstos tienen frutos en

formación, a los que tiran en grandes cantidades o quedan lastimados por los golpes, sin que de ellos se pueda recuperar, sino que las marcas persistirán dándoles un aspecto muy indeseable. (Solórzano, 2014).

2.10. FITOREGULADORES Y HORMONAS VEGETALES

Un fitoregulador es un producto regulador del crecimiento de las plantas; normalmente se trata de hormonas vegetales (fitohormonas), y sus principales funciones son estimular o paralizar el desarrollo de las raíces y de las partes aéreas de las plantas. Las fitohormonas son compuestos orgánicos sintetizados en un órgano o sistema de la planta y que se translocan a otro órgano donde, a muy bajas concentraciones, provocan una respuesta fisiológica, sin embargo la planta no se limita a aumentar su masa y su volumen, sino que se diferencia, se desarrolla, adquiere una forma y crea una variedad de células, tejidos y órganos, claro que el desarrollo normal depende de la conjunción de numerosos factores internos y externos. (Olivera, 2005).

En los últimos tiempos se viene dando el uso de las hormonas vegetales (Fitohormonas) con el objeto de incrementar la productividad y de alcanzar mejores cosechas en los diferentes cultivos y en especial en el cultivo de la vid. Las hormonas juegan un papel importante en el crecimiento, la floración y la maduración del fruto.

Las hormonas se producen en cualquier parte de la planta y se transportan por toda ella, expresado de forma simplificada, podríamos decir que se trata de señales que pueden ser emitidas o recibidas por cualquier parte de la planta. Una hoja, por ejemplo, puede enviar una señal a la punta de un tallo para que crezcan flores. Las fitohormonas más conocidas son la auxina, la giberelina, la citocinina, el etileno y el ácido abscísico

2.10.1. AUXINA.

Las auxinas se produce en los meristemas apicales de la planta (tanto aéreo como

en las raíces) e influye, entre otros, en la absorción de agua, la división celular y la elongación de las células (reblandecimiento de la pared celular). Debido a su efecto se suelen usar distintas formas de auxinas en los preparados estimuladores del crecimiento radicular. **(Olivera, 2005).**

Además de las auxinas naturales, que son de rápida velocidad de migración pero destruidas por la luz, que favorecen la hidratación celular estimulando los sistemas de transporte activo de estas y que estimulan el crecimiento y la multiplicación celular, lo que determina el orden de desborre y crecimiento diferencial de las yemas de la vid según su posición.

Ya en 1934 se sintetizaron los primeros análogos de estas auxinas y en concreto el ácido indol acético; posteriormente se sintetizaron ácido butírico y naftalenacético que son considerados hoy como fitorreguladores auxinicos. **(Olivera, 2005).**

2.10.2. GIBERELINA

La giberelina acelera el crecimiento por medio de la elongación y división de las células, estimula la germinación de las semillas y la formación de flores en plantas.

El contenido de giberelina (GA) es una característica varietal y es más elevado al principio del desarrollo de las bayas, es decir, en el periodo herbáceo de estas, disminuyendo gradualmente de forma natural al ir avanzando la maduración.

Las GA se sintetizan en las cepas en los ápices de las raíces, en las hojas jóvenes y en los frutos inmaduros. Son fitorreguladores que influyen mucho en el crecimiento de las bayas, pero también inhiben la iniciación floral actuando en unos momentos del ciclo reproductor de las cepas como aclarantes de los racimos al inducir alargamiento de raquis y de los pedicelos de las bayas, facilitando también al mismo tiempo el cuajado de los frutos y estimulando el desarrollo del pistilo, induciendo precocidad y favoreciendo la acumulación de azúcares en los frutos pero haciendo disminuir la acidez del mosto. **(Olivera, 2005).**

2.10.3. CITOCININA

La citocinina se conoce como hormona que promueve la división celular. Estimula el metabolismo y la formación de flores en yemas laterales lo que la convierte en homóloga de las auxinas.

Estimulan la síntesis proteica y del ADN, favorecen la multiplicación y la división de las células induciendo diferenciación. También estimulan la germinación de semillas contrarrestando la acción del etileno.

Las citocininas estimulan la síntesis de clorofila, retrasando además el envejecimiento y caída de las hojas en la cepa, favoreciendo la diferenciación floral y el crecimiento inicial del ovario. **(Olivera, 2005).**

2.10.4. ÁCIDO ABCÍSIICO.

El nombre hace referencia a la suposición que el ácido abcísico era responsable de la abscisión (caída) de las hojas y de los frutos. No obstante, más tarde resultó que el etileno tiene una influencia mucho más directa sobre este proceso.

El ácido abcísico es producido, entre otros, por los cloroplastos de hojas antiguas y posee tanto propiedades inhibitoras (crecimiento) como estimulantes (síntesis de proteínas de almacenamiento en las semillas).

El ácido abcísico (ABA) sintetizado tanto en hojas adultas como en yemas y bayas maduras, es mayor en los días cortos; esta hormona se le conoce como hormona de la senescencia y caída de las hojas, y es la que regula preferentemente la latencia de las yemas, influyendo también en el crecimiento y en la función estomática, induciendo su cierre, disminuyendo la transpiración y ralentizando el transporte de fotoasimilados. **(Olivera, 2005).**

2.10.5. ETILENO.

La aplicación práctica del etileno se remonta al Antiguo Egipto donde se practicaron cortes en los higos para acelerar su maduración. En 1934 se descubrió que las plantas producen su propio etileno siendo capaces de regular ellas mismas la maduración de sus frutos. **(Olivera, 2005)**

Desde el punto de vista molecular, el etileno es la fitohormona menos compleja y se produce en todos los órganos de la planta. Se trata de una hormona gaseosa que se transporta a través de los espacios intercelulares de las plantas. Promueve la maduración de los frutos, cierto aumento de la talla y la abscisión (caída) de las hojas.

En determinadas especies vegetales, como la piña, el mango o el lichi, el etileno estimula la formación de flores.

Debido a la alta sensibilidad de las plantas al etileno, la concentración se expresa en partes de etileno por mil millones de partes de aire (ppm). Cuando flores que ya están madurando entran en contacto con plantas jóvenes, existe el riesgo de una maduración prematura de las plantas jóvenes, si el etileno producido les llega a través del aire. Ventilando de vez en cuando (una vez al día) se puede evacuar el etileno que se haya generado. Las concentraciones altas de etileno llevan directamente al amarillamiento foliar.

El etileno se puede acumular también en las raíces si se mantienen demasiado húmedas durante un tiempo prolongado. Posibles efectos son la clorosis foliar, el engrosamiento del tronco, la epinastia (curvatura hacia abajo) de las hojas y una mayor susceptibilidad para enfermedades. En situaciones de estrés, por ejemplo, en caso de enfermedades o daños, la planta produce más etileno y, en consecuencia, se queda más pequeña y adelanta el final de la fase de floración. **(Olivera, 2005)**

El Etileno es un gas producido en las células para regular el movimiento de las

hormonas, el Etileno se presenta en dos formas:

1) Etileno Regular (o Fisiológico)

- ❖ Controla el movimiento de las Auxinas desde varias células dentro de la planta. Sin Etileno, todo el movimiento de los alimentos sería dirigido hacia los nuevos tejidos meristemáticos apicales con muy poco movimiento hacia las raíces (tejidos de almacenamiento) o frutos en desarrollo.

- ❖ Señaliza la madurez reproductiva e inicia la floración y fructificación.

- ❖ Se incrementa a medida que envejece la planta para iniciar el proceso de maduración. Estimula el incremento del Ácido Abscísico para llevar a los tejidos (semillas, frutos y tejidos de almacenamiento) a la dormancia. Esto facilita la senescencia (la muerte de las células viejas) resultando en una mejor vida de almacenamiento de las partes cosechadas de la planta.

2) Etileno por Estrés

- ❖ Es producido bajo condiciones de estrés como una señal para que la planta sintetice las proteínas protectoras para ayudar a superar el estrés moderado.

- ❖ En exceso, el Etileno por estrés causa la senescencia prematura y la muerte celular.

El etileno es una hormona natural de la planta que se conoce desde hace muchísimos años, fue usado en Egipto en donde se trataban con gas los higos para estimular su maduración. Se produce en casi todos los órganos de las plantas superiores, aunque la tasa de producción depende del tipo de tejido y su estadio de desarrollo. Promueve la maduración de los frutos (climatéricos) y la senescencia (flores y hojas), induce la abscisión de las hojas y promueve el crecimiento lateral (pérdida de gravitropismo) la cual es importante durante la germinación.

En esta corriente se indica que la historia botánica del etileno, es un hidrocarburo sencillo ($H_2C=CH_2$), que se remonta al siglo pasado, cuando las ciudades se iluminaban con lámparas de gas. En Alemania, se demostró que el gas que se perdía desde las lámparas de gas era el principal causante de la defoliación que ocurría en los árboles que se encontraban en las calles. Como el gas comenzó a usarse de modo intensivo para la iluminación de las calles, este fenómeno fue registrado por muchos investigadores

Se demostró que el etileno era el componente activo del gas que se empleaba en iluminación. Neljubov notó que la exposición de plántulas de guisante a dicho gas en oscuridad (plantas etioladas) reducía el alargamiento del tallo, incrementaba el crecimiento lateral, y producía un anormal crecimiento horizontal de la plántula (gravitropismo negativo), condiciones que más tarde se denominaron la triple respuesta.

Cuando los componentes gaseosos del gas fueron probados individualmente se demostró que todos eran inactivos excepto el etileno, que producía la triple respuesta a concentraciones tan bajas como 0.06 partes por millón (ppm) en el aire.

Los descubrimientos de Neljubov han sido confirmados por muchos otros investigadores, y se sabe que el etileno ejerce una influencia principal sobre la mayoría, sino todos, los aspectos del crecimiento, desarrollo, y senescencia de las plantas

La primera indicación de que el etileno era un producto natural de los tejidos vegetales fue descrita por H.H. Coussin en 1910. Coussin observó que cuando se mezclaban naranjas con bananas en el mismo contenedor, las bananas maduraban prematuramente.

En 1917, Doubt descubrió que el etileno estimulaba la abscisión.

En 1934, R. Gane identificó al etileno químicamente como un producto natural del

metabolismo de las plantas, y debido a sus efectos sobre el desarrollo de las mismas se le clasificó como una fitohormona.

En 1935, Crocker propuso que el etileno era la hormona vegetal responsable de la maduración de los frutos.

El etileno, aunque es un gas en condiciones normales de presión y temperatura, se disuelve en cierto grado en el citoplasma de las células. Se considera como una hormona vegetal debido a que es un producto natural del metabolismo y a que interacciona con otras fitohormonas en cantidades traza. **(Olivera, 2005)**.

2.10.5.1. EL ETILENO Y LA ABSCISIÓN

El etileno promueve la abscisión (caída) de hojas, flores, y frutos en una gran variedad de especies. En las hojas, el etileno probablemente dispara las enzimas (celulosas) que causan la disolución de la pared celular asociada con la abscisión.

El etileno parece ser el primer regulador de los procesos de abscisión en las plantas, actuando la auxina como un supresor de este efecto. **(Olivera, 2005)**

La caída de las hojas antes de su muerte es debida a la intervención de tejidos especializados que constituyen una zona de abscisión localizada en la base de la hoja, a menudo visible exteriormente como una constricción anular.

Esta zona aparece en forma de un disco de pequeñas células de paredes delgadas, regularmente alineadas y sin ningún tejido de sostén. A este nivel los únicos elementos diferenciados son los vasculares.

La zona de abscisión se diferencia después en dos capas superpuestas: una capa de abscisión o separación hacia la hoja y una capa protectora suberosa hacia el tallo.

En la capa de abscisión o separación las laminillas medias y a menudo las paredes

primarias de las células se gelifican, de manera que las células ya no están soldadas entre sí y se separan.

La hoja queda sostenida solamente por los haces vasculares, donde los vasos son obstruidos por tildes, y entonces cae, ya sea por su propio peso o por la acción del viento.

En la capa protectora suberosa las paredes celulares se impregnan de suberina y forman un súber cicatricial que protege la cicatriz dejada sobre el tallo por la caída de las hojas.

El súber cicatricial puede formarse antes de la caída de las hojas o inmediatamente después. En las especies leñosas la capa protectora tarde o temprano es reemplazada por la epidermis que se desarrolla debajo de la capa protectora en continuidad con la peridermis de otras partes del tallo.

Se ha demostrado que la producción de etileno se incrementa durante la senescencia de hojas y flores y que la aplicación exógena del mismo también la induce.

Dosis altas de etileno pueden llegar a inhibir la brotación de las yemas. **(Olivera, 2005)**

2.11. PRODUCTO USADO EN LOS TRATAMIENTOS.

Ethrel. Es un compuesto orgánico usado como regulador de crecimiento, liberando etileno dentro de los tejidos vegetales poco después de la aplicación, es una hormona natural que induce y regula diferentes procesos en las plantas. Actúa en los procesos de maduración, coloración y senescencia en las plantas tratadas. **(Bayer S.A. 2017)**

Cuadro N° 1 Descripción del producto utilizado.

Ingrediente Activo	Ethephon
Nombre Químico	Acido-2-cloroetil-fosfónico
Grupo químico	Derivado del ácido fosfórico
Concentración y formulación	240 g/L Concentrado Soluble (SL)
Modo de Acción	Contacto, hormonal
Fabricante/Formulador	Bayer CropScience AG, Alemania. Bayer CropScience S.A., Colombia. Bayer CropScience S.A., Brasil.
Registro	N° 4013
Toxicidad	IV - Normalmente no Ofrece Peligro.
Precauciones	<p>Puede causar daño severo a los ojos e irritación a la piel, por lo que evite el contacto con la piel, ojos y ropa. Es peligroso si se ingiere o inhala. Manipular con cuidado.</p> <p>Durante la manipulación y aplicación del producto utilice equipo de protección: overol impermeable, guantes de PVC o neopreno, botas de goma, protector y máscara facial. Procurar ventilación adecuada en el lugar de trabajo. No comer, beber o fumar durante su manipulación o aplicación. No exponerse a la neblina de la pulverización. No aplicar con viento. No aplicar en presencia de niños, personas en general y animales domésticos. Después del trabajo, lavar prolijamente con agua y jabón todas las partes del cuerpo expuestas al producto. Sacar la ropa contaminada y lavarla separadamente de la ropa de casa. Lavar la piel expuesta antes de comer, beber, fumar o ir al baño. Lave con abundante agua los equipos utilizados en la aplicación.</p> <p>Precauciones al medio ambiente: Tóxico a peces y</p>

	nocivo para aves. No contaminar alimentos, forrajes, cursos o fuentes de agua con el producto o sus envases.
Compatibilidad	Compatible con Rovral, Benomilo. Al realizar una mezcla no conocida, se recomienda efectuar una confirmación previa de compatibilidad.
Incompatibilidad	No mezclar con productos que contengan iones metálicos como fierro, zinc, cobre, ni fungicidas que contengan manganeso. Incompatible con materiales alcalinos.

Cuadro N° 2 Recomendaciones de uso

Cultivo	Acción	Dosis	Época
Piña	Inducción de floración	1.5 L/2.000 L de agua/ha	10 meses después de sembrada
Caña de azúcar	Inducción de aumentos en producción (contenido de sacarosa)	1.5 L/50 a 100 L de agua/ha	Ente 10 y 14 semanas antes del corte
	Inducción de macollamiento		Cuando el cultivo tenga 50 cms de altura.
	Inducción de germinación		Entre 3 y 4 semanas antes del corte de la caña para semilla
Uva (Variedad Isabella)	Inducción de brotación de yemas y disminución de dominancia. Apical	3 L/1200 L de agua/ha	35 días después de la cosecha, dirigiendo la aspersion a los brazos y ramas y luego al follaje. Efectuar la poda 10 días después
Uva (Variedad Italia o Cornichon)		4 L/1200 L de agua/ha	

Mantenga un nivel adecuado de fertilización, de acuerdo a las exigencias de un mayor número de rebrotes inducidos por el uso de ETHREL® 24 SL.

La información que se proporciona en la etiqueta es la siguiente:

Lea la etiqueta antes de usar el producto.

Manténgase bajo llave, fuera del alcance de los niños.

Precauciones y Advertencias de uso:

- Utilizar ropa de protección adecuada al manipular y aplicar el producto; y para ingresar al área tratada antes de terminar el periodo de re-entrada.
- Después de aplicar el producto báñese con abundante agua y jabón, lave la ropa contaminada.
- No emplear utensilios domésticos para medir o mezclar el caldo de aspersión. Usar instrumentos de medición adecuados y previamente marcados para su fácil identificación. No mezclar el producto o la mezcla con la mano.
- Verificar el buen estado del equipo de aplicación y calibrar previamente.
- No sople con la boca las boquillas obstruidas; utilice un cepillo para destaparlas.
- No permita animales en el área tratada.
- No comer, beber ni fumar durante las operaciones de mezcla y aplicación.
- Conservar el producto en el envase original, etiquetado y cerrado. No re-envase el producto.
- No almacenar en casas de habitación. Almacene el producto en sitios seguros retirados de alimentos y medicinas de consumo humano y animal, bajo condiciones adecuadas que garanticen la conservación del producto (lugar oscuro, fresco, seco y ventilado).
- Transpórtelo solamente con productos agroquímicos, NO con productos de consumo humano y animal.

Primeros auxilios:

- En caso de intoxicación llamar al médico inmediatamente o lleve el paciente al médico y muéstrela la etiqueta.

- En caso de contacto con los ojos, lave con abundante agua por mínimo quince (15) minutos, cubra el ojo afectado y lleve al paciente al médico.
- En caso de contacto con la piel, retire la ropa y bañe al paciente con abundante agua y jabón y lleve al médico.
- En caso de intoxicación por inhalación, retire la víctima de la zona de contaminación, lleve al aire libre y mantenga al paciente acostado de medio lado y vigile que éste respire.
- No induzca el vómito, porque posee características de un ácido fuerte.

Guía para el médico:

- Medidas de descontaminación general.
- No hay antídoto específico; por lo tanto cualquier tratamiento debe ser sintomático.
- Se sugiere tomar medidas contra conmoción circulatoria, depresión respiratoria y convulsiones.
- Practicar lavado gástrico en caso de ingestiones significativas en las primeras dos horas.

Medidas para la protección del medio ambiente:

- En caso de derrame, recoger con materiales absorbentes (aserrín o tierra seca), guardarlo en bolsa plástica y/o caneca y deseche acorde con la entidad local competente.
- No asperjar áreas fuera del cultivo a tratar. Aplique todo el producto preparado al campo. Lave el equipo en el sitio de la aplicación y deseche esta agua en el área tratada.
- No contaminar lagos, ríos, estanques ni arroyos con desechos o envases vacíos.
- Respetar las franjas de seguridad en relación a cuerpos de agua, carreteras troncales, núcleos de población humana y animal, o cualquiera otra área que requiera protección especial, 10 metros (terrestre) y 100 metros (área).

- Después de usar el contenido enjuague tres veces el envase y vierta la solución en la mezcla de aplicación, evitando salpicaduras. Luego inutilícelo triturándolo o perforándolo y deposítelo en el lugar destinado por las autoridades para este fin.
- Ningún envase que haya contenido plaguicida deberá utilizarse para contener alimentos o agua para consumo.

Consulte a un ingeniero agrónomo antes de usar el producto.

Información sobre responsabilidad:

El fabricante garantiza que las características físico-químicas del producto corresponden a las anotadas en la etiqueta y que mediante registro oficial de venta se verificó que es apto para los fines aquí recomendados de acuerdo con las indicaciones de empleo.

Presentaciones:

1 litro y 200 cc. (Bayer, 2017)

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. UBICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

La investigación se realizó en los viñedos de la familia Briceño ubicados en la comunidad de Rujero perteneciente al Municipio de Uriondo en el Valle Central de Tarija.

La comunidad se encuentra distante a 25 Km. de la ciudad de Tarija presentando las siguientes coordenadas: latitud de 21°41'54.03" y longitud de 64°41'22.80" finalmente una elevación de 1765 m.s.n.m.

3.2. CARACTERÍSTICAS EDAFOCLIMÁTICAS DE LA COMUNIDAD DE RUJERO.

El Clima en la comunidad de Rujero de acuerdo a la clasificación Climática propuesta por Toronthwaite, es semiárido meso termal. Entre los parámetros más representativos del componente climático podemos indicar los siguientes: La precipitación presenta una variación entre 400 mm a 1100 mm; el 85% de la precipitación está concentrada entre los meses de diciembre a marzo. Las precipitaciones de origen conectiva y ciclónico, caracterizadas por su gran intensidad, corta duración y fuertes vientos, se presentan entre los meses de diciembre, enero y febrero dando origen muchas veces a las tormentas de granizo.

La temperatura media oscila alrededor de los 20.0 °C con máximas extremas que sobrepasan los 39.0 °C en verano y mínimas absolutas de hasta -5.0 °C en invierno, en todo el perímetro esta media puede tener una diferencia de 1.0 °C por encima o debajo de la normal.

Con respecto a las heladas podemos indicar que la fecha media de ocurrencia de la primera helada es del 20 de mayo y la última helada el 20 de septiembre.

La humedad relativa en la comunidad se encuentra alrededor del 60%, presentando una humedad relativamente alta en verano y baja en otoño e invierno.

La evaporación media diaria es de 4.41 mm, bajando este promedio los meses de invierno y elevándose en los meses de verano, la evapotranspiración calculada por el método de la cubeta basándose en los datos de evaporación alcanza los 1287 mm/año.

3.2.1. SUELOS.

Los suelos de la zona de acuerdo a la geomorfología, en la parte de valles, son moderadamente desarrollados, moderadamente profundos a profundos, con moderadas a fuertes limitaciones por erosión, originados a partir de sedimentos fluvio lacustres, aluviales y coluviales. En su gran parte suelos francos arenosos con un pH que varía de 6,2 a 7,4.

3.2.2. VEGETACIÓN

La ecología de la zona de Rujero y por sus características climáticas (humedad y temperatura), se ha desarrollado una vegetación natural de poca densidad, es una combinación de árboles, arbustos y hierbas de porte bajo, predominando las especies nativas .Las principales especies arbóreas son:

Cuadro N° 3 Especies de la Vegetación

ESTRATO ARBOREO		ARBUSTOS Y HIERVAS	
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO
Algarrobo	Prosopis sp	Tola	Baccharis
Molle	Schinus molle	Chilca	Baccharis dracunculifoli
Chañar	Geoffraea dicorticans	Hediondilla	Cestrum parqui
Churqui	Acacia caven	Karallanta	Nicotina glauca
Sauce llorón	Salix sp	Penca Espinuda	Opuntia sp

Las principales especies de gramíneas o pastos son: cola de zorro (*Trzchypogon secundons*), pata de gallo (*Paspalum pilosum*), cola de perdiz (*setaria geniculatta*) Grama negra (*Paspalum notatum*), pata de perdiz (*cynodon tacylon*) y otros, que son utilizados como alimento para el ganado, mayormente en la época de lluvias.

3.2.3. FAUNA

La actividad pecuaria al igual que la agricultura es muy importante en la zona, que corresponde a la crianza de bovinos, caprinos, ovinos y porcinos con carácter extensivo, para los cuales en general el pastoreo lo realizan en cerca de los cerros circundantes y terrenos cultivados cuando estos tienen residuos o rastros. El ganado vacuno se utiliza como fuerza de trabajo (yunta).

En el siguiente cuadro se muestra las principales especies existentes en la zona:

Cuadro N° 4: Producción Pecuaria y Raza

Especie	Raza
Bovinos	Criolla, Holanda Argentino, Cebú
Porcinos	Criolla, Duroc, Yorkshire, Hampshire
Ovinos y Caprinos	Criollos
Gallinas, patos y pavos	Criollos

El ganado vacuno se utiliza como fuerza de trabajo (yunta) en las actividades agrícolas como la siembra y el aporque de los cultivos. El equino se emplea como animales de carga, desplazamiento de los agricultores y también para la siembra y otras labores culturales de los cultivos.

3.3. MATERIALES.

Se trabajó con un viñedo ya establecido de la variedad Italia.

Así mismo en el trabajo de investigación se utilizarán los siguientes materiales:

- Cámara fotográfica
- Marcadores
- Mochila de fumigar
- Cuaderno de apuntes
- Tijeras de podar
- Cintas métricas
- Escalímetros
- Tijeras de podar
- Estacas

Materiales químicos

- Hormona vegetal “Ethrel” (ETILENO).

3.4. METODOLOGÍA.

3.4.1. DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se utilizó un diseño experimental bloques al azar, con arreglo difactorial (2 x 4), con ocho tratamientos y tres repeticiones. Tendremos 24 unidades experimentales cada una con 5 plantas de vid que harán un total de 120 plantas, evaluando:

3.4.2. DATOS.

Periodos:

P1= 8 de mayo

P2= 22 de mayo

Dosis:

DO= Testigo.

D1= 4000 p.p.m.

D2= 5000 p.p.m.

D3= 6000 p.p.m.

COMBINACIONES DEL DISEÑO:

Cuadro N° 5. Combinaciones del diseño.

PERIODO	DOSIS	TRATAMIENTO
P1	D0	P1-D0 = T1
	D1	P1-D1 = T2
	D2	P1-D2 = T3
	D3	P1-D3 = T4
P2	D0	P2-D0 = T5
	D1	P2-D1 = T6
	D2	P2-D2 = T7
	D3	P2-D3 = T8

3.4.3. DIMENSIONES DEL DISEÑO:

- ✚ Número de réplicas: 3.
- ✚ Número de tratamientos: 8.
- ✚ Número de unidades experimentales: 24.
- ✚ Número de plantas por tratamiento: 5.
- ✚ Número total de plantas del ensayo: 120.
- ✚ Distancia entre surcos: 3 m.
- ✚ Distancia entre plantas: 1.8 m.
- ✚ Densidad de plantación: 1852.

3.4.4. VARIABLES A EVALUAR.

- La cantidad de hojas al comienzo y cada 5 días para evaluar si la planta tiene una defoliación homogénea.
- El número de botones florales por planta
- Numero de racimos por brote
- Peso en kg de uva por planta

DISEÑO DE CAMPO:

Cuadro N° 6. Diseño de campo.

BLOQUE 1	BLOQUE 2	BLOQUE 3
T5	T7	T8
T1	T3	T2
T6	T6	T7
T2	T4	T3
T7	T5	T6
T4	T1	T4
T8	T8	T5
T3	T2	T1

3.5. PROCEDIMIENTO.

La investigación, tuvo una duración de 6 meses, divididos en tres fases:

1. Fase de diseño para la construcción del marco conceptual y de fortalecimiento del diseño metodológico.
2. Fase de campo para la aplicación de Etileno en parcelas de uva de mesa de la variedad Italia y recolección de datos informativos por medio de planillas diseñadas.
3. Fase de sistematización y análisis de la información recogida.

Por lo tanto, se ha definido como unidad de análisis, las aplicaciones de etileno en las dosis de 4.000 p.p.m 5.000 p.p.m. y 6.000 p.p.m en la comunidad de “Rujero” la misma que pertenece a la Provincia Uriondo en el departamento de Tarija – Bolivia.

Para la determinación de la investigación se utilizó los criterios de:

- 1) Variedad de uva,
- 2) El sistema de conducción,
- 3) Fase fenológica del cultivo
- 4) Edad del cultivo
- 5) Disponibilidad hídrica
- 6) Estado fitosanitario
- 7) El estado nutricional de la planta

El análisis de los resultados se formuló a partir de las dos aplicaciones de etileno.

A) La primera. Se ha realizado el 08 de Mayo de 2017 en los terrenos de la familia Briceño ubicados en la comunidad De Rújero en las siguientes dosis:

- 4.000 p.p.m.
- 5.000 p.p.m.
- 6.000 p.p.m.

B) La segunda aplicación de Etileno, se realizó 15 días después de la primera aplicación, es decir; se realizó el 22 de Mayo del 2017 y se aplicaron las dosis de:

- 4.000 p.p.m.
- 5.000 p.p.m.
- 6.000 p.p.m.

La aplicación de etileno se realizó mediante el producto “Ethrel” que al estar

concentrado al 24% contiene 240000 p.p.m. de etileno por litro de concentrado soluble.

La metodología comprende una serie de enfoques, métodos y comportamientos que posibilitaron construir la información necesaria para de esta manera lograr el resultado propuesto, la metodología consta de instrumentos definidos de acuerdo a las necesidades de la misma, para intentar satisfacer el objetivo para la cual fue creada.

3.6. TRABAJOS REALIZADOS DURANTE LA INVESTIGACIÓN.

3.6.1. APLICACIÓN DEL ETILENO.

Se inició el 8 de mayo del 2017 se realizó un conteo de hojas antes de la aplicación del Etileno “ETHREL” y cada 5 días se realizaba un conteo de hojas hasta que tener una total defoliación de la planta.

Se procedió luego a la segunda aplicación del Etileno (Ethrel) el 22 de mayo del 2017 igualmente se siguieron realizando trabajos de conteo de hojas hasta una total defoliación de todas las plantas contempladas en el diseño experimental de la investigación.

3.6.2. PODA.

Esta actividad se realizó el 16 de agosto del 2017 se hizo una poda mixta en todas las unidades experimentales y plantas del viñedo en general dejando alrededor de 12 pitones de 3 yemas francas cada uno y alrededor de 6 cargadores de 8 a 9 yemas francas por cargador.

3.6.3. RIEGO.

El riego utilizado en la plantación es por goteo con una sola línea de emisión, con goteros integrales cada 60 cm de 2.5 litros por hora, la frecuencia de riegos está en función al ciclo vegetativo y ETP de la zona, como media se tiene un promedio de riego cada 3 -5 días en un tiempo mínimo de 10 horas, se ha establecido que una sola línea no es suficiente para la parcela lo cual se tradujo que a futuro se establecerá la doble línea de goteo.

3.6.4. TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS.

Se estuvo observando los diferentes estados fenológicos de vid previniendo la existencia de enfermedades o plagas que se pudieran presentar en el periodo de la investigación de las variedades de vid en estudio, para así poder evitar fallas en los resultados del presente trabajo de investigación.

En el presente trabajo de tesis no se presentaron plagas y enfermedades con gran intensidad, pero se utilizó de manera preventiva fungicidas, insecticidas y para el control de manera se realizó de forma manual y mecánica mediante un tractor (deshierbe, desmalezado).

3.6.5. DESHOJADO.

El deshojado se realizó en el post cuajado quitando hojas que impedían que la radiación solar llegue a los racimos, este deshojado tiene la finalidad del grado de azúcar sea mucho mayor para una mejor aceptación en el mercado.

3.6.6. COSECHA.

La cosecha se realizó en el mes de febrero donde se tomó datos para su posterior análisis.

3.7. VARIABLE REGISTRADAS.

Las variables registradas con el objeto de realizar la evaluación de los resultados fueron las siguientes:

3.7.1. CONTEO DE HOJAS.

Se inició el trabajo contando el número de hojas por tratamiento y cada 5 días hasta una defoliación completa de la planta estos datos fueron promediados para su posterior análisis.

3.7.2. PORCENTAJE DE FERTILIDAD.

Se realizó dos meses después de la brotación en el estado de floración contado el número de racimos por planta.

3.7.3. NÚMERO DE BOTONES FLORALES.

Se realizó una vez que los racimos florales ya están desarrollados y se encuentran con sus botones florales se anotó en planilla para así luego ser tabulados.

3.7.4. NÚMERO DE RACIMOS POR YEMA FÉRTIL.

Esta variable fue obtenida al contar el número de racimos por yema fértil.

3.7.5. PESO PROMEDIO DE RACIMO EN GRAMOS.

Esta variable fue registrada en tiempo de cosecha, de tal manera que se procedió a pesar los racimos, sacar los promedios y obtener los valores para luego ser tabulados y así realizar el análisis correspondiente.

3.7.6. NÚMERO DE BAYAS POR RACIMO.

Esta variable fue obtenida contando el número de granos existentes por racimos se sacó los promedios para poder realizar un posterior análisis.

3.7.7. PESO EN GRAMOS POR BAYA.

Para obtener los datos de esta variable se tuvo que pesar grano por grano de va para luego promediar y efectuar la tabulación de datos.

3.7.8. NÚMERO DE RACIMOS POR PLANTA.

Esta variable fue registrada contando los racimos por planta en cada uno de los tratamientos se anotó en planilla de campo y luego se procedió a sacar los promedios de racimos existentes por planta.

3.7.9. PESO DE UVA (KG).

Cuando se realizó la cosecha de esta variedad de uva “Italia” se procedió a obtener datos numéricos de la producción de uva tras una balanza que nos daba el peso en kilogramos anotando los datos en planillas para luego ser tabulados.

3.7.10. COSTO / BENEFICIO

El costo / beneficio fue calculado a partir de hojas de costo construidas tomando en cuenta las siguientes variables de análisis:

- A) Insumos utilizados
- B) Mano de obra utilizada
- C) Suma de A+B para obtener los egresos
- D) Ingresos obtenidos por rendimiento de Kg/Ha.
- E) Beneficio neto se obtuvo de la resta de $D - C$.

CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.

4.1 EVALUACION EN EL VIÑEDO.

Registradas las observaciones de campo fueron promediadas por unidad experimental y obtenida así cada una de las medidas evaluativas de cada factor en estudio, donde los resultados fueron los siguientes:

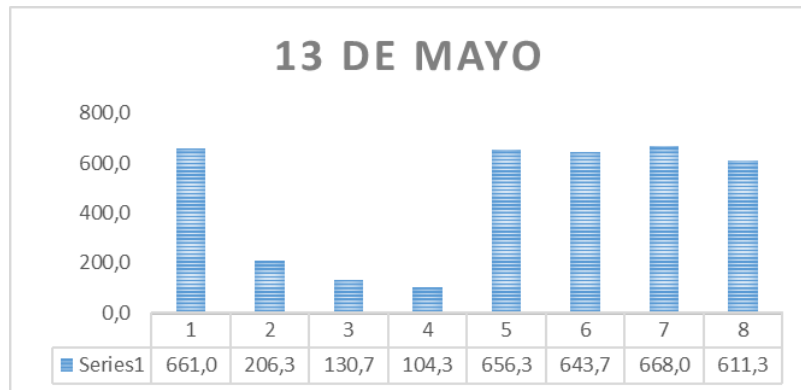
4.1.1. CONTEO DE HOJAS POR TRATAMIENTO.

Grafico N° 1. Conteo de hojas y primera de aplicación de Etileno.



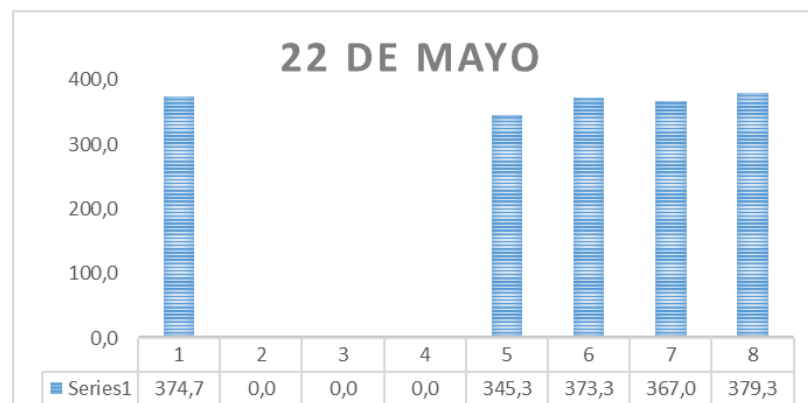
En el grafico N° 1, se muestra el número de hojas por tratamiento. La media mayor la tiene el tratamiento 8 con 855,7 hojas, al igual que se muestra una similitud en cantidad de hojas por tratamiento. Este fue el inicio del trabajo de investigación donde se realizó la primera aplicación de etileno con sus respectivas dosis.

Gráfico N° 2 Conteo de hojas 5 días después de la primera aplicación.



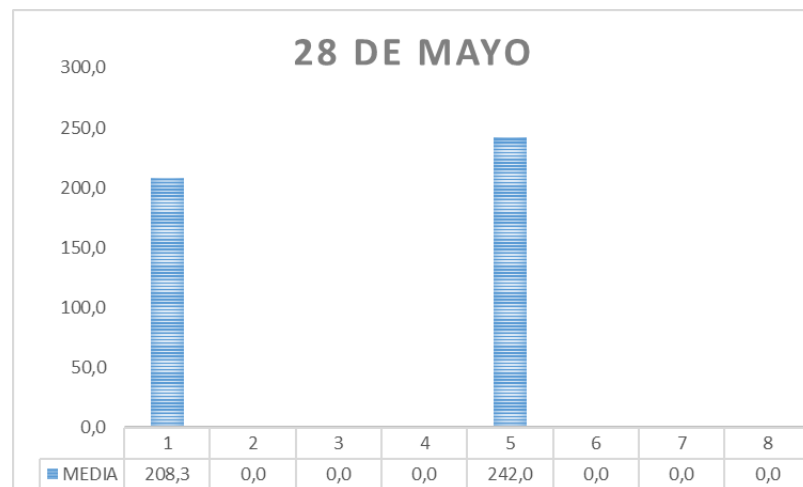
En la gráfica N° 2 se muestra el efecto del etileno en la defoliación de la planta de vid, los tratamientos 2,3 y 4 que fueron tratados con el etileno muestran una defoliación rápida a comparación de los otros tratamientos que aún no cuentan con la aplicación del etileno.

Grafica N° 3 Conteo de hojas y segunda aplicación.



En la gráfica N° 3 se observa que los tratamientos 2,3 y 4 ya no tienen hojas, mientras que se prepara la segunda aplicación, dos semanas después, con aproximadamente menos de la mitad de hojas que se contaba en la primera aplicación de etileno.

Grafico N ° 4 Conteo de hojas 5 días después de la segunda aplicación.



Como se puede apreciar se partió con un número de hojas similar en todos los tratamientos, lo cual cambio con la primera aplicación en las dosis planteadas en el trabajo, donde se observa al testigo que mantienen las hojas en similar número pero que los tratamientos han iniciado la defoliación de manera rápida principalmente con las dosis más altas seguidas de la dosis de 4.000 ppm.

Finalmente contamos con la gráfica N° 4 los tratamientos con etileno se encuentran sin hojas mientras que los testigos siguen con número relativo de hojas que se terminarían cayendo el 10 de junio del 2017 por quemazón tras una helada registrada en la comunidad de Rújero.

4.1.2. PORCENTAJE DE FERTILIDAD.

Cuadro N° 7 Porcentaje de fertilidad

Porcentaje de fertilidad					
TRA.	I	II	III	SUMA	MEDIAS
T1	33,58	34,59	35,6	103,77	34,59
T2	35,26	37,21	37,7	110,17	36,72
T3	24,5	28,78	27,48	80,76	26,92
T4	25,89	23,25	28,02	77,16	25,72
T5	33,25	29,3	30,15	92,7	30,90
T6	37,1	32,13	36,25	105,48	35,16
T7	28,9	24,58	27,1	80,58	26,86
T8	27,59	28,1	22,6	78,29	26,10
SUMA	246,07	237,94	244,9	728,91	30,37

En el presente cuadro N° 7 se muestra que el mayor porcentaje de fertilidad corresponden al tratamiento 2 y 6 de la dosis de 4.000 ppm, seguidos muy cerca del testigo en este caso el tratamiento 1 y 5, lo que se puede observar es que los tratamientos con dosis mayores como el 4 y el 8 de 6.000 ppm son los más bajos con el 25.72 % y 26.10 % respectivamente.

Cuadro N° 8 Interacción de periodo y dosis en la fertilidad.

CUADRO DE INTERACCION				
	P1	P2	SUMA	MEDIA
D0	103,77	92,7	196,47	32,75
D1	110,17	105,48	215,65	35,94
D2	80,76	80,58	161,34	26,89
D3	77,16	78,29	155,45	25,91
SUMA	371,86	357,05	728,91	
MEDIA	30,99	29,75		

Mediante el cuadro N° 8 de interacción se pudo apreciar que la mejor dosis es la de 4000 p.p.m. con el 35,94% de fertilidad y el mejor periodo es el P1 con el 30,9%.

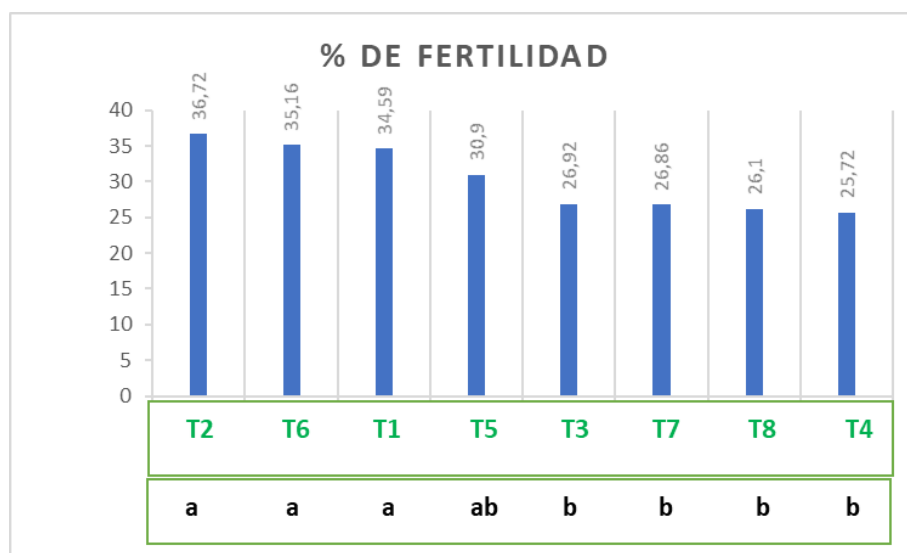
Cuadro N° 9 Análisis de varianza del porcentaje de fertilidad.

ANDEVA						
FV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	1%
TOTAL	23	513,6				
TRATA	7	436,5	62,4	12,1	2,,76	4,28
BLOQUES	2	4,8	2,4	0,5	3,74	6,51
ERROR	14	72,3	5,2			
FACTOR P	1	9,1	9,1	1,8	4,6	8,86
FACTOR D	3	412,2	137,4	26,6	3,34	5,56
INTER.P/D	3	15,2	5,1	1,0	3,34	5,56

El cuadro N° 9 muestra que no existe diferencias significativas entre bloques, periodos de aplicación e interacción entre P/D.

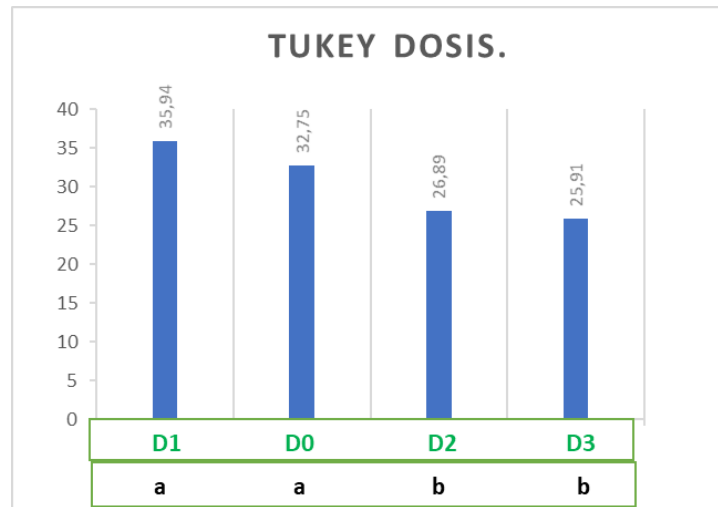
Mientras que los tratamientos y el factor dosis son altamente significativos por lo tanto se requiere realizar la prueba de Tukey.

Grafica N° 5 Prueba de Tukey tratamientos para el porcentaje de fertilidad.



Según la prueba de Tukey nos señala que entre los tratamientos 2, 6, 1, 5 no se encuentra diferencias significativas estos corresponden a la dosis de 4000 p.p.m. y testigo, es decir, dosis 0 en el tratamiento 3, 7, 8 y 4 ya encontramos diferencias significativas.

Grafico N° 6 Prueba de Tukey dosis para el porcenaje de fertilidad.



Según la prueba de Tukey no se encuentran diferencias significativas entre las dosis 1 y 0 mismas que corresponden a 4000 p.p.m. y testigo estas si tienen diferencias significativas con la dosis 2 y 3.

El autor Merida Alfonso hace referencia que la fertilidad de la variedad de vid Italia al octavo año de producción en sistema de conducción en "H" maneja una fertilidad que varía del 20% al 40%.

Mediante la investigación realizada se observa que el mayor porcentaje de fertilidad lo tiene el T2 con un 36,72 % mientras que el más bajo se encuentra en el T4 con una fertilidad de 25,72 %.

4.1.3. PESO PROMEDIO DE RACIMOS (GR)

Cuadro N° 10 Peso promedio de racimos (gr).

PESO PROMEDIO DE RACIMOS (GR)						
TRA.	I	II	III	SUMA	MEDIAS	
T1		445	529	487	1461	487,00
T2		671	545	578	1794	598,00
T3		413	518	435	1366	455,33
T4		350	417	408	1175	391,67
T5		551	459	426	1436	478,67
T6		673	499	492	1664	554,67
T7		454	398	454	1306	435,33
T8		353	393	353	1099	366,33
SUMA		3910	3758	3633	11301	470,88

Los niveles de fertilidad en el tratamiento 2 y en el 6 corresponden a dosis de 4.000 ppm, seguidos muy cerca del testigo en este caso el tratamiento 1 y 5, lo que se puede observar es que los tratamientos con dosis mayores como el 4 y el 8 de 6.000 ppm son los más bajos con 25.72 % y 26.10 %.

Cuadro N° 11 Interacción para el peso promedio de racimos.

CUADRO DE INTERACCIÓN				
	P1	P2	SUMA	MEDIA
D0	1461	1436	2897	482,8
D1	1794	1664	3458	576,3
D2	1366	1306	2672	445,3
D3	1175	1099	2274	379,0
SUMA	5796	5505	11301	
MEDIA	483	458,75		

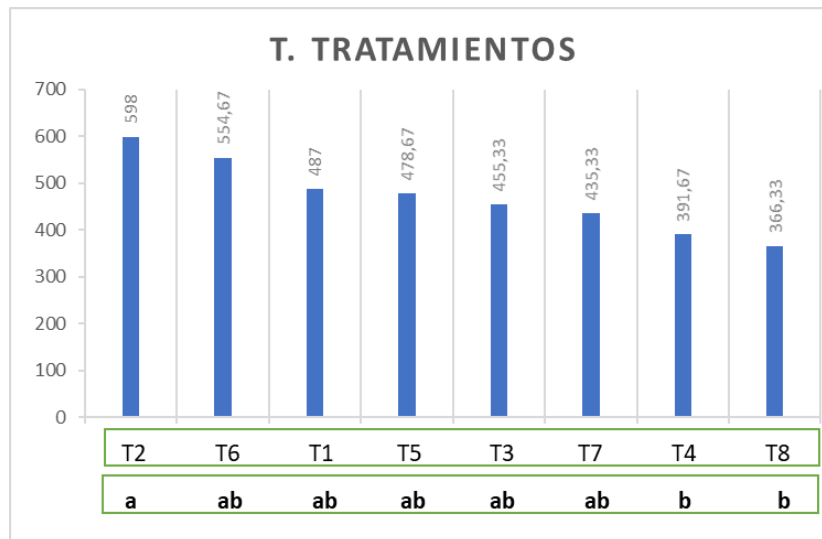
En el cuadro 11 podemos ver que la mejor dosis es la D1 seguido de la D0 en cuanto periodos el mejor es el P1.

Cuadro N° 12 Análisis de varianza de peso promedio de racimos (gr).

ANDEVA						
FV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	1%
TOTAL	23	180052,6				
TRATA	7	126630,6	18090,1	5,2	2,,76	4,28
BLOQUES	2	4810,8	2405,4	0,7	3,74	6,51
ERROR	14	48611,3	3472,2			
FACTOR P	1	3528,4	3528,4	1,0	4,6	8,86
FACTOR D	3	122147,1	40715,7	11,7	3,34	5,56
INTER.P/D	3	955,1	318,4	0,1	3,34	5,56

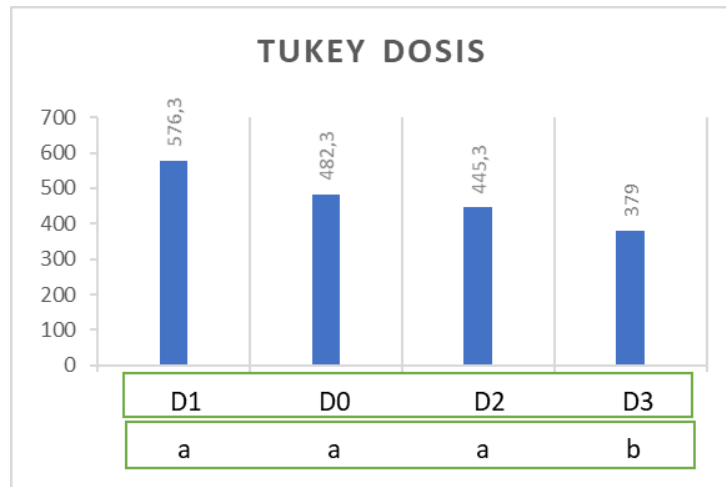
Como se muestra en el cuadro N° 12 el factor calculado es mayor que el factor tabulado al igual que el factor dosis es altamente significativo por lo que es necesario para estos dos casos realizar a prueba de Tukey.

Grafica N ° 7 Prueba de Tukey tratamientos para el peso promedio de racimos.



Según la gráfica N° 7 de la prueba de Tukey el mejor tratamiento es el 2 que corresponde al de 4000 ppm. luego se observa diferencias significativas con los demás tratamientos y muy significativas con los de 6000 ppm.

Grafica N° 8 Prueba de Tukey dosis para el peso promedio de racimos.



En la gráfica N° 8 se demuestra mediante la prueba de Tukey que entre las dosis 1,0 y 2 no hay diferencias significativas vale recalcar que la D1 se muestra como mejor en la prueba presente.

El autor Mérida Alfonso hace referencia que la fertilidad de la variedad de vid Italia al octavo año de producción en sistema de conducción en "H" maneja un peso de racimo que varía de 400 gramos a 600 gramos.

Mientras que en la presente investigación tenemos racimos con medias que varían de 366 gramos a 598 gramos.

4.1.4. NUMERO BAYAS POR RACIMO.

Cuadro N° 13 Número de bayas por racimo.

N° BAYAS POR RACIMO					
TRA.	I	II	III	SUMA	MEDIAS
T1	84	98	84	266	88,67
T2	110	94	98	302	100,67
T3	75	96	82	253	84,33
T4	70	85	80	235	78,33
T5	102	82	76	260	86,67
T6	116	86	82	284	94,67
T7	84	75	89	248	82,67
T8	72	77	72	221	73,67
SUMA	713	693	663	2069	86,21

En el cuadro N° 13 se observa que el T2 es el que mayor número de bayas presenta y corresponde a las dosis de 4.000 ppm del primer periodo, seguido del T6 correspondiente a las dosis de 4.000 ppm del segundo periodo, en el otro extremo se aprecia que el T4 del primer periodo y el T8 del segundo periodo con dosis de 6.000 ppm, son los más bajos en peso de racimos.

Cuadro N° 14 Interacción para número de bayas por racimo.

CUADRO DE INTERACCION				
	P1	P2	SUMA	MEDIA
D0	266	260	526	87,7
D1	302	284	586	97,7
D2	253	248	501	83,5
D3	235	221	456	76
SUMA	1056	1013	2069	
MEDIA	88	84,4		

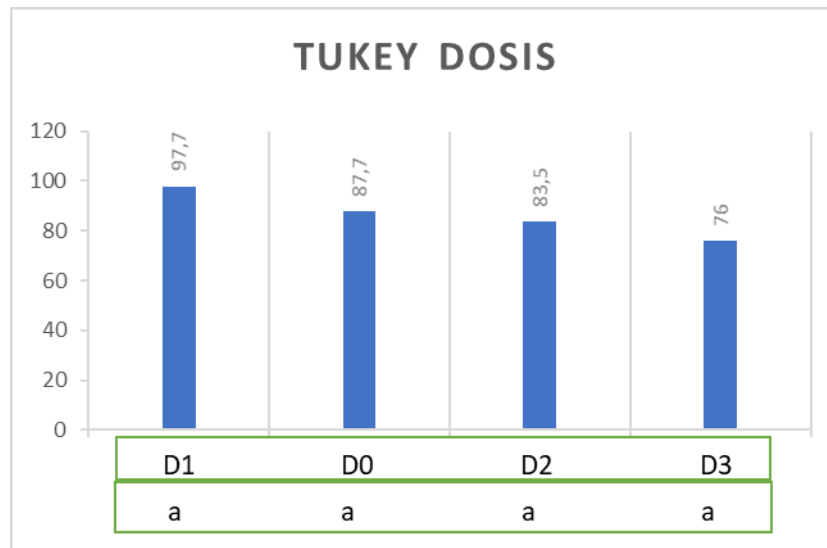
Mediante el cuadro N° 14 de interacción se procedió a realizar los cuadros ANDEVA y cuadro para la prueba Tukey para el factor dosis.

Cuadro N° 15 Análisis de varianza para el número de bayas por racimo.

ANDEVA						
FV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	1%
TOTAL	23	3360,0				
TRATA	7	1566,6	223,8	1,9	2,,76	4,28
BLOQUES	2	158,3	79,2	0,7	3,74	6,51
ERROR	14	1635,0	116,8			
FACTOR P	1	77,0	77,0	0,7	4,6	8,86
FACTOR D	3	1469,8	489,9	4,2	3,34	5,56
INTER.P/D	3	19,8	6,6	0,1	3,34	5,56

Como se observa en el análisis de varianza no se encuentran diferencias significativas entre los tratamientos, los bloques el factor periodo y la interacción P/D, sin embargo, se encuentran diferencias significativas al 5% en el factor dosis por lo que es necesario realizar la prueba de Tukey para el mismo.

Grafica N° 9 Prueba de Tukey dosis para el numero de bayas por racimo.



En el grafico N° 9 mediante la prueba de Tukey se observa que no existen diferencias significativas entre el factor dosis, aunque el mejor de las dosis como se muestra en la gráfica es la D1.

Según Ribamar José en su trabajo de investigación muestra un numero de bayas que varía de 83 a 118 bayas por racimo. Mientras que el número de bayas en la presenté investigación varia de 74 a 101 bayas por racimo.

4.1.5. PESO EN GRAMOS POR BAYA.

Cuadro N° 16 Peso en gramos por baya.

PESO EN GRAMOS POR BAYA						
TRA.	I	II	III	SUMA	MEDIAS	
T1		5,3	5,4	5,8	16,5	5,50
T2		6,1	5,8	5,9	17,8	5,93
T3		5,5	5,4	5,3	16,2	5,40
T4		5	4,9	5,1	15	5,00
T5		5,4	5,6	5,6	16,6	5,53
T6		5,8	5,8	6	17,6	5,87
T7		5,4	5,3	5,1	15,8	5,27
T8		4,9	5,1	4,9	14,9	4,97
SUMA		43,4	43,3	43,7	130,4	5,43

En el cuadro 16 se aprecia que el tratamiento T2 correspondiente a 4.000 ppm del primer periodo es el que presenta bayas con mejor peso seguido del T6 en la misma concentración de etileno, pero del segundo periodo y donde se aprecia que el T4 y el T8 son los más bajos en peso de bayas, ambos corresponden a dosis de 6.000 ppm.

Cuadro N° 17 Interacción para peso en gramos por baya.

CUADRO DE INTERCCIÓN				
	P1	P2	SUMA	MEDIA
D0	16,5	16,6	33,1	5,52
D1	17,8	17,6	35,4	5,90
D2	16,2	15,8	32	5,33
D3	15	14,9	29,9	4,98
SUMA	65,5	64,9	130,4	
MEDIA	5,46	5,41		

Mediante el cuadro 17 se observó que la mejor dosis es la D1 de 4000 p.p.m. y en cuanto periodo la diferencia es mínima, en favor del P1.

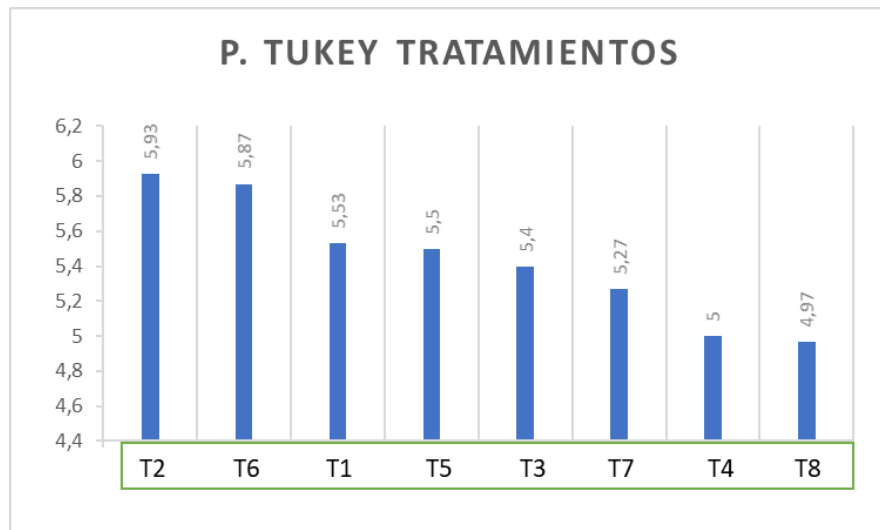
Cuadro N° 18 Análisis de varianza para el peso de bayas.

ANDEVA						
FV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	1%
TOTAL	23	3,0				
TRATA	7	2,7	0,4	15,5	2,,76	4,28
BLOQUES	2	0,0	0,0	0,2	3,74	6,51
ERROR	14	0,3	0,02			
FACTOR P	1	0,015	0,015	0,6	4,6	8,86
FACTOR D	3	2,6	0,9	35,7	3,34	5,56
INTER.P/D	3	0,0	0,0	0,3	3,34	5,56

Mediante el cuadro N° 18 se muestra que no existe diferencias significativas entre bloques, periodos de aplicación e interacción P/D.

Sin embargo, los tratamientos y el factor dosis son altamente significativos por lo tanto se requiere realizar la prueba de Tukey.

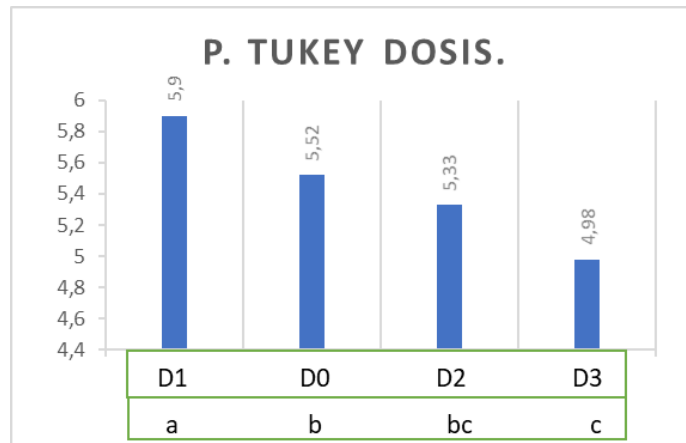
Grafica N° 10 Prueba de Tukey tratamientos para el peso de bayas.



En la gráfica N° 10 de Tukey nos muestra que no existe diferencias significativas en los tratamientos 2 y 6 los dos correspondientes a la dosis de 4000 ppm marcando

como lo mejor de todos los tratamientos seguido de los testigos y una diferencia muy significativa con los demás tratamientos.

Grafica N° 11 Prueba de Tukey dosis para el peso de bayas.



Como se observa en la gráfica N° 11 la prueba de Tukey para el factor dosis muestra diferencias significativas la mejor dosis es la 1 seguido de la dosis 0 y 2 finalmente no se encuentran diferencias significativas entre las dosis 2 y 3.

El autor Mérida Alfonso hace referencia que el peso de bayas de la variedad de vid Italia al octavo año de producción en sistema de conducción en “H” maneja un peso de racimo que varía de 5 gramos a 7 gramos.

Mientras que en la presente investigación tenemos peso de bayas que varían de 4,97 gramos como se observa en T8 y 5,93 gramos para el T2.

4.1.6. NUMERO DE RACIMOS POR PLANTA.

Cuadro N° 19 Número de racimos por planta.

N° RACIMOS POR PLANTA					
TRA.	I	II	III	SUMA	MEDIAS
T1	32	33	32	97	32,33
T2	35	34,5	33,5	103	34,33
T3	26,5	26	23	75,5	25,17
T4	22,5	24,5	25	72	24,00
T5	28	29	30	87	29,00
T6	32	34	33	99	33,00
T7	24	26	25,5	75,5	25,17
T8	24,5	22,5	26,5	73,5	24,50
SUMA	224,5	229,5	228,5	682,5	28,44

En el cuadro N° 19 lo que se ve es que el tratamiento T2 es el que mayor número de racimos presenta el cual corresponde a una dosis de 4.000 ppm del primer periodo, a este le sigue el tratamiento T6 con dosis de 4.000 ppm del segundo periodo y a este muy cerca le sigue el T1 que es el testigo, siendo el T4 el que menos número de racimos presenta junto con el T8 ambos con dosis de 6.000 ppm.

Cuadro N° 20 Interacción para el numero de racimos por planta.

CUADRO DE INTERACION				
	P1	P2	SUMA	MEDIA
D0	97	87	184	30,67
D1	103	99	202	33,67
D2	75,5	75,5	151	25,17
D3	72	73,5	145,5	24,25
SUMA	347,5	335	682,5	
MEDIA	28,96	27,92		

El cuadro 20 se observa que la mejor dosis es la D1 con 33,67 racimos por planta en cuanto a periodos la diferencia es de apenas 1,04 racimos a favor del P1.

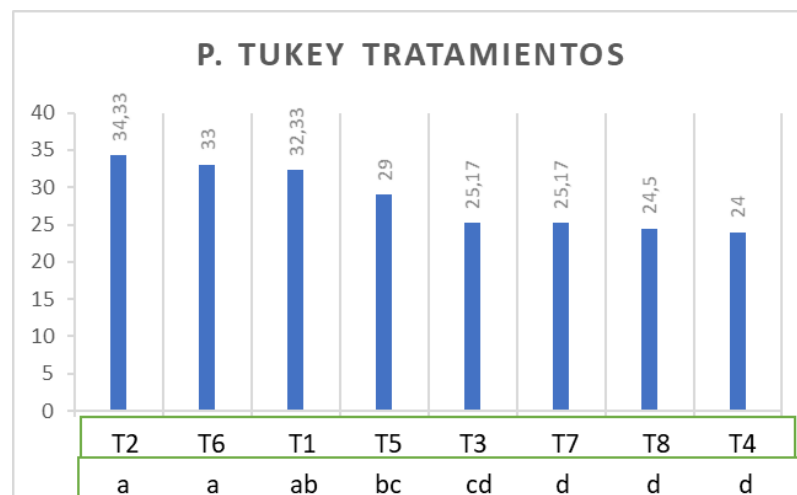
Cuadro N° 21 Análisis de varianza para los números de racimos por planta.

ANDEVA						
FV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	1%
TOTAL	23	409,7				
TRATA	7	383,0	54,7	30,7	2,,76	4,28
BLOQUES	2	1,8	0,9	0,5	3,74	6,51
ERROR	14	24,9	1,8			
FACTOR P	1	6,5	6,5	3,7	4,6	8,86
FACTOR D	3	363,3	121,1	68,0	3,34	5,56
INTER.P/D	3	13,2	4,4	2,5	3,34	5,56

El cuadro N° 21 nos indica que no hay diferencias significativas para los bloques, factor periodo y la interacción P/D.

Sin embargo, muestra diferencias significativas en tratamientos y factor dosis por lo que es necesario realizar la prueba de Tukey.

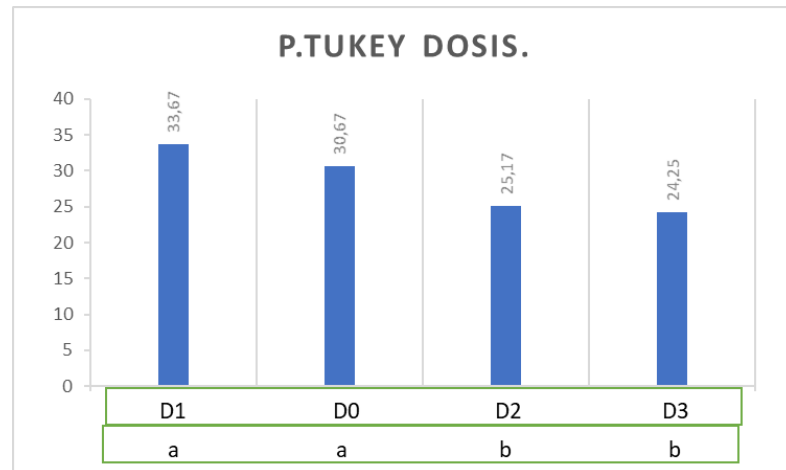
Grafica N ° 12 Prueba de Tukey tratamientos para los números de racimos por planta.



Según la gráfica N° 12 de la prueba de Tukey se aprecia que no hay diferencias significativas entre los tratamientos 2 y 6 correspondientes a la dosis de 4000 ppm. Si se observa diferencias significativas con los testigos que son los tratamientos 1

y 5 y finalmente se observa diferencias muy significativas entre los tratamientos 3,7,8 y 4 mismos tratamientos que son iguales entre sí.

Gráfica N° 13 Prueba de Tukey dosis para el numero de racimos por planta.



Como se muestra en la gráfica N° 13 mediante la prueba de Tukey nos muestra que las mejores dosis en cuanto a número de racimos por planta son las dosis 1 y 0 que corresponde a 4000 p.p.m y testigo mismas que no tienen diferencias significativas entre sí.

Según Mérida Alfonso hace referencia que el número de racimos de la variedad de vid Italia al octavo año de producción en sistema de conducción en parral, obtuvo hasta 41 racimos por planta.

Mientras que en la presente investigación tenemos una media de racimos en el T1 de 34 racimos por planta muy seguido del testigo con 32 racimos por planta.

4.1.7. NUMERO DE RACIMOS POR YEMA FERTIL.

Cuadro N° 22 Número de racimos por yema fértil.

Nº RACIMOS POR YEMA FERTIL					
TRA.	I	II	III	SUMA	MEDIAS
T1	1,3	1,35	1,25	3,9	1,30
T2	1,5	1,3	1,7	4,5	1,50
T3	1,12	1,38	1,27	3,77	1,26
T4	1,25	1	1,05	3,3	1,10
T5	1,3	1,22	1,26	3,78	1,26
T6	1,4	1,3	1,5	4,2	1,40
T7	1,19	1,22	1,18	3,59	1,20
T8	1,05	1	0,95	3	1,00
SUMA	10,11	9,77	10,16	30,04	1,25

El tratamiento T2 del primer periodo y el T6 del segundo periodo con dosis de 4.000 ppm son los que mejor fertilidad han presentado, seguidos del testigo T1, sin embargo, los que menos fertilidad han presentado es el T8 en dosis de 6.000 ppm del segundo periodo, seguido del T4 del primer periodo con 6.000 ppm.

Cuadro N° 23 Interaccion para el numero de racimos por yema fertil.

CUADRO DE INTERACCION.				
	P1	P2	SUMA	MEDIA
D0	3,9	3,78	7,68	1,28
D1	4,5	4,2	8,7	1,45
D2	3,77	3,59	7,36	1,23
D3	3,3	3	6,3	1,05
SUMA	15,47	14,57	30,04	
MEDIA	1,29	1,21		

Mediante el cuadro 23 se observó que la mejor dosis es la D1 y el mejor periodo es el P1 con una mínima ventaja al periodo 2.

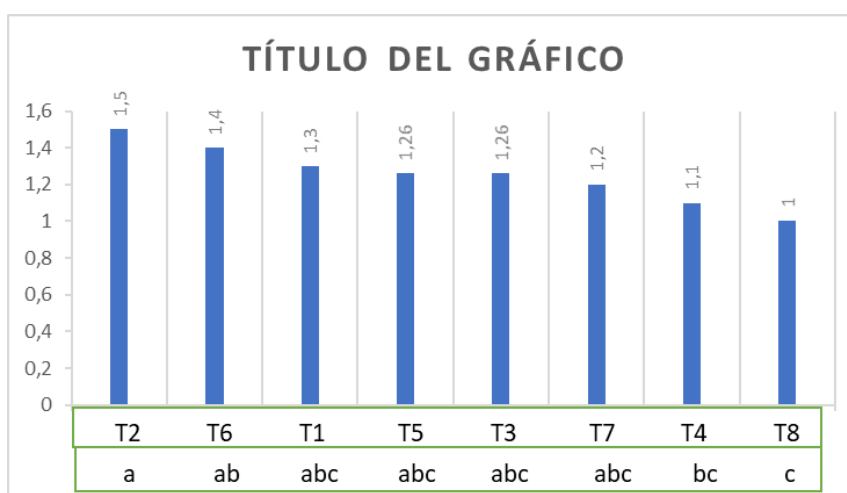
Cuadro N° 24 Análisis de varianza para el numero de racimos por yema fértil.

ANDEVA

FV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	1%
TOTAL	23	0,7				
TRATA	7	0,5	0,1	6,1	2,,76	4,28
BLOQUES	2	0,0	0,0	0,5	3,74	6,51
ERROR	14	0,2	0,01			
FACTOR P	1	0,03	0,03	2,7	4,6	8,86
FACTOR D	3	0,5	0,2	13,3	3,34	5,56
INTER.P/D	3	0,0	0,0	0,1	3,34	5,56

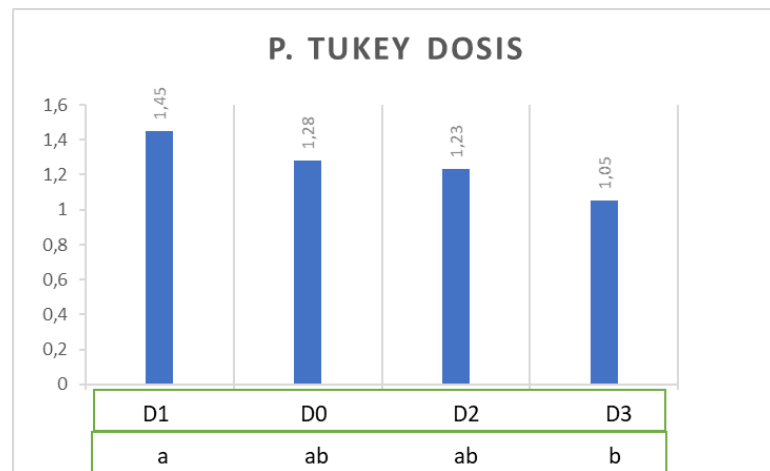
Como el cuadro N° 24 de analisis de varianza nos muestra la existencias de diferencias significativas en los tratamientos y en el factor dosis por lo que es necesario para proceder a realizar la prueba de Tukey.

Grafica N° 14 Prueba de Tukey tratamientos para el numero de racimos por yema fértil.



Como se puede apreciar en la gráfica N° 14 no existe diferencias significativas entre los tratamientos 2,6,1,5,3 y 7, sin embargo, el mayor número de racimos por yema fértil, lo tiene el T2 que solamente tiene diferencias significativas con los tratamientos 4 y 8 estos dos últimos tratamientos pertenecen a la dosis de 6000 p.p.m.

Grafica N° 15 Prueba de Tukey dosis para el numero de racimos por yema fértil.



En la presente grafica N° 15 se observa que no existe diferencias significativas entre las dosis 1,0 y 2 solo hay diferencias significativas entre la D1 y la D3.

Según Gonzales F. menciona que el número de racimos por yema fértil varía de 1 a 2 racimos con un promedio de 1,3 racimos por yema fértil.

En la presente investigación se cuenta con un numero de racimos por yema fértil que varía de 1 a 1,5 con una media de 1,25.

4.1.8. NUMERO DE BOTONES FLORALES POR PLANTA

Cuadro N° 25 Número de botones florales por planta.

TRA.	N° DE BOTONES FLORALES			SUMA	MEDIAS
	I	II	III		
T1	842	815,93	865,7	2523,63	841,21
T2	951,3	940,8	947,1	2839,2	946,40
T3	732,2	737,8	743,4	2213,4	737,80
T4	688,8	698,6	689,5	2076,9	692,30
T5	767,2	769,3	767,2	2303,7	767,90
T6	912,8	913,5	909,3	2735,6	911,87
T7	703,62	712,6	726,9	2143,12	714,37
T8	645,05	645,4	647,85	1938,3	646,10
SUMA	6242,97	6233,93	6296,95	18773,85	782,24

En el conteo de los botones florales por racimo se aprecia que el T2 con dosis de 4.000 p. p.m. del primer periodo es el que mayor número de botones florales

presenta por racimo seguido del T6 del segundo periodo con 4.000 p.p.m., muy cerca está el T1, en el otro extremo con menos número de flores tenemos a T8 del segundo periodo con dosis de 6.000 ppm y el T4 del primer periodo con 6.000 ppm.

Cuadro N° 26 Interacción para el número de botones florales.

CUADRO DE INTERACCION				
	P1	P2	SUMA	MEDIAS
D0	2523,63	2303,7	4827,33	804,56
D1	2839,2	2735,6	5574,8	929,13
D2	2213,4	2143,12	4356,52	726,09
D3	2076,9	1938,3	4015,2	669,20
SUMA	9653,13	9120,72	18773,85	
MEDIA	804,43	760,06		

Con el cuadro 26 se observa que la D1 es la que mejor en cuanto a número de botones florales seguida de la D0 mientras que en periodo se observa que el periodo 1 se consiguió un mayor número de botones florales.

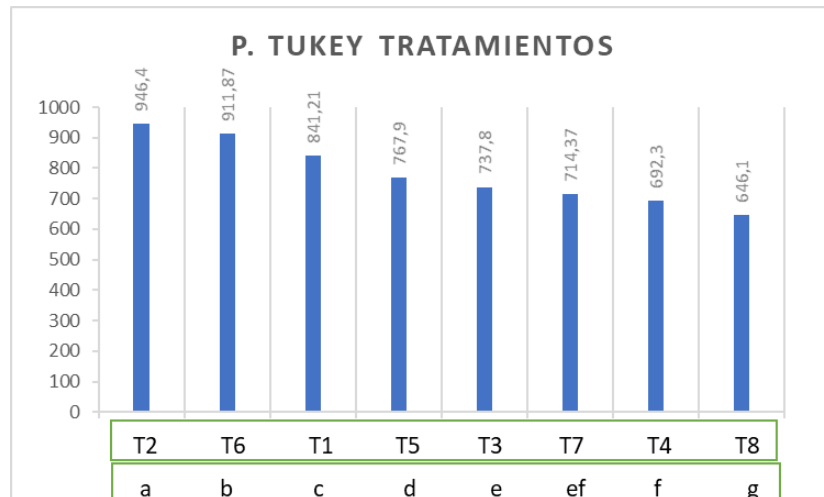
Cuadro N° 27 Análisis de varianza para el número de botones florales.

ANDEVA						
FV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	1%
TOTAL	23	243627,6				
TRATA	7	241916,3	34559,5	340,5	2,76	4,28
BLOQUES	2	290,3	145,1	1,4	3,74	6,51
ERROR	14	1420,9	101,5			
FACTOR P	1	11810,9	11810,9	116,4	4,6	8,86
FACTOR D	3	228041,1	76013,7	748,9	3,34	5,56
INTER.P/D	3	2064,4	688,1	6,8	3,34	5,56

El cuadro N° 27 refleja que solamente los bloques no se encuentran con diferencias significativas, evidentemente se encuentran con diferencias altamente significativas los tratamientos, el factor periodo, el factor dosis y la interacción P/D.

Por lo que se decidió realizar la prueba Tukey para los tratamientos ya que dentro de los tratamientos se ven reflejados también el factor periodo, el factor dosis y la interacción P/D.

Grafica N° 16 Prueba de Tukey tratamientos para el numero de botones florales.



Según el análisis del cuadro de Tukey se observa diferencias significativas en todos los tratamientos, siendo el mejor tratamiento el 2 seguido del 6 luego vendrían el 1 y 5. Donde los dos primeros corresponden a la dosis de 4000 p.p.m. los siguientes dos son los testigos que son dosis 0 y finalmente y los siguientes dos a la dosis de 5000 p.p.m.

El autor Gonzales F. dice que el número de botones florales para un racimo pequeño varia de 100 a 250 botones florales y para racimos grandes característicos de la uva de mesa van de 900 a 1400 botones florales

En la presente investigación se cuenta con un número que varía de 646 a 946 botones florales por racimo.

4.1.9. PESO DE UVA (KG).

Cuadro N° 28 Peso de uva (kg).

Peso de uva (kg)					
TRA.	I	II	III	SUMA	MEDIAS
T1	71,23	87,32	77,95	236,5	78,83
T2	117,43	94,05	96,85	308,33	102,78
T3	54,66	67,39	49,98	172,03	57,34
T4	39,38	51,02	51	141,4	47,13
T5	77,11	66,58	63,84	207,53	69,18
T6	107,65	84,8	81,18	273,63	91,21
T7	54,43	51,68	57,87	163,98	54,66
T8	43,22	44,18	46,75	134,15	44,72
SUMA	565,11	547,02	525,42	1637,6	68,23

El cuadro N° 28 muestra una mejor producción de uva el T2 de 4000 ppm seguido del T6 con la misma dosis, ya por atrás se encuentran los testigos de ambos periodos, y con una baja importante en el tema de producción se encuentran los tratamientos que tienen una dosis de 5000 y 6000 ppm de etileno.

Cuadro N 29 Interacción para el peso de uva (kg).

Cuadro de interacción				
	P1	P2	SUMA	MEDIAS
D0	236,5	207,53	444,03	74,01
D1	308,33	273,63	581,96	96,99
D2	172,03	163,98	336,01	56,00
D3	141,4	134,15	275,55	45,925
SUMA	858,26	779,29	1637,55	
MEDIA	71,52	64,94		

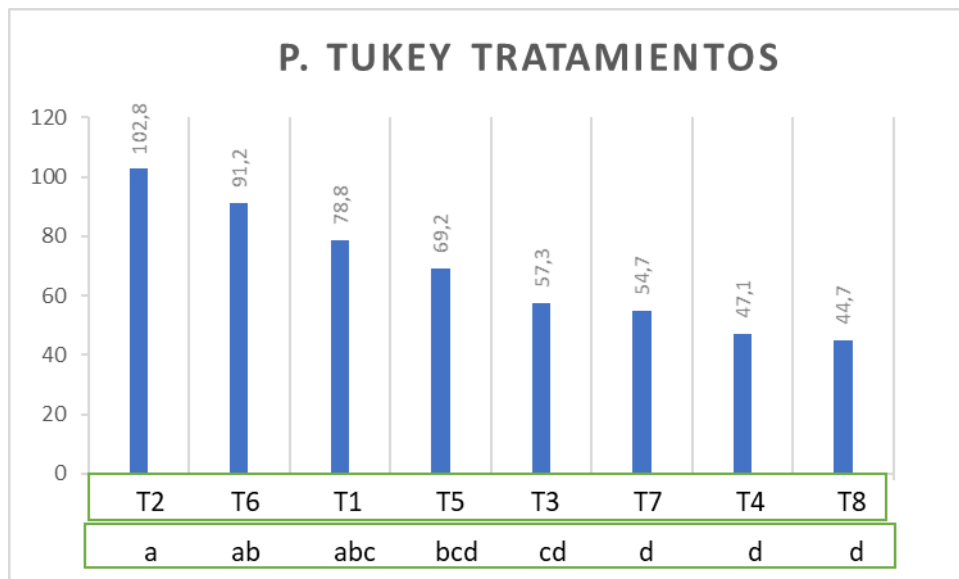
En el cuadro N° 29 se observa que la D1 es la que mayor peso de uva obtuvo seguida de la D0 y en cuanto a periodos el P1 se muestra mejor que el P2.

Cuadro N° 30 Análisis de varianza para el peso de uva (kg).

ANDEVA						
FV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	1%
TOTAL	23	10651,6				
TRATA	7	9406,5	1343,8	16,4	2,,76	4,28
BLOQUES	2	98,7	49,4	0,6	3,74	6,51
ERROR	14	1146,5	81,9			
FACTOR P	1	259,8	259,8	3,2	4,6	8,86
FACTOR D	3	9046,4	3015,5	36,8	3,34	5,56
INTER.P/D	3	100,3	33,4	0,4	3,34	5,56

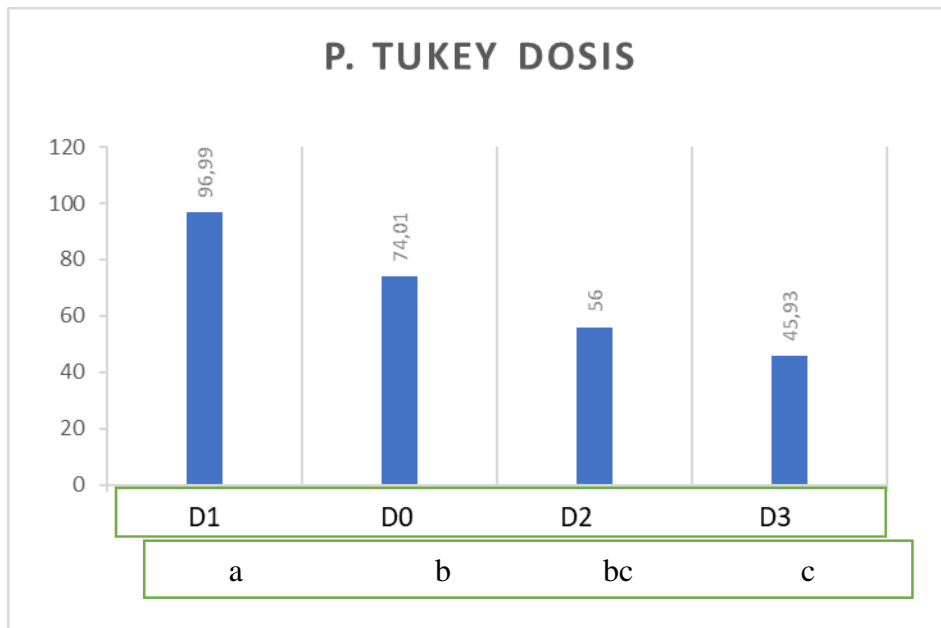
En el cuadro N° 30 se observa que no se encuentran diferencias significativas en los bloques, el factor periodo y la interacción P/D. Pero si se observa diferencias altamente significativas en los tratamientos y en el factor dosis por lo que es necesario realizar la prueba de Tukey.

Gráfica N° 17 Prueba de Tukey tratamientos para el peso de uva (kg).



En la gráfica N° 17 se observa que no se encuentran diferencias significativas entre los tratamientos 2,6 y 1 sin embargo es bueno recalcar que la mejor producción de uva por tratamiento corresponde al T2 con una dosis de 4000 p.p.m.

Grafica N° 18 Prueba de Tukey dosis para el peso de uva (kg).



En la gráfica N° 18 se observa que se encuentra diferencias significativas entre las dosis 1 con relación a las demás dosis, entre la dosis 0 y 2 no se encuentran diferencias significativas.

Según Mérida Alfonso hace referencia que el peso de uva por planta de la variedad de vid Italia al octavo año de producción en sistema de conducción en parral, obtuvo hasta 23,5 kg por planta.

Mientras que en el presente trabajo de investigación el mejor rendimiento de uva por planta fue el del T2 con una media de 20,56 kg por planta.

4.1.10. RENDIMIENTO POR HECTAREA.

Cuadro N 31 peso en toneladas de uva por hectárea.

RENDIMIENTO POR HECTAREA						
TRA.	I	II	III	SUMA	MEDIAS	
T1	26,36	32,34	28,87	87,57	29,19	
T2	43,49	34,83	35,87	114,19	38,06	
T3	20,24	24,96	18,51	63,71	21,24	
T4	14,58	18,89	18,89	52,36	17,45	
T5	28,56	24,66	23,64	76,86	25,62	
T6	39,87	31,4	30,06	101,33	33,78	
T7	20,16	19,14	21,43	60,73	20,24	
T8	16	16,36	17,31	49,67	16,56	
SUMA	209,26	202,58	194,58	606,42	25,27	

El cuadro N 31 nos muestra el rendimiento por hectáreas de uva donde claramente los dos mejores tratamientos corresponden a la dosis de 4000 p.p.m. seguido de los testigos, los tratamientos con el menor rendimiento son el T4 Y el T8 con un promedio de 17 toneladas por hectárea.

Cuadro N° 32 Interacción para rendimiento por hectárea.

CUADRO DE INTERACCION				
	P1	P2	SUMA	MEDIA
D0	87,57	76,86	164,43	27,405
D1	114,19	101,33	215,52	35,92
D2	63,71	60,73	124,44	20,74
D3	52,36	49,67	102,03	17,005
SUMA	317,83	288,59	606,42	
MEDIA	26,49	24,05		

En el cuadro N° 32 se observó que la D1 fue la que tuvo un mayor rendimiento por hectárea con un peso 35,92 toneladas y la que tuvo el rendimiento más bajo

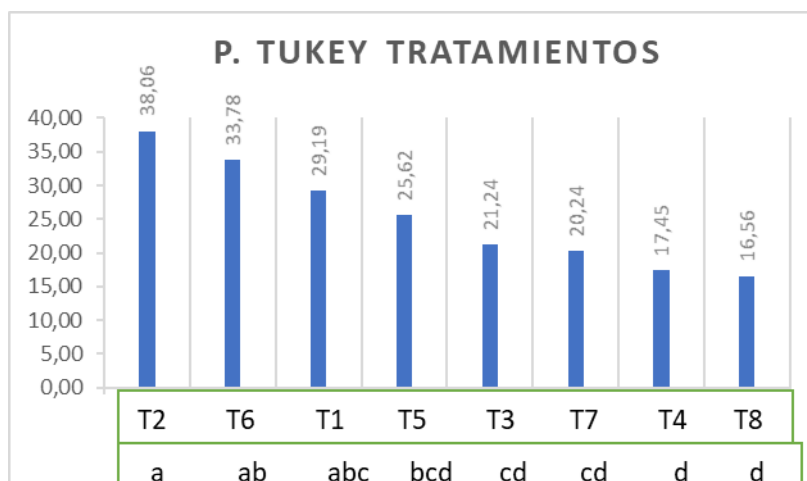
fue la D3 con 17,005 toneladas por hectárea, mientras que el periodo uno lleva una ventaja de 2,44 toneladas en comparación con el periodo 2.

Cuadro N° 33 Análisis de varianza para el rendimiento por hectárea.

ANDEVA						
FV	GL	SC	CM	FC	FT 5%	1%
TOTAL	23	1461,3				
TRATA	7	1290,2	184,3	16,4	2,76	4,28
BLOQUES	2	13,5	6,8	0,6	3,74	6,51
ERROR	14	157,5	11,25			
FACTOR P	1	35,6	35,6	3,2	4,6	8,86
FACTOR D	3	1240,9	413,6	36,8	3,34	5,56
INTER.P/D	3	13,7	4,6	0,4	3,34	5,56

En el presente cuadro de análisis de varianza se demuestra que no hay diferencias significativas en los bloques, factor periodo e interacción P/D. Sin embargo, se observa diferencias significativas en los tratamientos y el factor dosis por lo que es importante realizar la prueba Tukey.

Grafica N° 19 Prueba de Tukey tratamientos para rendimiento por hectárea.

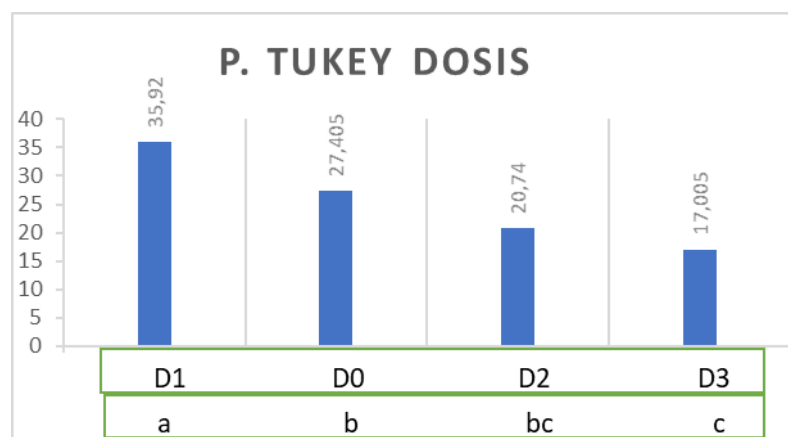


En la gráfica N° 19 se puede observar que no existe diferencias significativas entre los tratamientos 2,6 y 1 los dos primeros corresponden a la dosis de 4000 p.p.m mientras que el T1 pertenece a la D0, es decir al testigo. Sin embargo, es importante

recalcar que el T1 tiene una ventaja de 4,28 toneladas sobre el T6 y 8,87 toneladas sobre el T1 que corresponde al testigo.

Finalmente se observa los más bajos rendimientos en los tratamientos 4 y 8 mismos que corresponden a la dosis de 6000 p.p.m. muestran una diferencia significativa en contra, a comparación de los demás tratamientos.

Grafica N° 20 prueba de Tukey dosis para rendimiento por hectárea.



La prueba de Tukey realizada para el factor dosis muestra que la dosis 1 tiene diferencias significativas con todas las demás dosis, mientras que la dosis 0 y 2 no tiene diferencias significativas.

Según Mérida Alfonso hace referencia que el rendimiento por hectárea de la variedad de vid Italia al octavo año de producción en sistema de conducción en parral, obtuvo una media de 33 toneladas por hectárea.

Mientras que en el presente trabajo de investigación la media del rendimiento de uva por hectárea es de 25,27 toneladas por hectárea.

4.2. COSTO / BENEFICIO.

Como se indicó el costo / beneficio fue calculado a partir de hojas de costo construidas tomando en cuenta las siguientes variables de análisis:

- A) Insumos utilizados
- B) Mano de obra utilizada
- C) Suma de A+B para obtener los egresos
- D) Ingresos obtenidos por rendimiento de Kg/Ha.
- E) Beneficio neto se obtuvo de la resta de D – C

De acuerdo a los cálculos realizados se presenta en el siguiente cuadro el resumen del beneficio/costo obtenido:.

Cuadro N° 34 Rendimientos y beneficios obtenidos.

DETALLE	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8
Costo de Egresos	32.452,64	35.581,68	33.972,44	33.943,72	32.422,32	35.067,60	33.853,28	33.836,20
Rend.	29.197,00	38.064,00	21.237,00	17.456,00	25.611,00	33.780,00	20.244,00	16.560,00
Ingresos	204.379,00	266.448,00	148.659,00	122.192,00	179.277,00	236.460,00	141.708,00	115.920,00
Ingreso Neto	171.926,36	230.866,32	114.686,56	88.248,28	146.854,68	201.392,40	107.854,72	82.083,80
C/B	1/5,3	1/6,5	1/3,3	1/2,6	1/4,5	1/5,7	1/3,2	1/2,4

T1 y T5 corresponde al testigo

T2 y T6 corresponde a la aplicación de la dosis de 4000 p.p.m.

T3 y T7 corresponde a la aplicación de la dosis de 5000 p.p.m.

T4 y T8 corresponde a la aplicación de la dosis de 6000 p.p.m.

De acuerdo a los tratamientos efectuados se puede apreciar que el tratamiento T2 realizado con 4.000 p.p.m. de Etileno es el que más favoreció obteniéndose un rendimiento de 38.064,00 kg/ha y dejando una utilidad de 230.866,32 bolivianos.

Le sigue importancia el tratamiento T6 también realizado con 4.000 p.p.m. de Etileno en este tratamiento se ha tenido un rendimiento de 33.780,00 kg/ha y una utilidad de 201.392,40 bolivianos.

En tercer orden se encuentran los testigos que corresponden a los tratamientos de T1 y T5 de los mismos se obtuvieron 29.197,00 kg/ha y 25.611,00 kg/ha teniendo una utilidad económica de 171.926,36 bolivianos y 146.854,68 bolivianos respectivamente.

Los tratamientos de Etileno con 5.000 p.p.m. que corresponden a T3 y T7 también se obtuvieron rendimientos que están en el orden de 21.237,00 kg/ha y 20.244,00 kg/ha que dejaron una utilidad de 114.686,56 bolivianos y 107.854,72 bolivianos respectivamente.

Finalmente, los tratamientos de T4 y T8 que es de 6.000 p.p.m. con la aplicación de etileno tuvieron rendimiento muy por abajo en comparación al tratamiento de T2 y T6, ya que se obtuvo un rendimiento de 17.456,00 kg/ha y 16.560,00 kg/ha y la utilidad corresponde a 88.248,28 bolivianos y 82.083,80 bolivianos respectivamente.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. CONCLUSIONES

En base a los estudios obtenidos en el presente trabajo y tomando en cuenta los objetivos formulados, se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. Posterior a la aplicación del etileno, se ha observado una defoliación muy rápida con las dosis más altas de 5.000 ppm y de 6.000 ppm sucediendo a los 5 días tiempo en el cual se realizó el conteo y la caída de hojas ha sido 84,5% en el de 5000 ppm y 87,8% en el de 6000 ppm, en el caso de las dosis de 4.000 ppm la defoliación fue más lenta siendo al 5 día 75%, lo que ha permitido que la caída de las hojas sea más gradual.

Cabe señalar que el tratamiento testigo, si bien ha tenido una defoliación más lenta, pero este ha sido afectado por una helada lo cual ha causado quemado de las hojas.

2. Es importante señalar que en todas las variables registradas el factor periodo no presento diferencias significativas, sin embargo durante el trabajo se observó en las diferentes evaluaciones según fases fenológicas tomadas en cuenta, que el tratamiento T2 con dosis de 4.000 ppm, correspondiente a la primera época de aplicación ha sido la que mejor efecto positiva ha tenido en todos los momentos de evaluación.
3. En las dosis de 4.000 ppm, se ha obtenido una mejor diferenciación de botones florales, teniendo racimos con mayor número de bayas y con una mejor conformación de racimos, además de haber influido en un mejor tamaño de baya, lo cual hizo que el rendimiento final sea el más elevado con relación al resto de los tratamientos. En contraposición las dosis mayores de 6.000 ppm han sido al final los que tuvieron menos rendimiento, habiendo sido afectado con menor tamaño de racimo, menos número de bayas por racimo, menor cantidad de racimos por planta.

4. Durante la evaluación de los tratamientos realizados se determinó que el mejor rendimiento corresponde al tratamiento T2, alcanzados promedios de rendimiento y de producción mayor a la media departamental.

5. Mediante análisis económico, la relación entre el tratamiento T2 y T8 que son los dos extremos se puede indicar que el tratamiento de T2 en la primera aplicación de Etileno de 4.000 p.p.m. y el tratamiento de T8 que corresponde a la segunda aplicación de etileno en dosis de 6.000 p.p.m existe una diferencia de rendimiento de 21.504 kg/ha y una diferencia de beneficios económicos de 148.782,52 bolivianos.

5.2. RECOMENDACIONES.

De acuerdo a las conclusiones efectuadas en el presente estudio se recomienda:

1. Como se puede apreciar en el presente trabajo de investigación, la aplicación del etileno en las concentraciones de 4.000 ppm, ha causado una mejor defoliación de manera más gradual, lo que ha permitido que en la fase de la brotación las plantas con este tratamiento tengan una mejor diferenciación floral, traduciéndose en mejor rendimiento con relación al tratamiento testigo. Por lo tanto, se recomienda realizar las aplicaciones del etileno en las dosis de 4.000 ppm para obtener mejor producción en la variedad Italia.
2. Al haber notado que los efectos del etileno en dosis elevadas causan una baja de la producción, se debe continuar con el trabajo de investigación de este producto aplicado exógenamente para poder determinar si dosis más bajas que 4.000 ppm causan efectos positivos en la mejora de producción en la variedad Italia.
3. Por el cambio climático que está sucediendo en nuestro planeta las defoliaciones de las plantas no está siendo la más adecuada, por lo que la disminución del frío invernal puede ser una causa de la baja de los rendimientos en el cultivo de la vid, más aún en zonas sub tropicalizadas como el chaco tarijeño, por lo que se recomienda aplicar el etileno de manera exógena para defoliar las plantas y poder inducir a una dormancia más profunda de las plantas.
4. Finalmente es importante hacer un análisis del microclima de cada zona donde se pretenda aplicar el etileno para poder anticiparse a las heladas para evitar la quemazón de las hojas. Lo recomendable es aplicar la hormona de etileno 60 días después post cosecha como mínimo.