

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

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

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

El cultivo de la vid boliviana se desarrolló con enfoques multipropósitos con tres destinos diferentes; uva de mesa, la elaboración de vino y singani. La primer transformación hacia una viticultura más moderna e industrializada, llegó al valle de Tarija recién en el periodo 1960-1970, convirtiendo a esta región en el principal productor de uva en Bolivia, tanto para uva de mesa como para su industrialización en vinos y singanis.

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

La poda es una práctica cultural en el cultivo de la vid, siendo esta acción importante porque tiene sus efectos sobre la cantidad y calidad de la vendimia. Ella responde a un conjunto de severas medidas que limitan el desarrollo vegetativo y que regulan la producción, a fin de que sean compatibles con la variedad y el destino de la producción.

La poda en la vid juega un papel demasiado importante, ya que si no se realiza una poda con los cuidados correspondientes puede provocar una desuniformidad bastante relativa en cuanto a la producción final del fruto y esto haría que el rendimiento no sea uniforme año tras año.

1.1.- JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación justifica su realización por ser la vid el cultivo más importante del valle central de Tarija, pues este cultivo es la base de la alimentación de numerosas familias que se dedican a producir uva tanto para el consumo directo e indirecto, dependiendo este cultivo en gran parte de la aplicación de una poda adecuada.

Mediante el siguiente trabajo de investigación se pretende brindar a los productores de vid una buena información respecto a la técnica de poda que se debe aplicar para llegar a obtener mejores rendimientos en las variedades Italia y Red Globe, ya que uno de los principales problemas es la brotación desuniforme y el número bajo de yemas después de la poda, lo que causa maduración desuniforme de racimos, lo cual provoca problemas en el manejo de enfermedades y el alargado de la cosecha.

Con estos tipos de técnicas en el castrado de las yemas francas se pretende subsanar los problemas ya citados y así lograr que el productor obtenga ingresos óptimos por la mejora del rendimiento en el cultivo.

No se puede encontrar antecedentes de estas técnicas de poda, porque no existe nada escrito sobre el tema, y por esto que se justifica el trabajo, debido a que los resultados obtenidos serán una guía óptima para el productor.

1.2.- HIPÓTESIS

Con la aplicación de nuevas técnicas de poda en ambas variedades de vid (Italia y Red Globe) se incrementarán los rendimientos y se mejorará la calidad de la producción final del cultivo.

1.3.- OBJETIVOS

1.3.1.- Objetivo general

Evaluar la respuesta de dos variedades de Vitis vinífera (Italia y Red Globe) a la poda con, dos diferentes técnicas de castrado a dos yemas francas ubicadas en diferente situación distal.

1.3.2.- Objetivos específicos

- Evaluar cuál de las dos variedades de vid tiene mejor respuesta al castrado de yema franca.
- Valorar el rendimiento obtenido con cada técnica frente al testigo en ambas variedades de vid, Italia y Red Globe.

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1.-ORIGEN DE LA VID

En Europa, la uva se cultiva desde tiempos prehistóricos, tal y como lo demuestran las semillas que se han hallado en yacimientos arqueológicos de la edad del bronce de Suiza, Italia y en tumbas del antiguo Egipto. Los botánicos sitúan el origen de la uva cultivada en Europa en la región asiática del mar Caspio, desde donde las semillas se dispersaron hacia el oeste por toda la cuenca mediterránea. Los antiguos griegos y romanos cultivaban la vid y ambas civilizaciones desarrollaron en gran medida la viticultura. Los últimos continuaron con esta práctica y extendieron el cultivo de vides por todo su territorio colonial. A partir del año 1800 comienza el cultivo de vides protegidas con vidrio en los países fríos, de manera que aumentó notablemente la calidad de las uvas producidas. Más adelante comenzaron a construirse invernaderos provistos de calefacción para el cultivo de las vides.

Fueron los colonos españoles los que introdujeron la vid en América del Norte, desde donde se extendió por todo el continente, pero el intento fracasó a consecuencia de los ataques de parásitos y las enfermedades. Como resultado de ello, a finales del siglo XIX la explotación de la vid en Europa sufrió un gran golpe tras la contaminación por un insecto americano llamado filoxera. En 30 años se propagó la plaga por todos los viñedos y éstos estuvieron a punto de desaparecer, lo que obligó a adoptar las vides americanas resistentes a la plaga como patrones de la vid europea, y se obtuvieron variedades resistentes, fruto de la hibridación de ambos tipos de plantas.

Las primeras formas de vid aparecieron, desde los años 6000 a 4000 antes de Cristo (Enjalbert, 1975).

La vid en estado silvestre era una liana dioica, trepadora y liniforme que crecía, durante la era Terciaria, apoyada sobre los árboles del bosque templado del Círculo Polar Ártico, donde se encuentra la levadura exógena llamada *Saccharomyces cerevisiae*, responsable de la fermentación del mosto y su posterior transformación en vino (Martínez de Toda y Sancha, 1997).

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

2.2.-CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

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

La vid se clasifica de la siguiente manera:

Reino:	Vegetal
Tipo:	Fanerogamas
Subtipo:	Angiospermas
Clase:	Dicotiledóneas
Subclase:	Dialipetalas
Orden:	Ramnales
Familia:	Vitaceas
Género:	Vitis
Especie	vinífera

(Hidalgo)

2.3.-MORFOLOGÍA

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

2.3.1.-Raiz

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

El sistema radicular procedente de semillas es pivotante y la multiplicación por estaca origina un sistema radicular adventicio (Reynier, 1995).

Se considera también un órgano de reserva importante, lo cual es una función esencialmente fisiológica (Ribereau – Gayon, 1995).

2.3.2.-Tallo

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

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

2.3.3.-Brazos o ramas

Son los encargados de conducir los nutrientes y repartir la vegetación y los frutos en el espacio. Al igual que el tronco están recubiertos de una corteza. Los brazos portan los tallos del año, denominados pámpanos cuando son herbáceos y sarmientos cuando están lignificados. De acuerdo con Chauvet y Reyner (1984) se distinguen los siguientes tipos de madera:

- Madera del ciclo de crecimiento: en las zonas d clima templado se denomina “madera del año” constituida por el pámpano o sarmiento, desde que brota la yema que lo origina hasta la caída de la hoja. Comprende todo el periodo de crecimiento.
- Madera del segundo ciclo o de 1 año: son los sarmientos desde la caída de la hoja, hasta el desarrollo de las yemas en el insertar. Comprende todo el periodo de reposo invernal.
- Madera del segundo ciclo o de 2 años: después de la brotación de las yemas, la madera de un año se denomina madera de dos años, es su segundo periodo de crecimiento. La madera de dos años soporta los pámpanos o sarmientos normales.
- Madera vieja: aquellos tallo con más de 2 años de edad pasan a denominarse madera vieja.

2.3.4.-Pámpano o sarmiento

El Pámpano es un brote procedente del desarrollo de una yema normal. El pámpano porta las yemas, las hojas, los zarcillos y las inflorescencias. Al principio de su desarrollo, los pámpanos tienen consistencia herbácea pero después comienza a sufrir un conjunto de transformaciones de envejecimiento que le van a dar perennidad,

comienzan a lignificarse, a acumular sustancias de reserva, etc. Adquieren consistencia leñosa y pasan a denominarse sarmientos (Martínez de Toda, 1991; Hidalgo, 1993).

2.3.5.-Las hojas

Las hojas de la vid se encuentran insertadas a las ramas y en disposición alterna, a través de un peciolo bastante largo. Este peciolo cumple las funciones de transporte de alimentos que permiten la circulación. Estos vasos transportadores se forman en la hoja en forma ramificada, compuesta de cinco nervaduras que son la prolongación de este peciolo. Las hojas pueden ser vellosas o glabras (Tordoya, 2008).

2.3.6.-Las yemas

Todas las yemas de la vid están constituidas externamente por varias escamas de color pardo más o menos acentuado, descubiertas interiormente por abundante borra blanquecina (lanosidad), las cuales protegen los conos vegetativos que no son otra cosa si no brotes en miniatura, con su meristemo terminal que asegura el crecimiento del pámpano y con todos sus órganos, también minúsculas: hojitas, zarcillos, racimillos de flor bosquejo de yemas (Hidalgo, 2003).

Las yemas son los órganos de la planta donde se encuentran los primordios foliares (esbozos de hojas, racimos y zarcillos).

- Las yemas presentan forma de cono abultado, se ubican en el nudo del sarmiento, junto a la inserción del peciolo de la hoja.
- A simple vista, una yema parece constituida por una sola unidad, pero en realidad es un complejo de yemas, compuesto por una yema principal o latente, yemas axilares y yema pronta o feminela.

2.3.6.1. Yema principal

Es la más voluminosa y la que, generalmente, brota en la primavera siguiente a su formación. Es en realidad un grupo de yemas o “yemario” compuesto por una yema principal ubicada en el centro y dos yemas secundarias o yemas axilares ubicadas una a cada lado de ésta.

En la brotación la yema principal es la que brota y las yemas axilares pueden bien quedar en latencia y brotar en caso de que ocurra la pérdida del brote principal (por helada, granizo, daño mecánico).

2.3.6.2. Yema pronta (origina la feminela)

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

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

2.3.6.3. Denominación de las yemas según su ubicación

Las yemas que se encuentran sobre un sarmiento reciben distintos nombres en función de la ubicación que tengan:

Yemas latentes o de la madera vieja

Es la yema casquera más desarrollada

Yemas casqueras

Son de menor tamaño que las francas y se ubican en la unión entre el sarmiento con la madera de dos o más años.

Allí aparecen en grupos formando un anillo o collar; también llamadas yemas basales o de corona.

Son poco fértiles para esa cosecha y se desarrollan cuando se presentan efectos climáticos adversos

Yemas francas

Se trata de las yemas ubicadas a lo largo del sarmiento de un año después del bourillón.

Pasan un invierno en reposo y brotan en la primavera siguiente.

Se considera como primera yema franca aquella separada de la base por un entrenudo de al menos 5 mm de longitud, descartándose las casqueras.

Las yemas francas son las que se toman en cuenta a la hora de estimar la carga de poda.

Yema bourillón

Son yemas situadas en la madera vieja debajo de la corteza.

Son yemas generadas en años anteriores, generalmente casqueras, aunque también pueden ser latentes y que han permanecido durmiendo.

Al ir quedando cubiertas año tras año por capas de corteza no suelen ser visibles; en condiciones normales raramente brotan.

Ocasionalmente pueden ser fértiles y generan brotes llamados chupones.

2.3.6.4. Fertilidad de las yemas

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

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

Variedades fértiles en sus yemas basales:

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

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

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

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

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

2.3.7.-Los zarcillos

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

2.3.8.-Inflorescencia

La inflorescencia de la vid se conoce con el nombre de racimo, es un racimo compuesto racimo de cimas. El racimo es un órgano opositifolio, es decir, se sitúa opuesto a la hoja. La vid cultivada lleva de uno a tres racimos por pámpano fértil. Lo normal son dos racimos y rara vez salen cuatro.

El racimo está formado por un tallo principal llamado pedúnculo hasta la primera ramificación. La primera ramificación genera los denominados hombros o alas, éstas

y el eje principal o raquis, se siguen ramificando varias veces, hasta llegar a las últimas ramificaciones denominadas pedicelos que se expansionan en el extremo constituyendo el receptáculo floral que porta la flor. Dos ramificaciones consecutivas forman un ángulo de 90°. Al conjunto de ramificaciones del racimo se le denomina raspón o escobajo.

2.3.9.-La flor

Las flores son verdosa, pequeñas en las variedades cultivadas, su diámetro es de alrededor de 2 mm y su altura llega a menudo de 3 a 4 mm. Estas flores son típicamente pentámeras, pero no es extraño encontrar algunas hexámeras (Cárdenas, 1999).

La flor es pentámera, formada por:

- Cáliz: constituido por cinco sépalos soldados que le dan forma de cúpula.
- Corola: formada por cinco pétalos soldados en el ápice, que protege al androceo y gineceo desprendiéndose en la floración. Se denomina capuchón o caliptra.
- Androceo: cinco estambres opuestos a los pétalos constituidos por un filamento y dos lóbulos (tecas) con dehiscencia longitudinal e introrsa. En su interior se ubican los sacos polínicos.
- Gineceo: ovario súpero, bicarpelar (carpelos soldados) con dos óvulos por carpelo. Estilo corto y estigma ligeramente expandido y deprimido en el centro.
- Estilo: es estilo es siempre corto, el estigma pequeño y achatado.

2.3.10.-El fruto

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

- Hollejo (epicarpio): Es la parte más externa de la uva y como tal, sirve de protección del fruto. Membranoso y con epidermis cutinizada, elástico.
- Pulpa (mesocarpio): Representa la mayor parte del fruto. La pulpa es translúcida a excepción de las variedades tintoreras (acumulan aquí sus materias colorantes) y muy rica en agua, azúcares, ácidos (málico y tartárico principalmente), aromas, etc.
- Pepitas: Las pepitas son las semillas rodeadas por una fina capa (endocarpio) que las protege. Son ricas en aceites y taninos. Están presentes en número de 0 a 4 semillas por baya. A la baya sin semillas se la denomina baya apirena.

2.4.-ESTADOS FENOLÓGICOS DE LA VID

En viticultura es muy importante conocer los diferentes estados fenológicos de la vid.

Esto nos ayuda a conocer el momento en el que se encuentran las viñas.

De esta forma, podemos decidir el trabajo a realizar o el tratamiento fitosanitario a aplicar en el momento oportuno.

2.4.1.- Parada invernal

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

Las yemas de invierno o dormidas aguantan temperaturas muy bajas.

Sensibilidad a: Excoriosis y Necrosis bacteriana, Oídio, Araña roja, Tuberculosis y Barrenillo.

2.4.2.- Hinchado de yema

Se empieza a observar actividad en la viña.

En este estado fenológico, las yemas empiezan a hincharse.

En viticultura, se dice que la viña “llora”, pues por las heridas de poda emite savia.

No se puede observar, pero en este momento la planta empieza a tener también actividad radicular.

Sensibilidad a: Erinosis.

2.4.3.- Yemas con punta verde

El milagro de la viña: Las yemas se van abriendo poco a poco, según va aumentando la temperatura, tanto ambiental como la del suelo.

Se empiezan a observar los primeros brotes verdes completamente definidos.

Las yemas con menor vigor y reservas brotan antes.

2.4.4.- Apertura de Yemas

Se empiezan a observar las primeras hojas abiertas.

Sensibilidad a: en este estado, la vid es sensible a acariosis y piral.

2.4.5.- Hojas Expandidas

Las hojas continúan creciendo y se abren.

Se observan las dos o tres hojas totalmente abiertas.

Sensibilidad a: Arañas Rojas, Altica, Acaro de la Roña, Piral.

2.4.6.- Hojas expandidas inflorescencias visibles

Racimos visibles (4-6 hojas visibles)

Se ve en los primeros racimos todavía inflorescencias en la extremidad del brote.

Sensibilidad a: Oídio, Black-rot, Piral, Eulecanio, Mildiu (a los 10 cm)

2.4.7.- Inflorescencias separadas

Racimos separados

Las inflorescencias se alargan y se presentan separadas.

Los órganos florales aún permanecen aglomerados.

Sensibilidad a: Piral, Araña Roja, Pulgones.

2.4.8.- Botones florales separados

Es la fase de aparición de la forma típica de los racimos.

Los racimos florales ya están totalmente desarrollados.

2.4.9.- Plena floración

La caliptra se separa de la base del ovario y cae, dejando al descubierto los órganos de la flor.

Maduran los estambres y los pistilos.

Sensibilidad a: Oídio, Polillas, Mildiu, Pulgones...

2.4.10.- Baya tamaño perdigón

Cuajado (caída de los capuchones florales).

Caída de estambres marchitos.

Engrosamiento de los ovarios fecundados que constituirán el grano de uva o baya.

Sensibilidad a: Mildiu, Podredumbre Gris.

2.4.11.- Baya tamaño guisante

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

Sensibilidad a: Oídio, Mildiu, Arañas, Polillas, Piral, Melazo

2.4.12.- Compactación del racimo

El aumento de tamaño de los frutos hace que se cierre el racimo y se terminen de configurar todas sus partes.

2.4.13.- Envero

Parada temporal del crecimiento con pérdida progresiva de la clorofila.

Cambio de color: van apareciendo los pigmentos responsables de la coloración característica de cada variedad.

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

Las semillas alcanzan la maduración fisiológica.

Sensibilidad a: Acariosis, Polillas, Mildiu, Podredumbre

2.4.14.- Maduración

Período que separa las etapas de desarrollo y senescencia.

Reanudación brusca del crecimiento.

Acumulación de azúcares.

Pérdida de acidez.

Generación de aromas característicos de la variedad.

Sensibilidad a: podredumbre.

2.4.15.- Agostamiento y caída de las hojas

Las hojas comienzan a amarillear.

La respiración se reduce y la transpiración se detiene.

Las hojas se desecan y caen.

2.5.-PROPAGACIÓN DE LA VID

La propagación, multiplicación o reproducción es la obtención de individuos de unas características dadas o deseadas a partir de un material existente.

La vid puede multiplicarse, como así todas las plantas por vía sexual y asexual o vegetativa.

2.5.1 Vía sexual

En la reproducción sexual se utiliza la semilla, producida después de realizarse los procesos de floración, polinización y fecundación, habiendo tenido lugar la fusión de dos células que sufrieron la meiosis y generalmente ocasiona segregación de caracteres.

La fecundación puede ser cruzada o no, pero en cualquier caso los individuos procedentes de semillas son heterogéneos y presentan unas características varietales que no reproducen las de ninguno de los parentales.

La propagación por semilla ha permitido:

- A las poblaciones salvajes instalarse en una zona, mantener y emitir a otras.
- La introducción de nuevas especies en algunas regiones.

–Obtención de nuevos individuos interesantes.

Este método de multiplicación por semilla emplean los investigadores por eso se obtuvieron porta injertos, híbridos productores directos y gran número de variedades nuevas (Tordoya, 2008).

2.5.2. Vía asexual o vegetativa

Consiste en la producción de individuos nuevos a partir de proporciones vegetativas de la planta. Las proporciones del tallo tienen capacidad de formar raíces y formar la planta, las hojas en ciertas condiciones pueden formar tallos y raíces. Con este procedimiento las plantas conservan las características generales de la planta madre (Tordoya, 2008).

2.5.2.1. Estaca

Casi todas las variedades de vid, destinadas, ya sea para fructificación o para patrones, se propagan por estacas ya que es el método de multiplicación más común y con él se logra, bajo determinadas condiciones, el desarrollo de las raíces adventicias y brotes aéreos sobre un fragmento de sarmiento maduro que nos las tenía. (Rodríguez – Rueda Ledesma, 1992).

Consiste en el corte de material vegetativo, ya sea pedazos de brotes, ramas o raíces que después se colocan en un medio de suelo propicio donde se logra el enraizamiento y la brotación de la parte aérea, es decir se obtienen nuevas plantas completas que serán o no injertadas después (Calderón, 1990).

2.5.2.2. Acodos

El acodo como medio de propagación de la vid es recomendable cuando son:

- Para vides de variedades cuyas estacas únicamente pueden enraizar con gran dificultad.

- Para reemplazar vides que estén faltando ocasionalmente en un viñedo ya establecido.

Antes de la poda se selecciona sarmiento bien conformado y de una longitud conveniente para arquearlos a una profundidad de 40 cm., anillándolos con un alambre a la mitad del sarmiento que saldrá a la superficie, con la de la madre, con el fin de que el sarmiento ya cuente con sus propias raíces, engrose, se estrangule y la madre deje de alimentarlo. También se puede hacer heridas para que emita más rápido. Pasado los 2 años, este sarmiento será una planta que se alimente sola y se separa cortándolo de la planta madre. (Marro, 1989).

2.5.2.3. Injerto

El injerto es el más empleado para multiplicar la vid. El injerto consiste en unir dos porciones de tejido vegetal (púa o yema) sobre otro (porta injerto), que se convertirá en su sostén y le suministrará el alimento necesario para su crecimiento. De manera que cada una de las partes continúe viviendo asociada al otro. Donde una parte será la portadora del sistema aéreo (injerto) y la otra el sistema radicular (porta injerto o patrón).

En el injerto se utilizan generalmente vides americanas como patrón y vides europeas como injerto.

El injerto como método de propagación tiene los siguientes fines:

- Obtener plantas resistentes o tolerantes a filoxera, nematodos, y otros factores del suelo y ambiente.
- Cambiar variedades.
- Corregir mezclas varietales.
- Restablecer la producción de viñedos debilitados por la edad, por factores climáticos, o para la conducción.

(Ortega F. 1999).

2.6. FISIOLOGÍA

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

2.6.1. Ciclo vegetativo

2.6.1.1. Lloros.

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

Esta entrada en actividad de las raíces por acción de la temperatura del suelo produce una activación de la respiración celular, una recuperación de la absorción del agua y elementos minerales, así como una movilización de reservas. La conducción se debe a la acción de fenómenos osmóticos los cuales provocan una ascensión de savia, llamada presión radicular. En ausencia de vegetación, esta savia se derrama a nivel de las heridas de poda. La cantidad de líquido que se derrama por las heridas de poda es de 0.3 a 5 litros por planta.

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

2.6.1.2. Desborre.

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

La fecha de desborre es un estado fenológico importante a determinar, precisando la yema de: yema de invierno, yema de algodón y punta verde.

Se constata que no todas las yemas dejadas en la poda se desborran. El porcentaje de desborre es un criterio técnico importante, porque condiciona el potencial de cosecha.

Las yemas que no arrancan pueden estar en la base de la madera de poda o la mitad de la masera larga; se habla de presencia de ventanas. Esta ausencia de desborre se debe a diferentes causas: Acrotonia, carga excesiva, alteraciones de la yema a consecuencia del granizo, heladas, parásitos.

El mecanismo de desborre es cuando la temperatura supera cierto umbral y está condicionada por los factores climáticos, también influye la variedad, el vigor de la cepa, la posición de la yema y factores ambientales (Tordoya, 2008).

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. Si se suprime el alargamiento se detiene y las yemas anticipadas comienzan a dar feminelas, pero esto no es conveniente porque la vid toma aspecto de matorral.

En realidad el crecimiento de la vid es los resultados del aumento de tamaño de las células preexistentes (aurexis) y de la multiplicación celular (merexis). Se sabe que la yema latente se encuentra formado por meristemas primarios o puntos vegetativos y de esbozos de hojas, zarcillos y entre nudos. El resultado de crecimiento es en suma los resultados o la suma de crecimiento de cada uno de estos órganos y de la actividad del meristemo terminal. Cada entre nudo tiene su crecimiento propio y los entre nudos sucesivos participan de la cadena de elongación del pámpano.

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

- La absorción del agua y 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 absorción y de migración.
- 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 manteniéndose abiertos los estomas (Tordoya, 2008).

Se pueden distinguir en un pámpano tres zonas:

- El ápice vegetativo que comprende la yema terminal y las hojas jóvenes que no han alcanzado la mitad de su desarrollo normal, está compuesto por órganos jóvenes en crecimiento caracterizado por una producción de azúcares inferior a sus necesidades de respiración y biosíntesis, una presión osmótica débil y una respiración fuerte.
- La zona intermedia está compuesta de hojas adultas cuya producción de azúcares por fotosíntesis es superior a las necesidades, estas hojas son exportadores de azúcares hacia los órganos de crecimiento (extremidades vegetativas de los pámpanos e inflorescencias) y más tarde a los órganos de almacenamiento (partes vivas y bayas del racimo).
- La zona basal o de hoja adulta envejecida, cuya actividad se ralentiza, sin embargo participa en el metabolismo general de la planta y pueden a veces, jugar un nuevo papel principal si el estado fisiológico de la planta entera lo permite (caso de despunte demasiado severo).

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 impregnándose de lignina y acumulando sustancia de reserva, en particular de almidón; 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 a las heladas invernales, el vigor de los pámpanos en la primavera siguiente y para las operaciones de multiplicación vegetativa, y la reanudación de las estaquillas y del injerto.

El agostamiento asegura la perennidad de la planta y permite multiplicarse. 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 del mildiu en otoño.

La caída de las hojas es debido al agostamiento, adquiriendo colores otoñales y caída. La planta entra en fase de periodo vegetativo.

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

Las fases de dormición de las yemas; Predormición, entrada en dormición, dormición, salida de dormición y postdormición.

2.6.2. Ciclo reproductor

Se puede considerar que la iniciación floral por diferenciación de racimos embrionarios se efectúa un año antes de la floración de esos mismos racimos.

Por lo tanto se estudió el ciclo reproductor a partir de que los pequeños racimos 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 (Tordoya, 2008).

2.6.2.1. La floración

La floración corresponde a la expansión de la flor por la apertura (dehiscencia) de la corola, que se deseca y cae. Se produce generalmente en junio, pero la fecha varía con la variedad y las condiciones climáticas del año.

No todas las flores de un racimo y en consecuencia, de una parcela, se abren al mismo tiempo, la floración se escalona de diez a quince días. La dehiscencia del capuchón y su caída están favorecidas por la insolación y el calor (mínimo 15° C), a veces el capuchón no cae a causa de la lluvia o, de vigor insuficiente, las flores quedan encapuchadas. Después de la caída del capuchón, los estambres se separan del gineceo, y efectuando una rotación de 180° liberan el polen. (Reynier, 1995).

2.6.2.2. Polinización

La polinización es la liberación y transporte del polen. Luego de la caída del capuchón (corola) los granos de polen se depositan sobre el estigma y comienzan a germinar rápidamente al contacto al jugo estigmático. La polinización se realiza principalmente por el viento, aunque los insectos pueden influir. La temperatura es el factor principal de la polinización, ya que con temperaturas de 20 a 25° C este proceso se da en pocas horas, el frío puede retrasarlos varios días. (Cárdenas, 1999).

2.6.2.3. Fecundación

La fecundación corresponde a la formación de huevos, el primer gameto se fusiona con la oosfera, de esta fecundación resulta el huevo principal con 2n cromosomas, que se dirige hacia los núcleos polares y se unifica con ellos, formando un huevo accesorio con 3n cromosomas que se desarrollará en el albumen, esta doble fecundación es característica en angiospermas.

A continuación las otras células del saco embrionario degeneran los cigotos y los gametos del óvulo evolucionan para dar origen a una semilla o pepita de uva. (Reynier, 1995).

2.6.2.4. Cuajado

Una vez fecundado, el ovario comienza a desarrollarse, entonces se dice que el grano (baya) de uva está cuajado, engruesa permaneciendo verde; al contener clorofila, contribuye a la asimilación clorofílica. La pulpa que se forma se enriquece sobre todo de sustancias ácidas. No todas las flores cuajan los entrenudos dicen que para tener racimo normal es suficiente un 15 al 20%.

Al cabo de algunas semanas el fruto deja de engrosar, siendo éste el momento en que las pepitas se desarrollen; esta parada en el crecimiento dura algunos días, después de las cuales viene el envero. (Cárdenas, 1999).

2.6.2.5. Maduración

- La baya cambia de color y se comporta como un órgano de transformación y, sobre todo, de almacenamiento.
- Comienza con un período de evolución rápida de las características físicas y bioquímicas de la uva, el envero, y termina con el estado de madurez.
- Este período dura de 35 a 55 días, según variedades y factores ambientales. En este período crece sobre todo la pulpa y muy poco el hollejo.
- Con el inicio de la maduración, el grano comienza a perder consistencia, la piel adelgaza y se torna traslúcida.
- En el proceso de maduración se destacan en el grano el aumento progresivo del contenido en azúcares y disminución paralela de los ácidos, especialmente del ácido málico por combustión intracelular, es decir, por respiración del grano (Orriols, 2006).

2.6.2.6. Maduración del sarmiento

En el período comprendido entre la maduración de las uvas y la iniciación de la inactividad invernal de la cepa, se producen los sarmientos una serie de modificaciones físicas y fisiológicas que culminan con la maduración o agostamiento de los mismos. Por lo tanto vamos notando un cambio de color de la corteza del brote herbáceo que pasa del verde al marrón claro, rojizo o pardo, según el cultivar considerado. Al mismo tiempo se inicia la significación a partir del nacimiento del brote volviéndose duro y quebradizo, excepto la punta, que generalmente permanece verde y es destruida por las heladas invernales.

La maduración del sarmiento, por lo antes dicho, tiene decisiva intervención en la vida de la planta, especificando que sea más o menos longeva y asegura, a su vez, la multiplicación de la misma, pues de una buena maduración dependerá el éxito en la emisión de raíces de las estaquillas y la correcta soldadura del injerto. (Ferraro, 1983).

2.6.2.7. Crecimiento de las bayas

Desde el cuajado hasta la maduración de la uva, se efectúan tres fases:

Fase 1. De crecimiento rápido, dura de 5 a 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 cuatro semanas para las variedades tardías, es una fase de transición que tiene lugar alrededor del envero y durante la misma se alcanza la maduración fisiológica de las semillas.

Fase 3. De crecimiento rápido, realizado únicamente por agrandamiento celular (Tordoya, 2008).

2.6.2.8. Finalización del ciclo de la vid

Paralelamente al avance de la maduración de los sarmientos, las hojas modifican su aspecto; las de las variedades de uvas blancas se tornan amarillas, las de las uvas tintas se vuelven levemente rosadas por la disminución de clorofila y la formación de antocianina, no contienen más almidón y se vuelven ricas en agua y sensibles a las heladas. La absorción de las sustancias minerales por parte de las raíces comienza a restringirse, lo cual provoca un retroceso de savia elaborada hacia las raíces, hacia el nacimiento de los sarmientos y a los nudos de los mismos, concentrándose y derivando en reservas que el vegetal utilizará en el inicio de su actividad vegetativa. (Ferraro, 1983).

2.7.-LA PODA

La poda de la vid es la práctica del cultivo de acción más decisiva sobre la producción y la calidad de la vendimia. Responde a un conjunto de reservas medidas, encaminadas a la limitación del desarrollo vegetativo y a la regulación de las producciones, haciéndolas compatibles con la variedad cultivada, la fertilidad del medio, el sistema de conducción, el destino de la producción y con los elementos del cultivo que vayan a ser utilizados (Hidalgo, 2003).

Poda es la práctica cultural que consiste en la eliminación, total o parcial, de algunos órganos o partes de una planta, como por ejemplo: sarmientos, hojas y otras partes vegetativas de la planta.

Es una práctica cultural anual muy importante en el cultivo de la vid, pues tiene efectos directos sobre la cantidad y la calidad de la fruta. La poda, al limitar el desarrollo vegetativo, regula la producción.

Aunque se tiene diferentes tipos y épocas de poda (de formación y fructificación, poda en seco y poda en verde), la principal es la que se efectúa en cepas en

producción, en invierno, durante el periodo de receso vegetativo. Esta labor varía de acuerdo a la variedad y el sistema de conducción adoptado, entre otros factores

2.7.1. Principios generales de la poda

Los principios de la poda toman en cuenta los factores: variedad, suelo, vigorosidad de la planta, fertilidad de las yemas y el sistema de conducción establecido.

- Debe dejarse las yemas frutales suficientes para proporcionar un número de racimos que la planta pueda sobrellevar hasta la madurez óptima de cosecha.
- Si la planta se poda corta, dejando solamente la mitad del número de yemas, se producirán menos brotes, aunque más vigorosos.
- Una poda severa en invierno vigoriza la planta y disminuye la producción.

Una poda suave o menos severa aumenta el número de racimos logrando un equilibrio.

- Al dejar una carga demasiado débil se limita la producción, se desarrollan chupones, los brotes se vigorizan; pero se puede inducir un desequilibrio entre el desarrollo de brotes y la producción de frutos.
- Una carga demasiado grande, origina muchos racimos, sobrepasa la capacidad de producción de la planta, causa mala maduración, baja calidad de la fruta y debilita la planta. Por ello, es importante una poda balanceada con un adecuado número de yemas.

2.7.2. OBJETIVOS DE LA PODA

Distribuir la madera frutal, de manera equilibrada y asegurar una producción óptima en cantidad y calidad.

- Conservar el sistema de conducción adoptado.

- Facilitar las labores del viñedo como: manejo de follaje, control de enfermedades y plagas, raleo y cosecha.
- Limitar el número de yemas, con el fin de regular y armonizar la producción con el vigor de cada planta.
- Mantener la longevidad del viñedo.

2.7.3. FINALIDAD DE LA PODA

La poda tiene como finalidad:

- Limitar el alargamiento de los sarmientos y del esqueleto de la planta con el fin de realizar su envejecimiento y de contener su desarrollo en el espacio compatible en el cultivo.
- Limitar el número de yemas (o de pámpanos) a fin de regularizar y armonizar la producción de la vid y el vigor de cada planta.
- Dar a la planta una forma determinada y más tarde conservarla para facilitar todas las operaciones del cultivo.
- Que rinda una cosecha anual, regular y constante.
- Regularizar la fructificación haciendo que los racimos aumenten de tamaño, mejoren la calidad y que maduren bien.
- Dentro la forma dada a la planta, acomodar sus dimensiones y limitar su potencial vegetativo armonizándola con el modo de ser de la variedad explotada y las posibilidades que le ofrece (Tordoya, 2008).

2.7.4. ÉPOCAS DE PODA

2.7.4.1. Poda de invierno o seco

Labor realizada durante la parada invernal de las plantas de vid en los meses de julio y agosto, práctica que tiene mucha importancia. A la planta se la poda de acuerdo al sistema de conducción.

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

2.7.4.1.1. PODA DE FORMACIÓN

Cuando la vid es joven y acaba de ser plantada, las primeras podas determinan la forma y el tipo de crecimiento de la planta. Estos varían según el clima de la región y el tipo de cepa o variedad. Existen distintos tipos de poda de formación dependiendo del sistema de conducción elegido.

Esta poda se realiza durante 2-3 años, para dar forma a las plantas y seguida después la poda de fructificación (Tordoya, 2008).

2.7.4.1.2. PODA DE FRUCTIFICACIÓN

Concluida la poda de formación de la planta, se realiza la poda de fructificación, que tiene por finalidad mantener o regular el equilibrio entre el vigor y la producción de fruta (manual de cultivo uva de mesa FDTA).

2.7.4.1.2.1. Poda corta. Se distingue especialmente porque se deja solamente dos yemas por cada pulgar y excepcionalmente tres. El número de pulgares (pitones) puede ser variable de acuerdo con el vigor de las cepas y la variedad (Cárdenas, 1999).

El corte de los sarmientos se realiza dejando solamente 2 yemas francas. Este sarmiento recortado con sus 2 yemas se llama pitón.

- Se realiza esta poda en aquellas variedades que tienen buena fertilidad en sus yemas basales.
- Se aclara y advierte que si se utiliza este método en variedades que requieren de poda larga, usualmente no habrá una buena producción de fruta.

2.7.4.1.2.2. Poda larga. Se distingue por el número de yemas dejadas en cada pulgar; tres a cuatro yemas como mínimo es el número que caracteriza a la poda larga, en la que los pulgares cambian de nombre por el de varas o cargadores y otras, según las regiones (Cárdenas, 1999).

Se poda el sarmiento más próximo al tronco dejando 2 yemas (pitón) y en el siguiente sarmiento se deja las 6-12 yemas (cargador).

- El pitón tiene la función de reemplazar al cargador en el próximo año y el cargador es el que producirá en la próxima brotación.
- Aquellas variedades que requieren esta poda son las que presentan sus yemas productoras a partir de la cuarta a octava yema.
- Se debe tener la precaución de evitar este tipo de poda en variedades de poda corta, ya que el sólo el 30 % de las yemas darán fruta.

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

2.7.4.1.3. PODA DE RECUPERACIÓN O RENOVACIÓN

Se realiza en plantas envejecidas cuyo objeto es recuperar, eliminando las partes envejecidas y dejando sarmientos nuevos en su reemplazo.

Con la poda verde se logra mayor entrada de luz solar, mejor aprovechamiento del calor, facilita los tratamientos fitosanitarios y los trabajos culturales.

2.7.4.1.4. PODA DE SANIDAD

Esta poda puede realizarse en invierno o en plena actividad vegetativa, la poda en si consiste en eliminar las partes dañadas de la planta que es foco de entrada de enfermedades, también se realiza poda cuando las partes dañadas con enfermedades o plagas, son eliminadas (Tordoya, 2008).

2.7.4.2. PODA EN VERDE

Esta actividad se realiza en la fase de desarrollo vegetativo de la planta, que comprende: desbrote, desniete, trenzado, despunte, raleo de racimos y deshojado. Es un complemento de la poda de invierno, cuyo objetivo es equilibrar el desarrollo vegetativo y la producción con la finalidad de mejorar la calidad de uva (Cárdenas, 1999).

Se realiza durante el período de actividad vegetativa de la planta sobre sus órganos herbáceos. Puede practicarse de manera más o menos generalizada o no realizarse. Estas operaciones de poda en verde se consideran como operaciones complementarias de la poda.

- La poda en seco puede ejecutarse durante todo el período de reposo, es decir, de dos a tres semanas después de la caída de las hojas, hasta las últimas semanas antes de la brotación de las yemas.
- Podas tardías atrasan la brotación.
- El tiempo a efectuarse la poda está relacionada con la disponibilidad de mano de obra y con la cantidad de superficie.

2.7.5. ELEMENTOS DE LA PODA

- Una parra deformada donde no se aplicó poda, demuestra que cuando se deja crecer libremente a la vid, ésta adquiere pronto dimensiones muy amplias; sus sarmientos llevan abundantes pámpanos, concentrados principalmente en las partes extremas, de poco vigor individual, todo ello debido a los fenómenos de acrotonía.
- La vegetación se aleja de su eje más y más, cada año, dando a la planta dimensiones muy grandes y desordenadas, que dificultan enormemente todas las operaciones de cultivo.
- Por otra parte, cada uno de los numerosos racimos que produce esta gran vegetación libre, precisamente por su número, tiene pocas reservas almacenadas,

quedan pequeños, maduran deficientemente y con retraso y son, en resumen, de mala calidad.

- Por estas causas, y aun sabiendo que, de modo general, la poda resta vigor a la planta, se la admite como operación necesaria, puesto que sin ella el cultivo de vid no es económico.
- Los pitones tienen solamente 2 yemas francas, mientras que los cargadores tienen entre 6 a 12 yemas francas

2.7.6. DETERMINACIÓN DE LA CARGA

La carga es el número de yemas francas o fértiles dejadas en la cepa en el momento de la poda, sin embargo, no todas estas yemas tienen la misma fertilidad.

- La carga que se deje en la cepa ha de estar acorde con el vigor de la misma. A la hora de observar el vigor de la cepa se pueden dar dos circunstancias:
 - Que el podador tenga en cuenta el número y grosor de los sarmientos que tiene la cepa. Si dicho número es similar al que tuvo el año anterior, comprobará el grosor que tuvieron los de la vegetación anterior, y de esta comparación deducirá si hay ganancia (si son más gruesos), pérdida (si son más delgados), o si son de igual grosor. Esto indica, respectivamente, que el vigor crece, disminuye o se estaciona.
 - Que el podador tenga en cuenta el mayor o menor número de chupones eliminados en el espergurado. Si ese número es elevado significará que han brotado muchas yemas, por lo tanto, el vigor es elevado y se podrá dejar mayor número de yemas en la poda.
- Una vez comprobado el vigor de la cepa, si este crece se aumentará la carga, pero no de forma exagerada, pues podría ocasionar un debilitamiento en la cepa durante varios años. En este caso, se tendrá una carga promedio de 60.000 a 80.000 yemas por hectárea para uvas de vinificación y una carga de 80.000 a 120.000 yemas por hectárea para uvas de mesa

2.7.7. EJECUCIÓN DE LOS CORTES DE PODA

Se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones a la hora de efectuar los cortes:

- a) Los cortes deben ser limpios, de la menor sección posible y lisos.
- b) Se deben realizar de una sola vez, para lo cual las tijeras deben estar siempre limpias y bien afiladas.
- c) Los cortes sobre los chupones deben ser limpios y por su base, pero sin afectar a la madera vieja.
- d) Los cortes sobre sarmientos se darán por encima de la última yema respetada, salvo que su longitud sea excesiva, caso en el que el corte se dará unos tres centímetros por encima de ésta.
- e) Los cortes sobre madera vieja se deberán dar en dirección opuesta a la posición ocupada por el órgano elegido para sustituir a dicha madera vieja y se dejará un pequeño tocón de longitud aproximadamente igual al diámetro.

2.8. CLIMATOLOGÍA

La vid es una planta de clima templado de hojas caducifolias, que entra en dormancia durante el invierno, exigiendo un número determinado de horas frío (250); durante el verano requiere de buena luminosidad y temperatura.

Las uvas maduran muy dulces en años de gran luminosidad y de buena temperatura; en verano, con exceso de lluvias o muy húmedas, las uvas son ácidas, de inferior calidad y susceptibles a las enfermedades fungosas especialmente la Botrytis (Cárdenas, 1999).

2.8.1. Temperatura

El clima templado con estaciones bien definidas es el ideal para el desarrollo de la vid. Para brotar requiere de 9 – 10°C, prospera bien entre los 11 y 24 °C, florece y fructifica con una temperatura de 18 – 20 °C. La vid es bastante resistente a las heladas invernales pero, es sensible a las heladas primaverales que pueden llegar a comprometer la cosecha. (Pinedo, etc. 2006).

2.8.2. Horas frío

Es la acumulación de horas en las que la temperatura se encuentra por debajo de los 7 °C. El requerimiento de horas frío varía de acuerdo a la variedad en un rango de 100 – 900 horas frío. Si no se reúnen estas condiciones, la vid tiene un bajo porcentaje de brotación siendo ésta además desuniforme. (PFCUVS – FAUTAPO., 2010)

2.8.3. Radiación solar

Es importante para la acumulación de azúcares y aromas en el fruto y es eficaz cuando es interceptada por el follaje. Esto se logra con un sistema de conducción apropiado. (Pinedo, etc. 2006).

2.8.4. Precipitación

El cultivo normal de la viña exige precipitaciones anuales de 600 mm, la distribución del agua debe ser regular en función de la capacidad de retención del suelo, esto es importante (Tordoya, 2008).

2.8.5. Importancia del clima

La vid es una planta de clima templado de hojas caducifolias, que entra en dormancia durante el invierno, exigiendo un número determinado de horas frío (250); durante el verano requiere de buena luminosidad y temperatura.

Las uvas maduran muy dulces en años de gran luminosidad y de buena temperatura; en verano, con exceso de lluvias o muy húmedas, las uvas son ácidas, de inferior calidad y susceptibles a las enfermedades fungosas especialmente la Botrytis. (Cárdenas, 1999).

2.8.6. Elección del terreno

Un terreno destinado a la plantación comercial de vides debe reunir ciertas condiciones para que, una vez en producción, esta se mantenga uniformemente en el máximo posible.

Lo ideal sería elegir un terreno que no haya tenido vides en los últimos 10 años, ni que tampoco haya sido usado con cultivos susceptibles a nemátodos y/o enfermedades radiculares, como por ejemplo, tomate, pimiento, ají, etc.

En caso de disponer de un suelo infestado con nemátodos, es altamente recomendable fumigar el hoyo de plantación (3 m^2), antes de efectuarla, con el objeto de reducir los riesgos de problemas radiculares.

2.8.7. Disponibilidad de agua

En la zona de riego, la disponibilidad debe ser permanente, o bien dentro de un rango de seguridad de modo que ante un periodo de sequía no peligre la plantación.

Este factor es de vital importancia. En la zona de secano, la disponibilidad de agua tiene una relación directa con la profundidad del suelo, textura, contenido de materia orgánica, manejo del suelo y ubicación topográfica.

2.8.8. Profundidad de Suelo

La vid es una planta de arraigamiento profundo, que desarrolla un amplio sistema radicular; de aquí, que lo más aconsejable es seleccionar suelos profundos, (mayor a 1,5 mts.): En zonas donde no se disponga de este tipo de suelos, se podría considerar un suelo más delgado siempre que no tenga problemas de drenaje.

Conjuntamente con la profundidad, es importante la fertilidad del suelo, ya que suelos fértiles y profundos favorecen una mayor cosecha reduciendo los costos de producción. También es importante preocuparse de la salinidad del suelo y de altas concentraciones de algunos elementos.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. LOCALIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

3.1.1. Localización

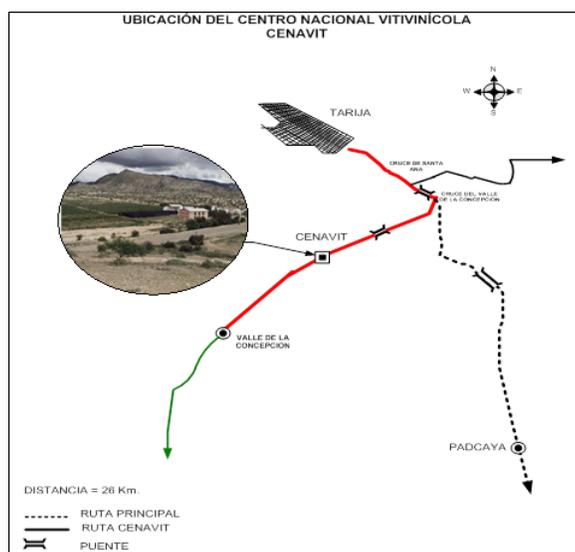
El presente trabajo de investigación se realizó en el CEVITA ubicado en la provincia Avilés primera sección del municipio de Uriondo del Departamento de Tarija, situada a 25 Km de la ciudad capital.

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

3.1.2. Ubicación geográfica

Geográficamente se encuentra situado en los paralelos a $21^{\circ} 42'$ latitud sud y de $64^{\circ} 37'$ Longitud Oeste a una altura de 1.715 m.s.n.m.

Limita al norte y al este con la provincia Cercado, al sur con la provincia Arce y al este con el municipio de Yunchara.



3.2. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA

El mapa ecológico clasifica al Departamento de Tarija en su totalidad dentro de la gran región Templada. De acuerdo con esta catalogación, la primera sección de la provincia Avilés se encuentra en la región templada de tierras de Valles.

3.3. Flora y Fauna

3.3.1. Vegetación

La vegetación más importante son los siguientes:

a).- Árboles

Nombre Común	Nombre científico	Familia
Molle	Schimus molle	Anacardinaceae
Sauce	Salis humboltiana	Soliceae
Churqui	Acacia caven	Leguminosa
Algarrobo	Prosopis alpataco	Leguminosa
Chañar	Geoffraede corticans	Leguminosa

b).- Arbustos

Nombre común	Nombre científico	Familia
Barba de chivo	Chematis Denticulada	Ranunculacea
Puca	Varsovia sp.	Solanaceae
chilca	Baccharis Capitalensis	Solanaceae
Hediondilla	Cestrum parqui	Solanaceae

c).- Gramíneas

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Caña hueca	Arundo donax	Graminea
Cadillo	Cenchru ssp.	Graminea
Gramma	Cynodon dactilon	Graminea

3.3.2. Fauna

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

3.3.3. Cultivo

Se desarrolla bajo dos formas de explotación: A temporal o secano y bajo condiciones de riego, la vid se encuentre extendida por todo en valle central de Tarija. Siendo este cultivo la bandera de caracterización del valle central de Tarija y en especial de la provincia avilés primera sección municipio de Uriondo.

a) En las áreas a secano los cultivos más importantes y más difundidos tenemos:

Nombre Común	Nombre científico	Familia
Maíz	Zea mays	Graminae
Papa	Solanum tuberosum	Solanácea
Arveja	Pisum sativum	Leguminosae
Maní		
Zapallo	Cucúrbita máxima	Curcubitaceae

b) En zonas de riego, entre los cultivos más difundidos tenemos: Frutales como: vid, manzana, durazno, frutilla, nogal; las cuáles por su valor industrial se destaca la vid.

Nombre Común	Nombre científico	Familia
Maíz	<i>Zea mays</i>	Graminae
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>	Solanaceae
Arveja	<i>Pisum sativum</i>	Leguminosae
Cebolla	<i>Allium cepa</i>	Liliaceae
Tomate	<i>Lycopersicon esculentum</i>	Solanaceae
Pimentón	<i>Capsicum annum</i>	Solanaceae
Camote	<i>Ipomea batata</i>	Comvolvaceae

c) En zonas de riego, entre los Frutales más importantes tenemos la vid y otros en menor cantidad que se cultivan en la zona: Vid, manzana, durazno, frutilla, nogal; las cuáles por su valor industrial se destaca la vid.

Nombre Común	Nombre científico	Familia
Vid	<i>Vitis vinífera</i>	Vitácea
Durazno	<i>Prunus pérsica</i>	Rosaceae
Manzana	<i>Malus domestica</i>	Pomoideae
Damasco	<i>Prunus armeniaca</i>	Rosaceae
Ciruelo	<i>Prunus domestica</i>	Rosaceae

3.3.4. Suelo

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

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

3.4. Características climáticas de la zona de estudio

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

Cuadro N° 1. Datos Climatológicos

Estación: CENAVIT	Provincia: Avilés						Departamento: Tarija					
Latitud S.: 21° 42' 27"	Longitud: N.: 60°39' 30"						Altura: 1736 m.s.n.m.					
	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Temperatura media (°C)	21,4	20,8	20,2	18,3	15,7	12,8	12,7	14,9	18,0	19,3	21,1	21,6

Temperatura medias mínimas (°C)	19,3	14,2	12,7	10,4	6,5	2,6	1,8	3,8	7,5	11,1	12,5	13,6
Temperaturas medias máximas (°C)	27,8	27,0	26,0	25,8	24,9	21,9	23,5	25,0	27,4	28,2	27,4	30,1
Temperaturas extremas mínimas (°C)	8,0	4,0	7,0	1,2	-3,0	-5,0	-7,0	-8,0	-4,0	1,0	3,0	6,5
Temperaturas extremas máximas (°C)	34,2	33,3	37,0	34,4	34,4	33,0	34,0	33,2	35,0	36,0	37,3	38,2
Humedad relativa %	65	69	66	63	57	53	52	48	47	53	57	61
Días con heladas	-	-	-	-	1,8	12,2	11,2	5,3	0,5	-	-	-
Días con granizo	9,05	0,05	0,05	-	-	-	-	0,05	0,1	0,2	0,2	0,2
Días con niebla	0,05	0,1	0,1	0,05	0,2	0,1	0	0	0	0	0	0,05
Precipitación media, mm	129	137	70	21	1	0	0	2	5	33	70	123

Fuente: SENAMHI Tarija-2012

3.4.2. Granizo

Este fenómeno se presenta con frecuencia e intensidad en el Área de Estudio. A partir de septiembre y hasta diciembre es más frecuente su aparición, ocasionando en algunas áreas del Valle la pérdida total de las cosechas. Luego, su presencia se prolonga hasta marzo, aunque con menor intensidad. Las áreas más afectadas son:

Ancón Chico, Pampa la Villa Grande, San Isidro, Barrientos, Colón, Chocloca y Concepción. (.SENAMHI Tarija-2012).

3.4.3. Heladas

Fenómeno que se presenta con gran intensidad y frecuencia en los meses junio, julio y agosto en el Valle Central de Tarija. Se registran temperaturas mínimas extremas en los meses señalados, del orden de -5°C , -7°C y -8°C respectivamente. De acuerdo a las estadísticas, el mes de abril es en la práctica el único en el cual no se registran heladas ni granizo. Estas condiciones climáticas hacen que la agricultura esté sometida a grandes riesgos, que unidos a otros factores de naturaleza socio-económica, toman muy delicado el tratamiento programático del Sector en esta parte de la Región. (SENAMHI Tarija-2012).

3.4.4. Viento

En el Valle Central de Tarija los vientos dominantes son del S.E., presentándose desde diciembre a junio, el 90% del tiempo en todos los meses. La velocidad de estos vientos alcanza los picos más marcados entre diciembre y enero con un promedio de 10,3 km/hora. Los vientos del E.S.E. son los de segunda importancia con el 10% del tiempo de casi todos los meses; su presencia se manifiesta entre diciembre y junio. En algunas áreas se hace crítico para muchos cultivos la presencia de esos vientos, lo cual debe tenerse en cuenta para programar la forestación como medida de protección de éstas áreas. (SENAMHI Tarija-2012).

3.4.5. Actividad Económica

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

La provincia Avilés municipio de uriondo se caracteriza por ser el potencial vitícola de toda el departamento de Tarija y asimismo a nivel nacional, la principal actividad

económica de la región es la viticultura, los productores producen uvas para la industria como igualmente para el consumo en fresco la cual se comercializa a nivel departamental y nacional.

3.3.-MATERIALES

3.3.1.-Material vegetal

Se utilizó los siguientes materiales en el trabajo de investigación:

3.3.1.1.-Variedades de vid

Las variedades que se estudiaron son:

- V1 = Red Globe
- V2 = Italia

3.3.1.1.1. Variedad Red Globe

Características morfológicas

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

Racimo: Cónico, largo, bien lleno, grande y muy suelto, con hombros medianos a largos. Aspecto atractivo. Pedúnculo largo y fino, con tendencia a lignificarse en la base.

Aspectos fenológicos

Brotación: Tercera semana de septiembre.

Floración: Cuarta semana de octubre.

Maduración: Segunda semana de febrero

Características agronómicas

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

Mejor fertilidad en la 5ª y 6ª yema. Muy buena conservación frigorífica y resistente al transporte

Aspectos fitosanitarios

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

3.3.1.1.2.- Variedad Italia

La 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.

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

Características morfológicas

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

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

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

Características agronómicas

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

Aspectos fitosanitarios

Medianamente sensible al Mildiu. Susceptibilidad media a la Botrytis y al Oidio.

3.3.2.-Materiales de campo

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

- Cinta métrica
- Libreta de campo
- Cámara fotográfica
- Tijera de podar
- Refractómetro
- Tableros o letreros
- Reglas
- Cinta de nylon
- Totorá
- Material de gabinete

3.4.-METODOLOGÍA

3.4.1.-DISEÑO EXPERIMENTAL

El diseño experimental para evaluar las comparaciones de los tratamientos en el presente trabajo será con la realización de bloques al azar con arreglo factorial (2 x

3)= 6 tratamientos y tres repeticiones, haciendo un total de 18 unidades experimentales.

3.4.2. CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO

CUADRO N° 2 DESCRIPCIÓN DE UNIDADES EXPERIMENTALES

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

3.4.2.1. Sistema de conducción del viñedo.

Se realizó la poda bajo el sistema de conducción parrón español, que es el que se implementó hace varios años en el viñedo.

Es el sistema más común para la producción de uva de mesa y el más utilizado en nuestro país debido a las ventajas que tiene para el aprovechamiento del cultivo.

3.4.3.-DESCRIPCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS

El trabajo realizado consistió en el castrado o la eliminación de yemas francas ubicadas en diferente situación distal, se utilizó dos tipos de técnica frente a un testigo en dos variedades de vid. Se optó por realizar este trabajo para poder evidenciar si la circulación de la savia es mejor administrada por la planta luego de la eliminación de dos yemas francas y así poder mejorar los rendimientos finales del cultivo.

Para dichas técnicas se utilizó una navaja teniendo en cuenta los cuidados necesarios para no lastimar a la planta y de esa manera no dejarla propensa a enfermedades, luego del castrado se procedió al aislamiento de la herida con una cinta nylon, esto para proteger a la planta.

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

CUADRO N° 3 DESCRIPCION DE LOS TRATAMIENTOS

VARIEDADES	TECNICA DE PODA	TRATAMIENTOS
V 1	P1 (2/3)	V1 P1 = T1
	P2 (4/5)	V1 P2 = T2
	Pt (testigo)	V1 Pt = T3
V 2	P1 (2/3)	V2 P1 = T4
	P2 (4/5)	V2 P2 = T5
	Pt (testigo)	V2 Pt = T6

3.4.3.1. Tratamientos

T1= En la variedad Red Globe luego de la poda se realizó la técnica de castrado de yemas francas 2 y 3 en cada uno de los cargadores, se utilizó 3 plantas por tratamiento con 3 repeticiones haciendo un total de 9 plantas.

T2= En la variedad Red Globe luego de la poda se realizó la técnica de castrado de yemas francas 4 y 5 en cada uno de los cargadores, se utilizó 3 plantas por tratamiento con 3 repeticiones haciendo un total de 9 plantas.

T3= Este tratamiento se lo tomó como testigo para la variedad Red Globe, sólo se realizó la poda normal. Este dato será importante para la comparación de datos con ambas técnicas aplicadas, también se utilizó 3 plantas por tratamiento con 3 repeticiones haciendo un total de 9 plantas.

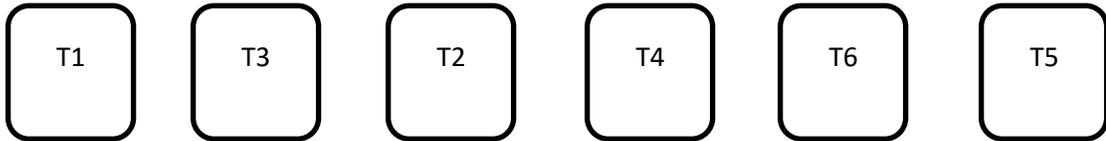
T4= En la variedad Italia luego de la poda se realizó la técnica de castrado de yemas francas 2 y 3 en cada uno de los cargadores, se utilizó 3 plantas por tratamiento con 3 repeticiones haciendo un total de 9 plantas.

T5= En la variedad Italia luego de la poda se realizó la técnica de castrado de yemas francas 4 y 5 en cada uno de los cargadores, se utilizó 3 plantas por tratamiento con 3 repeticiones haciendo un total de 9 plantas.

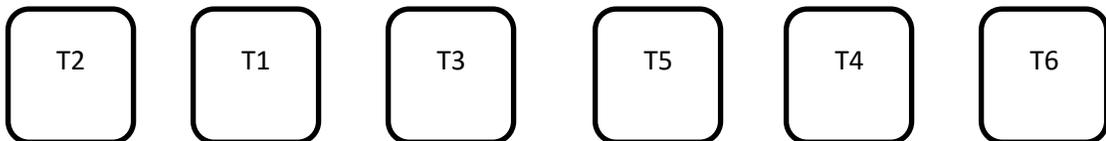
T6= Este tratamiento se lo tomó como testigo para la variedad Italia, sólo se realizó la poda normal. Este dato será importante para la comparación de datos con ambas técnicas aplicadas, también se utilizó 3 plantas por tratamiento con 3 repeticiones haciendo un total de 9 plantas.

3.4.4.-DISEÑO DE CAMPO

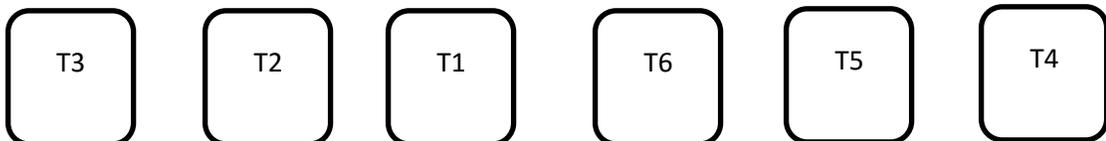
I



II



III



3.4.5.- TRABAJO DE CAMPO

3.4.5.1.- Labores culturales

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

3.4.5.2.- Edad del cultivo

Se trabajó con plantas de 10 años de edad, lo cual es un factor importante a conocer.

3.4.5.3.- Ejecución del trabajo

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

Luego se procedió al marcado correspondiente de las plantas con cinta nylon, esto se realizó en el mes de julio

Durante el periodo de reposo vegetativo se realizó la poda del viñedo en el mes de agosto con un sistema parrón español que ya se viene utilizando durante varios años en la viña, dejando un número de cargadores y pitones similar en las plantas para así poder evaluar de manera eficaz los resultados obtenidos. Seguido de esta labor se procedió a realizar las técnicas de castrado de yema franca en ambas variedades de vid dejando un testigo en cada variedad para la comparación del resultado final.

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

3.4.5.3.1.- Desborre

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

El desborre es la consecuencia de las temperaturas de invierno y del comienzo de la primavera. (Comenzó el 10 de septiembre aproximadamente).

3.4.5.3.2.- Brotación

Esta etapa inicia a principios de la primavera, toda la estructura diminuta empieza a desarrollarse, primero salen las hojas que se extienden, y luego se empieza a ver racimillos muy pequeños, este desarrollo será más rápido dependiendo del número de horas de insolación y del agua disponible. Para que esta etapa sea eficaz se atenderá a

la planta con toda el agua. (Esta etapa duro entre el 30 de septiembre y el 12 de octubre).

3.4.5.3.3.- Floración

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

3.4.5.3.4.- Envero

Esta etapa sucede a mediados del verano. El grano tipo guisante empieza a aumentar de tamaño y posteriormente de color: de verde a amarillento en uvas blancas y a amoratado en las tintas. Este proceso dura 15 días aproximadamente, es una etapa muy importante porque es el inicio de la maduración donde se producen los cambios más importantes en las uvas. (Sucedió entre el 20 de noviembre y el 1 de diciembre).

3.4.5.3.5.- Maduración

Es la etapa más importante porque determina la calidad de la cosecha. La uva aumenta continuamente de tamaño, va perdiendo la mucha acidez que tenía y va acumulando más azúcares. (Ocurrió del 10 de diciembre hacia adelante)

3.4.5.3.6.- Cosecha

Es el proceso de recolección de los frutos de la vid, conocida también como vendimia. El punto óptimo de la cosecha es en el que la fruta alcanza su grado de madurez comercial y se determina midiendo los grados brix de la fruta. Los grados brix es una unidad que determina el contenido de azúcar en el jugo de la uva, se mide con un instrumento llamado refractómetro.

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

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

Estos factores nos ayudaron mucho para poder evaluar qué técnica de poda es más eficiente para cada variedad de vid y así poder recomendar al productor en general. (La cosecha se realizó el 20 de enero en Red Globe y el 18 de febrero en Italia).

CUADRO N° 4 LECTURAS FENOLÓGICAS

LECTURA	FECHA
Marcado de las plantas	27 de julio
Poda	25 de agosto
Aplicación de técnicas de castrado	26 de agosto
Amarre a lo podado	9 de septiembre
Empezando la floración	23 de octubre
Amarre de sarmientos	01 de diciembre
Empieza la maduración	10 de diciembre
Cosecha Red Globe	20 de enero
Cosecha Italia	18 de febrero

3.4.5.4. Variables a medir en el trabajo de investigación.

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

- Número de racimos por planta.
- Rendimiento de uva por planta (kg).
- Rendimiento final de la uva kg/ha.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES DE RESPUESTAS

4.1.1. Número de racimos por planta

CUADRO N°5 NÚMERO DE RACIMOS POR PLANTA EN LOS TRATAMIENTOS

Tratamientos	Repeticiones			Total	X
	I	II	III		
T1 (V1 P1)	68	71	48,3	187,3	62,4
T2 (V1 P2)	46,7	33,7	18,7	99,1	33
T3 (V1 Pt)	14,3	16,7	25	56	18,7
T4 (V2 P1)	23,3	44	30	97,3	32,4
T5 (V2 P2)	56,7	43,3	36,3	136,3	45,4
T6 (V2 Pt)	25,3	33,3	17	75,6	25,2
Total	234,3	242	175,3	651,6	

En el siguiente cuadro, de acuerdo a los resultados se muestra el promedio de número de racimos por planta, presentando al tratamiento **T1 (V1 P1)** con el mayor número de racimos 62,4 seguido del tratamiento **T5 (V2 P2)** con 45,4 racimos por planta, el tratamiento **T2 (V1 P2)** con 33 racimos por planta, el tratamiento **T4 (V2 P1)** con 32,4 racimos por planta, el tratamiento **T6 (V2 Pt)** con 25,2 racimos por planta y por último el tratamiento **T3 (V1 Pt)** con 18,7 racimos por planta.

En este cuadro podemos notar que hay una diferencia muy notable en cuanto al número de racimos que se contaron por planta en cada una de las variedades y tratamientos.

En los tratamientos T1 y T5 con 62,4 y 45,4 racimos por planta, se puede observar una diferencia significativa frente a datos obtenidos en un trabajo de tesis realizado por Castillo (2005), con el tema “Diferentes cargas en el sistema de poda en cordón en el cultivo de la vid”, obteniendo un promedio de 40 racimos por planta, lo cual indica que las técnicas de castrado que se emplearon son eficientes.

CUADRO N°6 RACIMOS POR PLANTA EN LAS VARIEDADES Y EN LAS TÉCNICAS DE PODA

	P1	P2	Pt	Total	X
V1	187,3	99,1	56	342,4	38
V2	97,3	136,3	75,6	309,2	34,4
Total	284,6	235,4	131,6	651,6	
X	47,4	39,2	21,9		

En el siguiente cuadro referente al número de racimos por variedad, tenemos con mayor cantidad a la variedad V1 (Red Globe) con 38 racimos por planta, seguida de la V2 (Italia) con 34,4 racimos por planta.

En cuanto al número de racimos por técnica de poda tenemos con mayor cantidad a la técnica P1 (castrado de yema franca 2 y 3) con 47,4 racimos por planta, seguida de la técnica P2 (castrado de yema franca 4 y 5) con 39,2 racimos por planta y por último la técnica Pt (testigo) con 21,9 racimos por planta.

Por cuanto se puede observar que ambas técnicas de poda empleadas P1 y P2 son altamente significativas frente a la poda testigo Pt. La técnica de poda P1 mejoró en un 116% frente al testigo y la técnica P2 mejoró un 79% frente al testigo.

CUADRO N°7 Análisis De Varianza. NÚMERO DE RACIMOS POR PLANTA

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
Total	17	5008,96				
Bloques	2	443,84	221,92	2,50 NS	4,1	7,56
Tratamientos	5	3678,23	735,65	8,29 **	3,33	5,64
Factor V	1	61,24	61,24	0,69 NS	4,96	10
Factor P	2	2033,56	1016,78	11,46 **	4,1	7,56
I V P	2	1583,43	791,72	8,93 **	4,1	7,56
Error	10	886,89	88,69			

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

En cuanto a los tratamientos, el factor P (poda) y la interacción, existen diferencias altamente significativas y es por eso que en este caso se deben analizar las medias de los tratamientos donde se manifiesta la interacción.

4.1.1.2.- PRUEBA DE TUKEY

$$Sx = \frac{\sqrt{88,69}}{3} = 5,4$$

$$T = q * Sx \quad q = 4,91$$

$$T = 4,91 * 5,4 = 26,$$

	T1 62,4	T5 45,4	T2 33	T4 32,4	T6 25,2
T3 18,7	43,7 * 26,5	26,7 * 26,5	NS	NS	NS
T6 25,2	37,2 * 26,5	20,2 NS 26,5			
T4 32,4	30 * 26,5				
T2 33	29,4 * 26,5				
T5 45,4	17 NS 26,5				

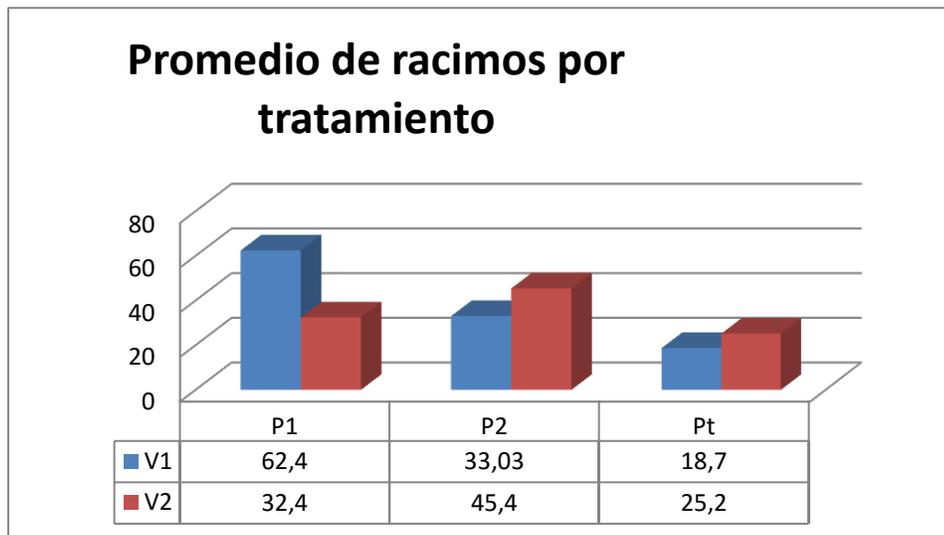
En la prueba de TUKEY se tiene que el tratamiento T1 62,4 racimos por planta es significativamente diferente a los tratamientos T3 18,7 racimos por planta, T6 25,2 racimos por planta, T4 32,4 racimos por planta y T2 33 racimos por planta.

El tratamiento T1 62,4 racimos por planta no es significativo con el tratamiento T5 45,4 racimos por planta.

El tratamiento T5 45,4 racimos por planta es significativamente diferente al tratamiento T3 18,7 racimos por planta.

El tratamiento T5 45,4 racimos por planta no es significativo con el tratamiento T6 25,2 racimos por planta.

GRÁFICO N° 1 PROMEDIO DE RACIMOS POR PLANTA EN AMBAS VARIEDADES DE VID



En el gráfico podemos observar que el tratamiento con mayor número de racimos en la variedad V1 es P1 con un promedio de 62,4 racimos por planta, seguido de P2 con 33,03 racimos por planta y por último Pt con 18,7 racimos por planta.

En la V2 el tratamiento con mayor número de racimos es P2 con un promedio de 45,4 racimos por planta, seguido de P1 con 32,4 racimos por planta y por último Pt con 25,2 racimos por planta.

Obteniendo en ambas técnicas de poda mejoramiento en producción de racimos frente al testigo.

4.1.2. Rendimiento de uva por planta (kg).

CUADRO N°8 RENDIMIENTO DE UVA POR PLANTA EN LOS TRATAMIENTOS (Kg).

Tratamientos	I	II	III	Total	X
T1 (V1 P1)	17,84	19,34	10,28	47,46	15,82
T2 (V1 P2)	10,01	6,94	4,82	21,77	7,26
T3 V1 Pt)	2,84	3,74	5,02	11,6	3,87
T4 (V2 P1)	4,89	9,76	6,23	20,88	6,96
T5 (V2 P2)	13,75	10,19	9,65	33,59	11,20
T6 (V2 Pt)	5,29	8,08	4,36	17,73	5,91
Total	54,62	58,05	40,36	153,03	

En el siguiente cuadro, de acuerdo a los resultados se muestra el promedio del rendimiento de uva por planta, presentando al tratamiento **T1 (V1 P1)** con el mayor peso de fruto 15,82 kg por planta, seguido del tratamiento **T5 (V2 P2)** con 11,20 kg por planta, el tratamiento **T2 (V1 P2)** con 7,26 kg por planta, el tratamiento **T4 (V2 P1)** con 6,96 kg por planta, el tratamiento **T6 (V2 Pt)** con 5,91 kg por planta y por último el tratamiento **T3 (V1 Pt)** con 3,87 kg por planta.

En el tratamiento T1 15,2 racimos por planta, se puede observar una diferencia significativa frente a datos obtenidos en un trabajo de tesis realizado por Castillo (2005), con el tema “Diferentes cargas en el sistema de poda en cordón en el cultivo de la vid” obteniendo un promedio de 12,2 kg por planta, lo cual indica que la técnica de castrado en yema franca 2 y 3 es eficiente

**CUADRO N°9 RENDIMIENTO DE UVA POR PLANTA EN LAS
VARIEDADES Y EN LAS TÉCNICAS DE PODA (Kg).**

	P1	P2	Pt	Total	X
V1	47,46	21,77	11,6	80,83	8,98
V2	20,88	33,59	17,73	72,2	8,02
Total	68,34	55,36	29,33	153,03	
X	11,39	9,23	4,88		

En el siguiente cuadro referente al rendimiento por variedad, tenemos con mayor cantidad a la variedad V1 (Red Globe) con 8,98 kg por planta, seguida de la V2 (Italia) con 8,02 kg por planta.

En cuanto al rendimiento por técnica de poda tenemos con mayor cantidad a la técnica P1 (castrado de yema franca 2 y 3) con 11,39 kg por planta, seguida de la técnica P2 (castrado de yema franca 4 y 5) con 9,23 kg por planta y por último la técnica Pt (testigo) con 4,88 kg por planta.

Por cuanto se puede observar que el rendimiento en ambas técnicas de poda empleadas P1 y P2 son altamente significativas frente al rendimiento de la poda testigo Pt. El rendimiento en la técnica de poda P1 mejoró en un 133% frente al testigo y el rendimiento la técnica P2 mejoró un 90% frente al testigo.

CUADRO N°10 Análisis de varianza. RENDIMIENTO DE UVA EN Kg.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
Total	17	372,10				
Bloques	2	29,34	14,67	2,29 NS	4,1	7,56
Tratamientos	5	278,84	55,77	8,72 **	3,33	5,64
Factor V	1	4,14	4,14	0,65 NS	4,96	10
Factor C	2	131,55	65,77	10,29 **	4,1	7,56
I V1 C1	2	143,16	71,58	11,20**	4,1	7,56
Error	10	63,92	6,39			

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

En cuanto a los tratamientos, el factor P (poda) y la interacción, existen diferencias altamente significativas y es por eso que en este caso se deben analizar las medias de los tratamientos donde se manifiesta la interacción.

4.1.2.1.- PRUEBA DE TUKEY

$$Sx = \frac{\sqrt{6,39}}{3} = 1,45$$

$$T = q * Sx \quad q = 4,91$$

$$T = 4,91 * 1,45 = 7,11$$

	T1 15,82	T5 11,20	T2 7,26	T4 6,96	T6 5,91
T3 3,87	11,95 * 7,11	7,33 * 7,11	NS	NS	NS
T6 5,91	9,91 * 7,11	5,29 NS 7,11			
T4 6,96	8,86 * 7,11				
T2 7,26	8,56 * 7,11				
T5 11,20	4,62 NS 7,11				

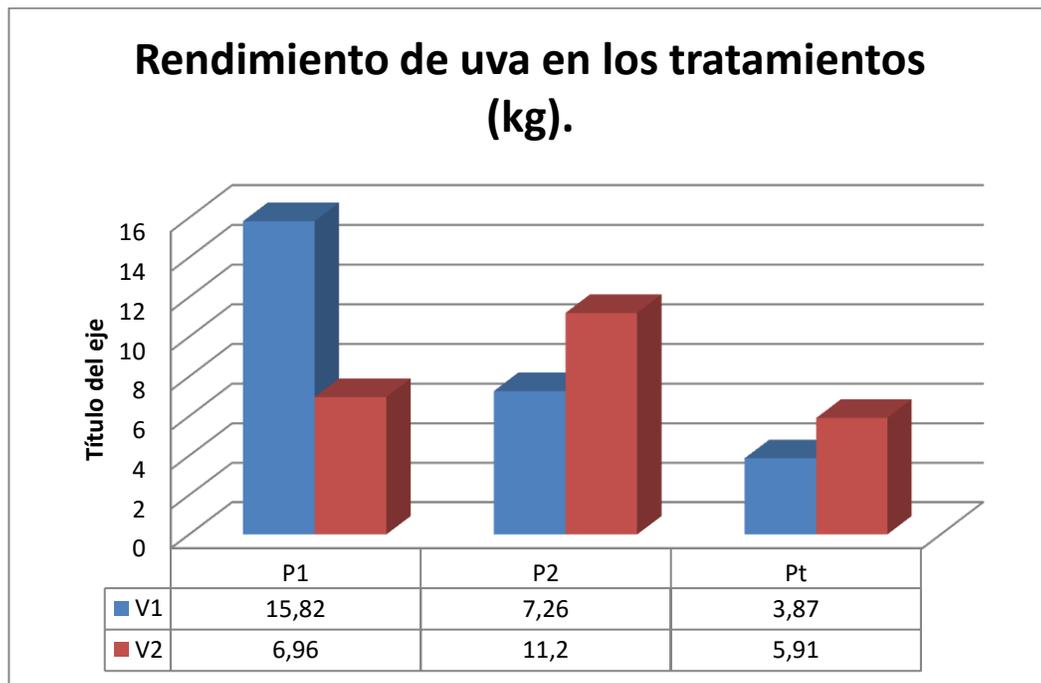
En la prueba de TUKEY se tiene que el tratamiento T1 15,82 kg por planta es significativamente diferente a los tratamientos T3 3,87 kg por planta, T6 5,91 kg por planta, T4 6,96 kg por planta y T2 7,26 kg por planta.

El tratamiento T1 15,82 kg por planta no es significativo con el tratamiento T5 11,20 kg por planta.

El tratamiento T5 11,20 kg por planta es significativamente diferente al tratamiento T3 3,87 kg por planta.

El tratamiento T5 11,20 kg por planta no es significativo con el tratamiento T6 5,91 kg por planta.

**GRÁFICA N°2 RENDIMIENTO PROMEDIO EN Kg PARA AMBAS
VARIEDADES DE VID**



En el gráfico podemos observar que en la V1 el tratamiento que rindió mayor peso es P1 con un promedio de 15,82 kg por planta, seguido de P2 con 7,26 kg por planta y por último Pt con 3,87 kg por planta.

En la V2 el tratamiento que rindió mayor peso es P2 con un promedio de 11,20 kg por planta, seguido de P1 con 6,96 kg por planta y por último Pt con 5,91 kg por planta.

Obteniendo en ambas técnicas de poda mejoramiento en producción de kg por planta frente al testigo.

4.1.3. Rendimiento de la uva kg/ha

CUADRO N° 11 RENDIMIENTO DE UVA EN kg/ha

Tratamientos	I	II	III	Total	X
T1 (V1 P1)	28544	30944	16448	75936	25312,00
T2 (V1 P2)	16016	11104	7712	34832	11610,67
T3 V1 Pt)	4544	5984	8032	18560	6186,67
T4 (V2 P1)	7824	15616	9968	33408	11136,00
T5 (V2 P2)	22000	16304	15440	53744	17914,67
T6 (V2 Pt)	8464	12928	6976	28368	9456,00
Total	87392	92880	64576	244848	

En el siguiente cuadro, de acuerdo a los resultados se muestra el promedio del rendimiento de uva en kg/ha, presentando al tratamiento **T1 (V1 P1)** con el mayor rendimiento 25312 kg/ha, seguido del tratamiento **T5 (V2 P2)** con 17914 kg/ha, el tratamiento **T2 (V1 P2)** con 11610 kg/ha, el tratamiento **T4 (V2 P1)** con 11136 kg/ha, el tratamiento **T6 (V2 Pt)** con 9456 kg/ha y por último el tratamiento **T3 (V1 Pt)** con 6186 kg/ha.

En el tratamiento T1 15,2 racimos por planta, se puede observar una diferencia significativa frente a datos obtenidos en un trabajo de tesis sobre sistemas de poda en

la vid, obteniendo un promedio de 12,2 kg por planta, lo cual indica que la técnica de castrado que se empleó es eficiente.

Existe un artículo Escrito por ROMINA ALFARO/ EL PAIS EN Nov 15, 2014 donde, el técnico agrícola de Cenavit, Raúl Arabia, dijo que el rendimiento de la producción varía según el sistema de conducción, por ejemplo cerca de 15.000 y 25.000 kilos es lo que se cosecha en una hectárea; pero cuando se trata de una uva de mesa y vinífera se obtiene menos de los 10.000 kilos y algunas variedades de menor rendimiento están alrededor de los 7.000 kilos por hectárea.

Los datos obtenidos de los tratamientos testigo en la investigación se asimilan a dicho artículo mencionado, por tanto se mejoró la producción del centro con las técnicas aplicadas obteniendo 25312 kg/ha en variedad Red Globe y 17914 kg/ha en la variedad Italia, siendo estos los mejores datos obtenidos de las técnicas empleadas.

CUADRO N° 12 RENDIMIENTO DE UVA EN kg/ha

	P1	P2	Pt	Total	X
V1	75936	34832	18560	129328	14369,78
V2	33408	53744	28368	115520	12835,56
Total	109344	88576	46928	244848	
X	18224,00	14762,67	7821,33		

En el siguiente cuadro referente al rendimiento en kg/ha por variedad, tenemos con mayor cantidad a la variedad V1 (Red Globe) con 14369 kg/ha, seguida de la V2 (Italia) con 12835 kg/ha.

En cuanto al rendimiento por técnica de poda en kg/ha tenemos con mayor cantidad a la técnica P1 (castrado de yema franca 2 y 3) con 18224 kg/ha, seguida de la técnica

P2 (castrado de yema franca 4 y 5) con 14762 kg/ha y por último la técnica Pt (testigo) con 7821 kg/ha.

Por cuanto se puede observar que el rendimiento en ambas técnicas de poda empleadas P1 y P2 son altamente significativas frente al rendimiento de la poda testigo Pt. El rendimiento en kg/ha en la técnica de poda P1 mejoró en un 133% frente al testigo y el rendimiento en kg/ha en la técnica P2 mejoró un 89% frente al testigo.

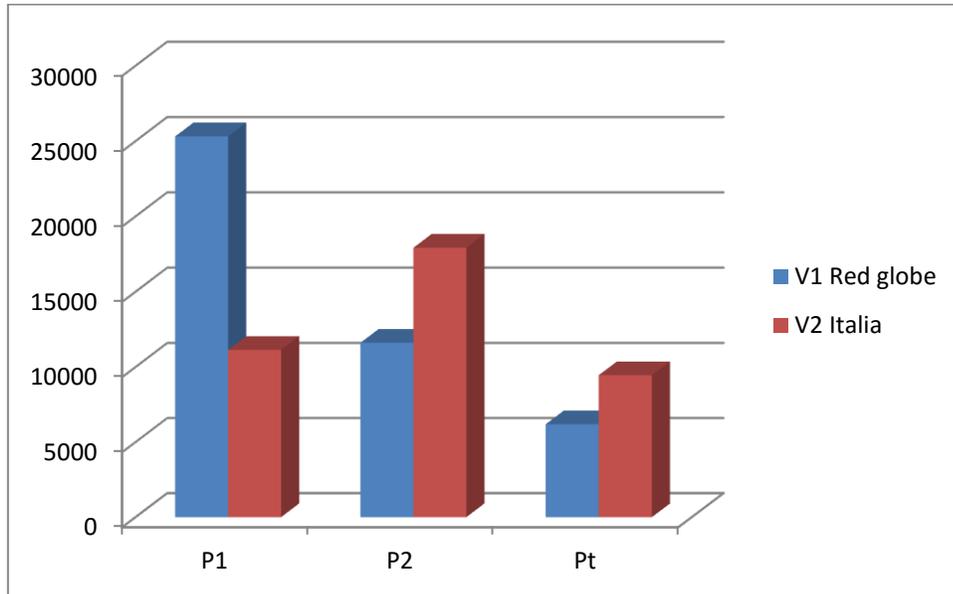
CUADRO N° 13 Análisis de varianza, RENDIMIENTO DE UVA EN kg/ha.

FV	GL	SC	CM	Fc	Ft	
					5%	1%
Total	17	952583808,0				
Bloques	2	75100245,3	37550122,7	2,29 NS	4,1	7,56
Tratamientos	5	713838720,0	142767744,0	8,72 **	3,33	5,64
Factor V	1	10592270,2	10592270,2	0,65 NS	4,96	10
Factor P	2	336756821,3	168378410,7	10,29**	4,1	7,56
I V1 P1	2	366489628,4	183244814,2	11,20 **	4,1	7,56
Error	10	163644842,7	16364484,3			

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

En cuanto a los tratamientos, el factor P (poda) y la interacción, existen diferencias altamente significativas y es por eso que en este caso se deben analizar las medias de los tratamientos donde se manifiesta la interacción.

GRÁFICO N° 3. RENDIMIENTO DE UVA EN kg/ha



En el grafico podemos observar que en la V1 el tratamiento que rindió mayor peso es P1 con un promedio de 25312 kg/ha seguido de P2 con 11610 kg/ha y por último Pt con 6187 kg/ha.

En la V2 el tratamiento que rindió mayor peso es P2 con un promedio de 17915 kg/ha, seguido de P1 con 11136 kg/ha y por último Pt con 9456 kg/ha.

Obteniendo en ambas técnicas de poda mejoramiento en producción en kg/ha frente al testigo.

PRUEBA DE TUKEY

$$Sx = \frac{\sqrt{16364484,3}}{3} = 2335,5$$

$$T = q * Sx \quad q = 4,91$$

$$T = 4,91 * 2335,5 = 11464,8$$

	T1 25312,00 kg/ha	T5 17914,67 kg/ha	T2 11610,67 kg/ha	T4 11136,00 kg/ha	T6 9456,00 kg/ha
T3 6186,67 kg/ha	19125*	11728*	NS	NS	NS
T6 9456,00 kg/ha	15856*	8458 NS			
T4 11136,00 kg/ha	14176*				
T2 11610,67 kg/ha	13701,3*				
T5 17914,67 kg/ha	7393 NS				

En la prueba de TUKEY se tiene que el tratamiento T1 25312 kg/ha es significativamente diferente a los tratamientos T3 6186 kg/ha, T6 9456 kg/ha, T4 11136 kg/ha y T2 11610 kg/ha.

El tratamiento T1 25312 kg/ha no es significativo con el tratamiento T5 17914 kg/ha.

El tratamiento T5 17914 kg/ha es significativamente diferente al tratamiento T3 6186 kg/ha.

El tratamiento T5 17914 kg/ha no es significativo con el tratamiento T6 9456 kg/ha.

CUADRO N° 14 BENEFICIO / COSTOS.

Tratamiento s	Costos de producción Bs.	Rendimiento kg/ha	Ingreso bruto Bs.	Ingreso neto Bs.	B/C
T1 (V1 P1)	19890	25312	151872	131982	6,6
T2 (V1 P2)	19890	11616	69696	49806	2,5
T3 V1 Pt)	18690	6192	37152	18462	1,0
T4 (V2 P1)	19890	11136	66816	46926	2,4
T5 (V2 P2)	19890	17920	107520	87630	4,4
T6 (V2 Pt)	18690	9456	56736	38046	2,0

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

Siendo el tratamiento T1 y T5 los más altos en cuanto a beneficio/costo por lo tanto son los más aconsejables al productor.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.- CONCLUSIONES

- Existió mucha variación en cuanto al número de racimos para ambas técnicas de poda empleadas P1 y P2 son altamente significativas frente a la poda testigo Pt. La técnica de poda P1 mejoró en un 116% frente al testigo y la técnica P2 mejoró un 79% frente al testigo.
- De acuerdo a los resultados de rendimiento, se llegó a la conclusión de que la variedad Red Globe obtuvo mejor respuesta en la técnica P1 (castrado de yema franca 2 y 3) ya que se obtuvo 15,82 kg por planta y en la variedad Italia obtuvo mejor respuesta la técnica P2 (castrado de yema franca 4 y 5) obteniendo 11,2 kg por planta.
- También se llegó a la conclusión de que el rendimiento en kg por planta en ambas técnicas de poda empleadas P1 y P2 es altamente significativo frente al rendimiento de la poda testigo Pt. El rendimiento en la técnica de poda P1 mejoró en un 133% frente al testigo y el rendimiento la técnica P2 mejoró un 90% frente al testigo.
- En cuanto al rendimiento por técnica de poda en kg/ha tenemos con mayor cantidad a la técnica P1 (castrado de yema franca 2 y 3) con 18224 kg/ha, seguida de la técnica P2 (castrado de yema franca 4 y 5) con 14762 kg/ha y por último la técnica Pt (testigo) con 7821 kg/ha.

- Para conclusión general en la toma de datos para ambas variedades de vid hubo una mejora considerable en el rendimiento del cultivo en ambas técnicas de poda empleadas P1 y P2 que son altamente significativas frente al rendimiento de la poda testigo Pt. El rendimiento en kg/ha en la técnica de poda P1 mejoró en un 133% frente al testigo y el rendimiento en kg/ha en la técnica P2 mejoró un 89% frente al testigo.
- El comportamiento ha sido óptimo en los tratamientos ya marcados anteriormente, ya que hubo una diferencia altamente significativa de las técnicas de castrado frente al testigo en ambas variedades de vid estudiadas.
- En el rendimiento en kg/ha, se llegó a la conclusión de que la variedad Red Globe obtuvo mejor respuesta en la técnica P1 (castrado de yema franca 2 y 3) ya que se obtuvo 25312 kg/ha y en la variedad Italia obtuvo mejor respuesta la técnica P2 (castrado de yema franca 4 y 5) obteniendo 17920 kg/ha.
- Como conclusión final y la que interesa al productor, podemos declarar que todos los tratamientos realizados son rentables ya que la relación beneficio/costo es mayor a 1 en todos los tratamientos. Existiendo una diferencia significativa del T1 con un B/C de 6.6, seguido del T5 con un B/C de 4.4, luego el T2 con B/C de 2.5, seguidamente el T4 con un B/C de 2.4, dejando como último a ambos tratamientos que fueron testigos T6 con un B/C de 2.0 y T3 con un B/C de 1,0.

5.2. RECOMENDACIONES

- Al ser un tema innovador y no existiendo suficiente información sobre este tipo de investigación, aconsejo difundir los resultados obtenidos a la población productora de vid en el departamento para que así el productor tenga conocimiento del tema y pueda ejecutar estas técnicas en sus viñedos.
- De acuerdo a los rendimientos obtenidos recomendar al productor que en el tiempo de poda se realice el castrado de yema franca 2 y 3 para la variedad Red Globe y para la variedad Italia realizar el castrado de yema franca 4 y 5.
- Para estudios posteriores profundizar la investigación utilizando diferentes variedades de vid, debido a que el tema de la poda es de trascendental importancia para poder incrementar los ingresos para los productores.
- Recomendar y tener en cuenta la relación B/C del trabajo porque se obtuvo datos altamente significativos en cuanto a la producción y rendimiento final del cultivo.