

I. INTRODUCCIÓN

La vid es una de las primeras plantas que cultivó el hombre, motivo por el cual ha jugado un papel trascendental en la economía de las antiguas civilizaciones. Se puede remontar su origen al norte de África y Europa, donde los Egipcios, Griegos y Romanos juntamente con los Fenicios se encargaron de su difusión por el mundo antiguo, gracias al comercio que existía por el mar Caspio, Negro y el Mediterráneo.

Actualmente la mayor superficie cultivada a nivel mundial la posee España con 1.230.000 hectáreas, seguida por Francia con 914.000 hectáreas; la uva no sólo es consumida fresca, sino que también es utilizada como insumo para la elaboración de vinos, aguardientes, piscos, vinagres, pasas, néctares y bebidas azucaradas.

En Bolivia la planta de vid se introdujo por Perú, Argentina y Chile, por misioneros agustinos entre 1550 – 1570. Las zonas productoras de uva son, Chuquisaca, La paz, Cochabamba, Potosí, Santa Cruz y la más importante Tarija, con una superficie cultivada entre las 2800 hectáreas.

El cultivo de la vid en Tarija, se constituye en la principal actividad agrícola, que mueve gran parte de la economía del departamento, después del gas, los rendimientos promedio por municipio están dados en Cercado de 9.668 kg./Ha., en Uriondo de 11.608 kg./Ha., en Padcaya de 4.917 kg./Ha., y en san Lorenzo de 17.650 kg./Ha., por lo que el rendimiento promedio en el departamento de Tarija (valle central) es de 11786 kg./Ha, si bien estos rendimientos son considerados aceptables por los productores, sin embargo, comparados con rendimientos de otros países productores de vid, están muy por debajo, lo cual se puede atribuir a varios factores, entre ellos, el manejo del cultivo, como ser el control fitosanitario, fertilización oportuna,

El manejo nutricional de los viñedos es un elemento clave para el éxito productivo del cultivo. Una cantidad adecuada de nutrientes es esencial, tanto para el crecimiento vegetativo como reproductivo de la planta, traduciéndose en una cosecha económicamente rentable.

Por el contrario, un manejo nutricional incorrecto incidirá en una menor rentabilidad, ya

sea por deficiencia o por toxicidad de los nutrientes. Para lograr un correcto manejo nutricional, el productor vitícola debe adquirir el hábito de monitorear la dinámica de los nutrientes a través de los años. Existen diferentes herramientas que pueden ayudar al productor a realizar esta tarea y así definir una estrategia adecuada de fertilización. Ellas son: observación visual a campo, análisis de suelo y análisis de hojas o pecíolos

El periodo de tiempo que transcurre entre cosecha y caída de hojas es sumamente importante para la vid, normalmente después de la cosecha el productor “se relaja” y no presta la suficiente atención que esta etapa requiere. Tareas como fertilización, riego y, de ser necesario, control de plagas y enfermedades, deben ser realizadas en este momento, ya que tendrán una clara influencia en el siguiente ciclo.

No obstante, estas prácticas recomendables para un buen manejo del viñedo, los productores de la zona tradicionalmente realizan la fertilización al momento de la poda,

1.1 JUSTIFICACIÓN.

Considerando que actualmente la uva es un fruto ampliamente producido y comercializado a nivel nacional, las uvas de variedades tempranas adquieren mayor precio en el mercado porque su maduración es mucho más antes, que las demás variedades; por lo tanto, es necesario investigar si con nuevas estrategias de manejo del cultivo como la fertilización en pos cosecha puede mejorar el comportamiento de esta variedad incrementando los rendimientos en la comunidad suncho huayco.

Los datos obtenidos serán un aporte técnico para futuras investigaciones, sobre el manejo de una fertilización adecuada en la pos cosecha

.

El problema que se presenta, es que la fertilización después de la cosecha no se la realiza por un gran número de productores viticultores de la zona, este trabajo está destinado a observar y medir el rendimiento comparando con otra cosecha a la cual no se la practico la fertilización pos cosecha

1.2 OBJETIVOS.

1.2.1 Objetivo General

- Evaluar la respuesta de la variedad moscatel temprana a la aplicación de fertilización química y orgánica al momento pos cosecha frente a la poda como tradicionalmente se practica

1.2.2 Objetivos Específico.

- Determinar el efecto de la aplicación de los fertilizantes en cada tratamiento frente al testigo.
- Evaluar la brotación y desarrollo de las plantas, en cada tratamiento frente al testigo
- Evaluar el rendimiento de la vid con la fertilización orgánica e inorgánica
- Realizar una evaluación económica de todos los tratamientos, en estudio

1.3 HIPÓTESIS

Aplicando fertilización química u orgánica a la pos cosecha, se incrementan los rendimientos en la variedad de vid moscatel temprana (Early Muscat)

II. MARCO TEORICO.

2.1 HISTORIA Y ORIGEN DEL CULTIVO DE LA VID

Se estima que la vid comenzó a cultivarse durante el período Neolítico (7.000-5.000 a. C.) sobre la costa oriental del Mar Negro en la región de Transcaucásica. Puede decirse que el primer viñedo fue plantado, probablemente, entre los actuales territorios de Turquía, Georgia y Armenia. Se sabe que, en esta región, cuyo clima y relieve son muy propicios para el cultivo de la vid, crecía en estado silvestre. Asimismo, se han hallado, en casi toda Europa, semillas de uvas señaladas como *Vitis vinífera* L. (o su progenitor *Vitis sylvestris*), que datan de los períodos paleo climáticos Atlántico y Sub-boreal, aproximadamente entre los años 7.500 a 2.500 a.C. Anteriormente a estos períodos la uva ya formaba parte de la dieta humana y era recolectada de las vides silvestres que trepaban sobre los árboles. (SENASA, 2010).

Otro autor dice que la vid es originaria de Asia y es conocida desde la Prehistoria. Su cultivo se inició en el Neolítico y se fue extendiendo al resto de Europa desde donde llegó al continente americano. Actualmente el principal continente productor es Europa. La vid se considera originaria del Cáucaso y Asia occidental y se cree que ya era recolectada en el Paleolítico. Se sabe que ya existían vides silvestres durante la Edad Terciaria. Durante el Neolítico (6000 años a. C.) se inició el cultivo de la vid en Asia Menor y Oriente Próximo. Con el paso del tiempo se fueron seleccionando las especies que mejores frutos producían, llegando a las vides actuales con frutos grandes. Los egipcios conocían la vid, pero fueron los griegos y romanos quienes desarrollaron en mayor medida la viticultura y expandieron el cultivo de la vid por toda la Europa romanizada. Los españoles fueron los que llevaron este cultivo a América del Norte. (anuario FAO de Producción, 2000)

2.1.1. Historia de la Viticultura en Bolivia

En Bolivia, el cultivo de la vid se remonta a la época colonial (siglo XVI) y fue introducida por los conquistadores españoles acompañados por misioneros religiosos,

en función evangelizadora. Fueron los misioneros agustinos los primeros en fabricar vino, cuya elaboración tenía fines litúrgicos. El crecimiento de la Viticultura se extendió rápidamente a los valles de Mizque y Camargo. Sin embargo, el Rey de España temiendo que la producción regional compitiera con los vinos procedentes de España, ordenó que se suspendiera el cultivo. De esta forma, se limitó temporalmente la extensión de la vid. Con el tiempo, se dismanteló la actividad en Mizque, pero pudo sobrevivir la tradición en los valles de Camargo.

A pesar de los obstáculos, los viñedos se extendieron ampliando la distribución de vides a otros valles del país como Caracato y Luribay, en el Departamento de Potosí y La Paz respectivamente, hasta llegar a los valles de Tarija. (Paniagua, 2001)

Desde 1976 a 1982 se inicia en Bolivia una viticultura más extensiva, particularmente en el Valle Central de Tarija, dónde se introducen nuevas variedades de vinificación, sistema de manejo vitícola y una modernización parcial de las tecnologías de vinificación. Cabe destacar que el Departamento de Santa Cruz está mostrando un desarrollo interesante en cuanto a uva de mesa (FAUTAPO, 2009).

2.2 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.

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

La vid se clasifica de la siguiente manera:

Reino:	Vegetal.
Phylum	Telemophytae.
División	Tracheophytae.
Subdivisión	Anthophyta.
Clase	Angiospermae.

Subclase	Dicotyledoneae
Grado Evolutivo	Archichlamydeae.
Grado de Ordenes	Corolinos.
Orden	Ramnales.
Familia	Vitaceae.
Nombre Científico	Vitis vinífera L.
Nombre Común	Vid

Fuente Acosta G, I, 2016

2.3 DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

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

2.3.1 Sistema Radicular

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

2.3.2 Tallo.

Mendieta (2008), explica que el tallo es de aspecto retorcido, trepador, sinuoso y agrietado, recubierto exteriormente por una corteza que se desprende en tiras longitudinales. Lo que coloquialmente hablando se conoce como corteza, anatómicamente corresponde a diferentes capas de células que son, del interior al exterior, periciclo, líber, súber, parénquima cortical y epidermis.

Las funciones del tallo son:

- Almacenamiento de sustancias de reserva
- Sujeción de los brazos y pámpanos de la cepa
- Conducción del agua y la savia

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 también están recubiertos de una corteza. Los brazos portan los tallos del año, denominados pámpanos cuando son herbáceos y sarmientos cuando están lignificados (Picornell, 2009).

2.3.3.1 Tipos de Madera

La FDA (Fundación para el desarrollo agropecuario, 1995) explica la diferencia entre los distintos tipos de madera de la vid:

- a) Madera del año: La constituyen el pámpano o sarmiento, desde que brota la yema que lo origina hasta que tira la hoja. Comprende por tanto un periodo de crecimiento.
- b) Madera de 1 año: Son los sarmientos desde la caída de la hoja hasta el desarrollo de las yemas en él insertas. Comprende todo el periodo de reposo invernal.

c) Madera 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.

d) Madera vieja: Aquellos tallos 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 hacia el mes de agosto, van a comenzar a sufrir un conjunto de transformaciones que le van a dar perennidad, comienzan a lignificarse, a acumular sustancias de reserva, etc. adquieren consistencia leñosa y pasan a denominarse sarmientos. El pámpano es un tallo constituido por una sucesión de nudos – zonas hinchadas - y entrenudos – espacio entre nudo y nudo - los nudos son ensanchamientos, más o menos pronunciados, donde se insertan diferentes órganos. Pueden ser órganos perennes, como las yemas, o caducos como las hojas, las inflorescencias y los zarcillos. La sucesión de nudos desde la base hasta el ápice se llama rangos. El rango de un órgano es la posición del nudo en el que está inserto. (Mendieta, 2008).

2.3.5 Hojas.

Pabaeza (2008), indica que las hojas son simples, caedizas, de disposición alterna, opuestas a los zarcillos y a las inflorescencias. Poseen de tres a cinco lóbulos dentados, son glabras o pubescentes, con pecíolos largos de 7 a 15 cm de diámetro. Las hojas están insertas en los nudos. Compuestas por pecíolo y limbo:

- Pecíolo: Inserto en el pámpano. Envainado o ensanchado en la base, con dos estípulas que caen prematuramente.

- Limbo: Generalmente pentalobulado (cinco nervios que parten del pecíolo y se ramifican), con los lóbulos más o menos marcados dependiendo de la variedad. Con

borde dentado; color verde más intenso en el haz que en el envés, que presenta una vellosidad también más intensa, aunque también hay hojas glabras.

2.3.6 Yemas.

Hernán (2006), explica que a simple vista las yemas parecen estar constituidas por una sola unidad, sin embargo, siempre son dos, denominadas yema principal o latente y yema pronta:

Yema principal o latente: Es la más voluminosa, generalmente brota en la primavera siguiente a su formación. Es en realidad una yema compuesta, formada por una yema primaria ubicada en el centro y dos yemas secundarias ubicadas una a cada lado de ésta. En época de brotación la yema primaria es la que brota y las yemas secundarias pueden bien, quedar en latencia y brotar en caso de que ocurra la pérdida del brote (por helada, granizo, daño mecánico) o brotar junto con la primaria originando “brotes dobles”, los cuales deben ser eliminados durante el desbrote ya que ejercen una fuerte competencia con el brote principal.

2.3.6.1 Clasificación de las Yemas Según su Posición en el Tallo

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

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

2.3.6.2 Clasificación de las Yemas Según su Evolución

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

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

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

2.3.6.3. 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).

2.3.7 Flores.

Son verdosas, pequeñas, dispuestas en amplios racimos compuestos. Generalmente son hermafroditas, es decir que cuentan con órganos masculinos y femeninos, poseen 5 sépalos, 5 pétalos que forman un capuchón que se desprende al tiempo de la antesis y cinco estambres (Bohm, 1989).

2.3.8 Fruto.

Es una baya que contiene de 2 a 4 semillas (existen variedades sin semillas debido al fenómeno de partenocarpia); su tamaño, forma y color son variables según las

variedades. El fruto así formado, permanece verde bastante tiempo después de la fecundación y participa en la función clorofiliana, al cambia de color que es el envero, se enriquece en agua y azúcares (Tordoya, 2008).

2.4 REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS.

2.4.1 Suelo.

La uva se adapta a un amplio rango de suelos, excepto a los que tiene pobre drenaje y alto contenido de sal. En general, prefiere los suelos de textura liviana, sueltos y profundos, de alrededor de un metro, con un subsuelo igualmente liviano y permeable. Si la plantación se va a realizar con plantas injertadas sobre vides americanas, se debe tener en cuenta que estas son más sensibles al contenido de sal que las variedades d V. vinífera. Los rendimientos más elevados en uva se producen en terrenos profundos y fértiles. El pH en que las vides se desarrollan mejor oscila de 5 a 7, siendo siempre el pH 7 el ideal. (Morales, 2000).

2.4.2 Clima.

Es el resultado de las condiciones atmosféricas generales anuales donde se asienta el viñedo, pudiendo ser este de carácter Continental, Mediterráneo, Atlántico, etc. Aunque la climatológica también puede variar de un año a otro. (Saez, P, 2009)

2.4.3 Altitud y Precipitación

Las viñas pueden dar hasta 1500 a 2500 metros de altitud. Por cada 100 metros de altura se produce un descenso de producción de azúcar en el sumo de la uva. Necesitan una precipitación anual de 600 mm. la distribución del agua debe ser regular en función a la capacidad de retención del suelo. Si la precipitación pasa de 900 a 1000 mm llegaría a haber problemas de enfermedades criptogámicas. (Tordoya, 2008).

2.4.4 Temperatura.

La temperatura está en función de la latitud y la altitud, por regla general la temperatura media anual no debe ser menor a 9°C. Las temperaturas óptimas se sitúan entre 11 y 16°C. Para obtener una buena maduración, la temperatura media mensual será de 18°C (Tordoya, 2008).

2.4.5 Enfermedades de la Vid.

La defensa contra las enfermedades en la vid es una de las tareas más importantes para el agricultor, pues esto asegurará una buena cosecha. Entre las enfermedades causadas por hongos tenemos el mildiu de la vid (*Plasmopara viticola*), oidio (*Uncinula necator*), botritis (*Botrytis cinerea*), Antracnosis (*Gloesporium ampelophagum*), yesca (*Stereum hirsutum*). Generalmente el control se lo realiza con productos a base de cobre y productos específicos para cada enfermedad (Alvares et al, 2005).

2.5. FISIOLÓGÍA DE LA VID

a. Brotamiento

La brotación se da en consecuencia de una sostenida temperatura media ambiental templada, acompañada de determinado grado de humedad y consiste en el crecimiento de brotes como resultado de la producción de células nuevas y de su agrandamiento. (Blouin, J. y Guimberteau, G., 2002).

b. Floración

La inducción y la iniciación de los primordios de las inflorescencias suceden en el curso de la organogénesis de la yema el año anterior a su aparición en el pámpano; después del periodo de dormición de las yemas se manifiesta la diferenciación de las flores. Ésta comienza poco antes de la época de desborre. (Reyner, Alain, 1989). Generalmente transcurren 50 días desde el brotamiento de las yemas hasta la floración. Las citoquininas, reguladores de crecimiento que emigran desde el sistema radicular,

favorecen la iniciación de las inflorescencias y la diferenciación de las flores. (Reyner, Alaín, 1989).

c. Cuajado

Un cierto número de flores fecundadas evolucionan a frutos, mientras que un cierto número de flores polinizadas y de ovarios fecundados caen, se dice que se corren. El exceso de nitrógeno afecta el cuajado en algunas variedades. La deficiencia de Zinc puede reducir drásticamente el cuajado y el desarrollo de las bayas. En las vides la deficiencia de Boro limita la germinación de polen y el normal desarrollo del tubo polínico, reduciéndose el cuajado. (Blouin, J. y Guimberteau, G., 2002).

d. Envero

Se da este nombre al proceso de cambio de color de grano de uva a su color definitivo. Durante este periodo el grano de uva pierde su dureza y comienza a ablandarse debido en gran parte a la disminución de las sustancias pépticas y a la menor presión osmótica de las células; el grano se hincha y adquiere elasticidad y a su vez la cutícula se vuelve translúcida. Comienza a cambiar el color, pasando del verde al verde amarillento en uvas blancas y al rojo violáceo en uvas tintas. (Ruesta Ledesma, A., 1992).

e. Maduración

El periodo de maduración se caracteriza por modificación física y bioquímica. En la modificación física, la uva pierde su coloración verde y se vuelve coloreada; en la modificación bioquímica, la composición de la uva cambia, en principio bruscamente al comienzo del periodo y después progresivamente, la acidez disminuye, mientras que aumenta el contenido de azúcares, compuestos fenólicos, aromáticos. La maduración se alcanza cuando la cantidad de azúcar permanece estacionaria en el fruto. (Blouin, J. y Guimberteau, G., 2002).

f. Agosto

Es el periodo que abarca desde poco antes de la cosecha, hasta el receso invernal, en el cual gran parte de las sustancias que contienen los órganos (hojas, sarmientos) que se van a eliminar, se trasladan a los órganos (brazos, tronco, raíces) que van a permanecer hasta la reiniciación de su actividad en primavera. (Martínez de Toda, F., 2007)

2.6 VARIEDADES DE UVA

2.6.1 Thompson Seedless

Es la variedad de uva de mesa apirenda más extendida y cultivada en el mundo, tanto para consumo en fresco como para pasas. es conveniente la realización de anillado y poda de racimos (despunte del tercio inferior y eliminación de alas). Aplicando técnicas de manejo se consiguen racimos de gran calidad con buenos precios en el mercado. Variedad muy vigorosa que requiere podas largas (Cortes,2016)

2.6.2 Cardinal

Es una variedad de desborre, cierna y envero de media estación. Su maduración es precoz debido a ser una variedad de ciclo corto. La variedad posee un vigor medio y no requiere suelos fértiles para su óptimo desarrollo. Las producciones obtenidas en buenas condiciones son elevadas. Se aconseja una poda corta y en su establecimiento debemos evitar suelos arcillosos muy regados, primando los terrenos bien expuestos y con alto contenido en potasio, debido a su alta exigencia en este mineral. Las zonas frescas pueden provocar una maduración incorrecta debido a su sensibilidad al corrimiento. Además, es muy sensible al oídio y al rajado de las bayas, sobre todo si hay precipitaciones durante la vendimia. (Casanova 2015)

2.6.3 Moscatel Temprano (Early Muscat)

Variedad obtenida en California en 1943 de un cruce entre Moscatel Hamburgo y Reigne des Vignes, aunque posteriormente los marcadores identifican la variedad. La peculiaridad que le da valor frente a otros moscateles blancos como el Alejandría o el

Italia es su temprana maduración, Early Muscat, al igual que muchos de sus antepasados y parientes, fue creado inicialmente como una variedad de uva de mesa.

En su mayor parte, las uvas de mesa se crían para ser prolíficas cedentes sin semillas y con pieles muy delgadas, en su mayoría neutrales al sabor. Es posible hacer el vino de estas uvas, pero es generalmente desaconsejable. Algunos bodegueros ocasionalmente lo prueban, y ocasionalmente funciona bien. Hace unos años, algunos viticultores de Oregón notaron que Early Muscat creció muy bien allí y decidió experimentar con él. No era exactamente un fenómeno, pero en la actualidad un puñado de diferentes productores cultivan la uva y producen vinos de ella. (Valley, R, 2012.)

2.7 MANEJO DEL CULTIVO DE LA VID

2.7.1 Manejo de Malezas

Las malezas en el viñedo deben ser controladas desde de la etapa de pre-establecimiento del viñedo, así como también en las etapas de desarrollo y manejo. La prioridad antes de la siembra, es eliminar o reducir las malezas anuales y/o las malezas perennes en el viñedo. Estas malezas pueden complicar el manejo a largo plazo del viñedo y competir con las plantas jóvenes. El control de malezas debe continuar después de que las plantas de vid han sido plantadas en el viñedo, este control es vital para asegurar que las vides jóvenes puedan crecer sin tener que competir con las malezas por el agua y los nutrientes en el suelo. Debido a que el sistema radicular de las plantas de las vides jóvenes no se ha desarrollado por completo, tiene acceso limitado a la humedad del suelo. El control de malezas es crítico para permitir un establecimiento adecuado de la plantación.

2.7.2 Manejo del Agua

Existen diferentes prácticas de manejo del agua dependiendo de la región en donde está establecido o se establecerá el viñedo, y de las necesidades específicas de agua de las plantas. Por ejemplo, en áreas áridas, el establecimiento de cultivos de cobertura puede ser difícil, y generalmente los viñedos están descubiertos. En plantaciones de viñedos jóvenes, algunos administradores evitan el uso de cultivos de cobertura que pudiesen

competir por el agua con las plantas jóvenes. La decisión de establecer cultivos de cobertura dependerá del espacio entre hileras, el tipo del suelo y las fuentes de agua (lluvia o riego). Establecer cultivos de cobertura en viñedos jóvenes es posible –y deseable- particularmente si se desea que el área entre las hileras de la vid se mantenga libre de vegetación. Un buen consejo es mantener la zona entre las hileras de un ancho no menor a 3 pies. (Skinkis,P, 2017)

2.7.3 Poda de la Vid

En su estado natural la [vid](#) es una liana trepadora cuyas ramas, llamados sarmientos, pueden alcanzar hasta 30 metros de longitud. Sólo prosperan las [yemas](#) situadas en los extremos porque reciben más [savia](#), y las yemas situadas más cerca del tronco no brotan. La producción de frutos no guarda proporción con el desarrollo frondoso de la vid. Si bien produce numerosos racimos, las uvas tienen un tamaño reducido y maduran difícilmente, por lo que su calidad es muy deficiente. El objetivo de la poda consiste en reducir el número y la longitud de los [sarmientos](#) para que la vid produzca menos racimos, pero de más grosor y más calidad. La poda alarga la vida de la vid y asegura la cosecha de un año para otro. Permite también adaptar el tamaño de la planta al espacio donde se cultiva para facilitar las tareas del viticultor.

2.7.3.1 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 podas de formación dependiendo del sistema de conducción elegido. Este tipo de poda se suele realizar durante los tres o cuatro primeros años, y siempre en invierno y en primavera.

2.7.3.2 Podas de Fructificación

Cuando la vid ha adquirido su forma definitiva, las podas de fructificación sirven para mantener la forma de la vid y controlar su crecimiento. La selección y reducción de los sarmientos y de las yemas que brotan cada año permitirá que los racimos de uvas se

beneficien de una mayor insolación y de una mejor ventilación. Así aumentarán su rendimiento, su calidad y su resistencia a las plagas. (Wikipedia 2016).

2.7.4 Destallado

La brotación en la vid es acrótona, es decir, que las yemas situadas en el extremo apical de la vara brotan y se desarrollan en general antes que las basales. En variedades con problemas de brotación es aconsejable eliminar los brotes terminales o punteros cuando éstos se desarrollan en exceso, para favorecer la brotación de las yemas basales y medias. Si se trata de variedades poco fértiles y el brote presentara racimo se realizaría un despunte. Los pámpanos en desarrollo inicialmente compiten entre ellos por las reservas. La eliminación temprana de aquellos que no serán de utilidad como productores o futuros cargadores mejorará el desarrollo de los que queden. Una vez que se produce el desarrollo de los brotes o pámpanos y se ve con certeza la presencia o ausencia de racimos (la muestra) (15-20 cm) se eliminarán aquellos brotes que no portan racimo, situados en la zona media o en el final de la vara, respetando los de la zona basal por su posible utilización como uveros la próxima campaña

2.7.5 Atado y Descuelgue de Racimos

Una vez realizado el destallado, cuando la unión de la base del brote al sarmiento se ha endurecido (longitud de 30-40 cm), se procede a la conducción y distribución de los pámpanos de manera regular sobre el emparrillado, atándolos al alambre. En zonas muy expuestas al viento se puede realizar el atado con pámpanos más cortos, aunque si los brotes están demasiado tiernos corremos el riesgo de romperlos por el punto de inserción. Esta operación se realiza normalmente con atadora mecánica de cinta. En la misma operación también se deslían los racimos (alambre del emparrillado y zarcillos) y se descuelgan para que su desarrollo sea adecuado y para facilitar las operaciones que deben realizarse, imprescindibles en las variedades apirenas (tratamientos fitosanitarios, giberelinas para aclareo y engorde, poda, etc.)

2.7.6 Despunte

Consiste en la eliminación del extremo de los brotes en crecimiento, que incluye el ápice y algunas hojas aún en crecimiento. Esta operación es recomendable para variedades muy vigorosas con problemas de cuaje, variedades sensibles al corrimiento o en primaveras frescas y lluviosas, con la finalidad de mejorar el cuajado y el aspecto y tamaño de los racimos. Los fotoasimilados sintetizados en las hojas van a los órganos en crecimiento (inflorescencias y ápice del pámpano). Con el despunte eliminamos el ápice y todos los fotoasimilados se destinan a las inflorescencias, favoreciendo el cuaje y su desarrollo. Sin embargo, si realizamos el despunte demasiado pronto, podemos anticipar la aparición de nietos, que compiten aún más, en contra del efecto buscado. Por tanto debe realizarse en plena floración o al final de la floración. Más tarde no tiene un efecto significativo sobre el cuaje. Los brotes muy vigorosos que destacan sobre el resto (como los punteros) también se deben despuntar para favorecer el crecimiento del resto y mejorar la uniformidad.

2.7.7 Deshojado y Desnietado

El deshojado consiste en la eliminación de algunas hojas en la zona del racimo con la finalidad de mejorar la aireación y evitar enfermedades. Además, se realiza para mejorar el efecto de los productos fitosanitarios y de los tratamientos con giberelinas. La eliminación de hojas supone la reducción momentánea de fotosíntesis y durante la floración puede ser contraproducente afectando al cuajado. Por tanto solo se eliminarán hojas durante la floración cuando se precisen tratamientos con giberelinas para aclareo y engorde de las bayas. Si no es así, el deshojado se llevará a cabo una vez que las bayas tengan tamaño de guisante. A veces junto con el deshojado se eliminan los nietos de la zona del racimo (desnietado) con el mismo objetivo, mejorar la ventilación y facilitar las operaciones sobre el racimo. Los nietos son brotes anticipados que aparecen sobre los pámpanos a partir de la yema llamada pronta. También es aconsejable eliminar los nietos en floración o antes, en parras muy vigorosas con exceso de vegetación y un gran desarrollo de anticipados, en variedades con marcado desarrollo de nietos y con problemas de cuajado, o cuando la primavera es lluviosa y fresca. El exceso de temperatura y la insolación directa merman la calidad de los racimos, por lo que el deshojado y desnietado debe ser moderado en todo caso, y nunca por encima del racimo.

2.7.8 Aclareo de Racimos

Consiste en la eliminación de racimos completos con el objetivo de incrementar la calidad del fruto. Al reducir el número de racimos se incrementa la relación hojas: racimos (número de hojas por racimo) por lo que éstos recibirán más fotoasimilados. Esta operación se realiza en variedades con más de un racimo por pámpano, cuando la planta no es capaz de desarrollarlos con la calidad suficiente (falta de tamaño y problemas de maduración). Se llevará a cabo antes de la floración, cuando tenemos problemas de cuaje, pero es más aconsejable intervenir después del cuajado, debido a las incidencias que pueden sobrevenir durante la fase crítica de floración, como por ejemplo corrimiento. (Hueso, J 2012)

2.7.9. Cosecha.

Por vendimia se entiende la recolección o cosecha de las uvas. En el caso de las uvas de mesa se usa simplemente el término cosecha. Que no es más que el retiro de los racimos de la planta de uva, una vez que el grano haya completado el periodo de maduración. Generalmente el agricultor, por el peligro de ocurrir algún accidente por efectos climáticos, tiende a cosechar lo más antes posible, para evitar pasar malos ratos después de un año de esfuerzo en el cuidado de la planta. (Mendieta, 2008).

2.7.9.1 Producción de Vid a Nivel Nacional

Se estima que Bolivia cuenta con una superficie de plantaciones de vid, de 5500 hectáreas con un rendimiento medio de 5.78 toneladas por hectárea; de las cuales el 83 % está en los valles de Tarija, 13% en los valles de los Cintis en Chuquisaca y 4% corresponde a los valles ubicados en los Departamentos de La Paz, Cochabamba, Santa Cruz y Potosí. (Paniagua, 2001)

2.7.9.2 Producción de Vid a Nivel Departamental

Se estima que el rendimiento promedio para Tarija es de 12.03 toneladas por hectárea. El cultivo de la vid en el departamento, se encuentra concentrado en la Provincia Avilés en las comunidades del Valle de Concepción, Calamuchita y Muturayo. Participación

importante tiene Cercado en la zona de Santa Ana donde se ubican las principales bodegas tarijeñas como Kohlberg, Campos de Solana, Aranjuez y Casa Real. También se produce uva en Tomayapo, Yunchará y en la región del Chaco (Yacuiba, Villa Montes, Caraparí), aunque en menor proporción, y generalmente es uva para mesa (CENAVIT, 2012).

Tarija y Chuquisaca son los mayores productores de uva en el país, de la producción total de uva del departamento de Tarija un 15% de la producción corresponde a la uva negra varietal y el resto a la uva blanca moscatel y moscatel de Alejandría. El sector vitivinícola es muy importante para la región dado que emplea en forma directa a más de 20 mil personas y más de 3.500 familias dependen del sector por cuanto trabajan y su principal medio de subsistencia es la producción de la vid en todo el valle central tarijeño (CENAVIT, 2012)

2.8 REQUERIMIENTO NUTRICIONAL DE LA VID.

2.8.1 Nitrógeno

Es el elemento nutritivo que favorece el crecimiento y el vigor en la vid. Su efecto se manifiesta por un verde intenso de las hojas y su exceso puede producir corrimiento de flor, aumentar la sensibilidad a las enfermedades criptogámicas, retrasar la maduración y dificultar el buen agostado de la madera. La deficiencia de nitrógeno reduce el crecimiento y la producción. Las viñas presentan un aspecto verde-amarillento. La absorción es muy rápida desde la brotación al cuajado, cuando el desarrollo vegetativo es más intenso.

Según la Guía de Aprendizaje en Viticultura, la necesidad de Nitrógeno en la producción de uva de mesa es: 7 – 9 Kg de nitrógeno por tonelada de fruta 80 – 120 Kg. /Ha. (Churquina, F, 2009).

2.8.2 Fósforo

Tiene gran importancia en el metabolismo de los glúcidos; favorece el desarrollo radicular aumentando la resistencia a la sequía; amortigua los efectos de un exceso de nitrógeno e influye en la fecundación, la maduración y el buen agostado de la madera.

Es considerado como un factor de calidad que produce mostos equilibrados. La absorción más intensa se realiza desde la brotación hasta la floración.

Según la Guía de Aprendizaje en Viticultura, la necesidad de Fosforo en la producción de uva de mesa es: 25 Kg de fósforo por año 30- 50 Kg/Ha. (Churquina, F, 2009).

2.8.3 Potasio

Se considera un elemento que favorece la producción y la calidad. Entre otras funciones se le atribuyen: intervenir en la respiración, en la asimilación de la clorofila, en el transporte y acumulación de los hidratos de carbono a los racimos y a las diferentes partes de la planta para formar reservas contribuyendo a una mayor longevidad y aumento de la resistencia a la sequía. Niveles muy altos de potasio pueden ser causa de la aparición de carencias de magnesio, debido al antagonismo de estos dos elementos.

Según la Guía de Aprendizaje en Viticultura, la necesidad de Potasio en la producción de uva de mesa es: 4 – 7 Kg. de potasio por tonelada de fruta 80 – 100 Kg/Ha. (Churquina, F, 2009).

2.8.4 Magnesio

Es un componente de la clorofila que interviene en la síntesis de los glúcidos. Su carencia se manifiesta como clorosis en las hojas viejas de la base de los sarmientos, estas pueden caer prematuramente provocando la emisión de "nietos". Los racimos de uva aparecen sueltos con una pérdida evidente de peso. (Quiroga, A)

2.8.5 Hierro

Es un micro elemento esencial en la respiración y en complicados procesos de reducción-oxidación de la planta. Su carencia se manifiesta por una clorosis de las hojas jóvenes en la punta de los sarmientos, que avanza hacia las hojas de la base y en casos extremos se llega a la pérdida total de la producción y a la muerte de la cepa. La carencia suele ser provocada por un contenido de caliza en el suelo, superior al límite de resistencia del porta injerto. (Quiroga, A)

2.8.6 Boro

La carencia de este micro elemento se manifiesta primeramente en las hojas con una clorosis difusa antes de la floración. Los sarmientos tienen los entrenudos cortos y en casos graves se detiene el crecimiento del meristemo terminal y se forman ramificaciones. La fecundación es mala y los racimos presentan uvas de tamaño normal o superior a los de la variedad, junto a una mayoría mucho más pequeñas. La carencia suele presentarse en suelos arenosos y en los calizos. (Quiroga, A)

2.9 Fertilización de la vid

2.9.1 Definición de fertilización

El término fertilización ostenta dos usos en dos contextos diferentes, pero ambos ampliamente difundidos. Por un lado, como fertilización se designa al proceso a través del cual se preparará a la tierra añadiéndole diversas sustancias que tienen el objetivo de hacerla más fértil y útil a la hora de la siembra y la plantación de semillas. Y, por otra parte, a instancias de un contexto médico, especialmente aquel que se ocupa de la reproducción (DefinicionABC, 2017).

2.9.2 Función de las Hojas en la Fertilización

Las hojas y sus partes (peciolos, láminas, fluidos) representan la inversión de los recursos nutricionales de las plantas en procesos fisiológicos directamente ligados a las tasas de intercambio gaseoso (asimilación fotosintética del CO₂, transpiración). La composición química típica de la materia seca de una hoja puede ser: 60% carbohidratos, 25% proteínas, 5% lípidos y 10% minerales. La demanda de nutrientes por parte de las hojas cambia durante el ciclo de vida, y muestra una relación estrecha con la tasa y las características del crecimiento. La longevidad de las hojas está fuertemente determinada por el estado fisiológico de las plantas en el momento de su producción. La aplicación de nutrientes en función de la demanda (una consecuencia del ciclo fenológico) debería constituir la base de la fertilización científica de los cultivos. (Disegana, E, 2005)

2.9.3 El Tallo en la Nutrición Mineral

Los tallos constituyen la vía para el tráfico de minerales a larga distancia dentro de las plantas, tanto en el xilema como en el floema, de la raíz al follaje y viceversa. Los tallos representan a la vez un importante consumidor de recursos minerales para sustentar la producción de tejidos vasculares y accesorios, la actividad del cambium y el crecimiento expansivo en especies perennes, y el almacenamiento de reservas. La composición química de la savia del xilema que ingresa al follaje puede indicar a las hojas el estado nutricional de los sumideros (las raíces) y de otras fuentes (el suelo), de manera que estas puedan coordinar la producción y exportación de asimilados en respuesta tanto a factores fisiológicos como edáficos. (Disegana, E, 2005)

2.9.4 Las Raíces en la Nutrición Mineral

Sin olvidar la intensa demanda fisiológica impuesta por las hojas y los tallos sobre los minerales esenciales, ni la importancia de los procesos de distribución de los mismos por parte de los tejidos vasculares, se puede decir que el proceso de nutrición mineral es fundamentalmente "responsabilidad" de los sistemas radicales de las plantas. Las raíces son los órganos involucrados en la absorción de agua y minerales por excelencia. (Meléndez, G y Molina, E 2002)

2.9.5 Época y Forma de Aplicación de la Fertilización.

2.9.5.1 Fertilización Orgánica

La aplicación debe de realizarse con mucha anticipación al brotamiento, aprovechándose las limpiezas del invierno o de primavera. Se aplican abriendo zanjas a 30 cm de la planta en la cual se coloca el abono en hoyos, distanciados de acuerdo a la edad de la planta y a una profundidad de 20 a 30 cm. para facilitar su descomposición. Este problema hay que corregirlo con la incorporación de estiércol o compost, en cantidades que pueden variar de 30, 25, 10, y 5 TM./Ha cada año según el tipo de suelo.

2.9.5.2 Fertilización con Estiércoles

2.9.5.2.1 Pollinaza

Es la excreta de las aves de engorda, la cual siempre se presenta mezclada con el material que se utiliza como cama para los pollos (aserrín de madera, cascarilla de arroz o de soya, olote de maíz molido, etc.). Otra excreta avícola es la gallinaza, que son las deyecciones de gallinas de postura. La presencia de materiales vegetales fibrosos en las camas puede ser benéfica para la enmienda. En parte, porque absorben los componentes líquidos y de esa forma retienen los nutrientes. Además, la fibra existente en las camas incrementa las posibilidades de enriquecimiento de humus. (Sosa 2005)

2.9.5.2.2 Estiércol de Cabra

Es un estiércol de los más ricos y equilibrados cuando procede de ovejas que pastan por el campo ya que las ovejas comen una amplia variedad de plantas silvestres. Sin embargo, se trata de un estiércol fuerte que es necesario fermentar en montón antes de incorporarlo. También es bueno para añadirlo al **montón de compost** o para preparar fertilizante de estiércol líquido. Es un estiércol fuerte y rico en nutrientes, que suele llevar grandes cantidades de pelo de cabra, enriqueciéndolo más aún en nitrógeno

2.9.5.3 Desventaja del Estiércol

- Con la modernización del campo el uso del estiércol pierde interés porque no se adapta bien a la excesiva mecanización. Cada vez es más caro y escaso y su incorporación al campo requiere de una adecuada mecanización para que no se eleven los costos de mano de obra.
- Si se practica agricultura ecológica no estarían permitidos aquellos estiércoles de ganaderías intensivas. Estos probablemente estarían contaminados con antibióticos, restos de pesticidas, metales pesados, etc. Cada vez hay menos ganados de forma extensiva, con pastoreo y en lugares accesibles para conseguir el estiércol. Esto hace que el estiércol sea un bien cada vez más escaso.

- Algunos estiércoles muy ricos en macronutrientes como el nitrógeno si no se mezclan con otros más pobres o con restos vegetales, a pesar del compostaje, tienen tendencia hacia el desequilibrio.
- Para realizar el proceso de compostaje del estiércol se necesita maquinaria para el volteo de los montones, y conocimientos para realizar el proceso. (Arteaga, O, 1981).

2.9.5.4 Ventajas del Estiércol

- En las fincas donde se compaginan la agricultura y ganadería, el estiércol puede reingresar de nuevo en la explotación, cerrando así el ciclo.
- Por otro lado, es necesario compostar adecuadamente el estiércol, es decir someterlo a un proceso de fermentación y transformación con lo que se consigue un material final de innumerables ventajas al de partida. Requiere al menos 6 meses para conseguir un resultado aceptable.
- Es verdad que algunos cultivos hortícolas soportan bien el estiércol sin compostar, pero en general el proceso de compostaje es muy beneficioso eliminando semillas de malas hierbas, transformando muchos de sus nutrientes por la acción de los microorganismos, elimina virus, hongos y bacterias indeseables y finalmente mejora su estructura físico-química.
- Con el proceso se consiguen mayores cantidades de humus que con la misma cantidad de materia aplicada directamente al suelo. La utilización del estiércol y demás subproductos de origen animal suponen un ahorro en la fabricación de abonos químicos, por tanto, los usos de éstos contribuyen a aliviar el impacto de una industria pesada altamente contaminante.
- El estiércol, tras su compostaje, se convierte en una materia muy rica en flora microbiana beneficiosa. (Arteaga, O, 1981).

2.9.6 Fertilización Inorgánica.

Hasta los tres primeros años, es preferible efectuar un mínimo de tres aplicaciones al año; la 1ª al inicio de la primavera, la 2ª a la floración y la 3ª durante el verano. A partir del 3º año que se inicia la producción, la fertilización puede efectuarse de la siguiente

forma: 1ª Fertilización en el mes de Julio – Agosto, colocar el 30% de N. 100% de P. y 50% de K. 2ª Fertilización en el mes de diciembre -enero, colocar el 30% de N 23 (Huallanca, C, D 2012).

2.9.6.1 Forma y Lugar de Aplicación del Fertilizante

Huallanca indica que la aplicación dependerá de la clase del fertilizante, cómo:

- Al voleo, enterrándolo posteriormente con lampa o con tractor y cajón.
- Puyado a lampa.
- En bandas distante al tronco, enterrándolo el fertilizante a poca profundidad.
- En media luna al rededor del tronco de la Cepa.
- En hoyos de poca profundidad distantes al tronco de la Cepa

2.9.7. Fertilización Foliar

Es empleada para suministrar nutrientes a través de las hojas, mediante pulverizaciones al follaje durante períodos críticos en que la planta no puede absorberlos a través de sus raíces en cantidades suficientes. Mediante este método se puede suministrar urea foliar y la mayoría de los nutrientes secundarios. La cantidad a aplicar son determinadas mediante los correspondientes análisis foliares que son complementarios de los análisis de suelos y diagnóstico visual de la viña. Las aplicaciones deben de efectuarse por lo menos 3 veces al año con 7 días de intervalo después del cuajado de frutos, pudiendo aplicarse conjuntamente con la aplicación de fungicidas en los controles fitosanitarios. Hay que tener presente que no deben de mezclarse quelatos de hierro con cúpricos por ser incompatibles. Tratándose de urea foliar debe utilizarse a concentraciones de 3 a 5% después de la floración, pudiendo mezclarse con otros elementos menores y fungicidas. (Huallanca, C, D 2012)

2.9.8 Fertilización Pos Cosecha

El periodo de tiempo que transcurre entre cosecha y caída de hojas es sumamente importante para la vid. Normalmente después de la cosecha el productor “se relaja” y no presta la suficiente atención que esta etapa requiere. Tareas como fertilización, riego y,

de ser necesario, control de plagas y enfermedades, deben ser realizadas en este momento, ya que tendrán una clara influencia en el siguiente ciclo.

A principios de primavera la planta depende de sus reservas para realizar su brotación y crecimiento inicial de brotes y hojas. Dichas reservas están compuestas por carbohidratos que se encuentran acumulados como azúcares y almidón en las estructuras permanentes de la planta: brazos, tronco y raíces, encontrándose en mayor proporción en estas últimas. Aproximadamente a partir de floración la vid ya posee una suficiente cantidad de hojas maduras para satisfacer sus propios requerimientos nutricionales. Desde este momento las reservas comienzan a reestablecerse nuevamente de manera continua a través de los carbohidratos excedentes, generados principalmente por las hojas, alcanzando las reservas su nivel máximo durante el invierno. La vid, al igual que todas las plantas, obtiene carbohidratos mediante las hojas fotosintéticamente activas, por lo tanto, es primordial asegurar la existencia de hojas funcionales y sanas después de la cosecha. Para ello es importante que la planta esté bien hidratada y, de esta manera, continúe trabajando activamente hasta la caída de hojas. Obviamente el requerimiento hídrico en este momento será mucho menor que con anterioridad a cosecha, por lo que el riego deberá ser moderado. También debe minimizarse cualquier otro factor que produzca pérdida de hojas activas inmediatamente después de la vendimia, como puede ser la cosecha mecánica, enfermedades o un excesivo estrés hídrico. Catania A., y Aliquó G., 2013

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN DEL ENSAYO

El presente trabajo de investigación se realizó en el Municipio de Uriondo, ubicado en la primera sección de la provincia Avilés del Departamento de Tarija, limita al norte y al este con la provincia Cercado, al sur con la provincia Arce, y al oeste con el municipio de Yunchara. La accesibilidad a Uriondo se da mediante una carretera asfaltada hasta la población del Valle de Concepción, distante a 25 km. de la ciudad de Tarija.

Geográficamente se encuentra situada en los paralelos 21°34'00"- 21°49'00" de Latitud Sur y 64°31'00" – 64°59'00" de Longitud Oeste (Plan de Desarrollo Municipal Uriondo, 2011).

3.2 LOCALIZACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en la comunidad de Sunchu Huayco, ubicada en el distrito N° 6 del municipio de Uriondo, que se encuentra situada en los paralelos 21°37'59" de latitud Sur y 64°37'26" de longitud Oeste.

3.3 CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO.

3.3.1 Características Climatológicas.

El clima es semiárido fresco, con una temperatura media anual de 17.5°C, que varía de temperaturas medias anuales entre 16 – 20°C y con un promedio de precipitaciones abundantes de 600 mm anuales.

3.3.2 Vegetación.

Entre la vegetación predominante de esta zona se tiene a plantas como el molle, algarrobo, tusca,

eucalipto y sauce. Esta región también cuenta con plantas silvestres como el churqui, keñua, tola,

3.3.3 Cultivo.

La agricultura, es el pilar de la actividad económica del Municipio de Uriondo, sin dejar de lado la ganadería. Los cultivos se desarrollan bajo dos formas de explotación: a temporal y bajo condiciones de riego.

Entre los cultivos más importantes se menciona el maíz (*Zea mays*), arveja (*Phisum sativum*), maní (*Arachis hypogaea*), entre otros. Pero principalmente el cultivo de la vid (*Vitis vinífera*) es el que reditúa buenos dividendos cuyo producto además de ser para consumo de mesa, también se lo deriva para vinos y singanis

Siendo la agricultura la actividad principal que desarrolla alrededor de 6000 hectáreas de tierra cultivable, frontera que está siendo ampliada por la implementación de riego (Plan de Desarrollo Municipal Uriondo, 2011).

3.4 MATERIALES

3.4.1 Vegetativo

Se utilizó la variedad de vid moscatel temprana (Early Muscat)

3.4.2 De campo

- Azadón
- Pala
- Carretilla
- Tijera de podar
- flexómetro

- Estiércol de cabra
- Fertilizantes químicos
- Pollinaza

3.4.3 De escritorio

- computadora
- calculadora
- libreta de campo

3.5 VARIEDAD DEL ESTUDIO

3.5.1 Variedad Early Muscat

El Muscat temprano fue creado cruzando Muscat de Hamburgo con una uva llamada Reine des Vignes en Francia y Koenigin der Weingaerten en alemán, que se traducen a la "Reina de las viñas" (y que era el otro padre para la primera uva de Olmo, Perlette). Reine des Vignes fue creada por el criador húngaro János Mathiász en 1916 al cruzar una uva llamada Reina Isabel con Perla de Csaba (que, por cierto, es también uno de los padres de Irsai Olivér). Perla de Csaba fue creada en 1904, y uno de sus padres fue llamado Muscat Courtilier, que también es conocido como Muscat Précoce de Saumur. El "précoce" en el nombre significa temprano, y la uva es conocida por su temprana maduración y la temporada de crecimiento corto, lo que lo convierte en una opción popular entre los cultivadores de uva. Esta maduración temprana fue transmitida a través del árbol genealógico y, junto con los sabores Muscat de su bisabuelo y su padre, creó la uva que ahora conocemos como Muscat Temprano.

3.5.2 Características Morfológicas

- La punta del brote está abierta. Es casi sin pelo. Las hojas jóvenes son ligeramente bronce.
- Las hojas gruesas son cuatro y cincuenta y siete lóbulos medio y profundas aberturas. La hoja de sierra es contundente. Los dientes son pequeños en

comparación con otras variedades. La superficie de la hoja (también llamada lámina de la hoja) se llena de ampollas gruesas.

- Las bayas redondas son pequeñas. El sabor de las bayas es aromático (moscatel)
- El fuerte crecimiento de la vid se considera muy temprana maduración (wikipedia 2016)

3.6 DISEÑO EXPERIMENTAL

En el presente trabajo se utilizó el diseño de bloques completamente al azar, con tres tratamientos en presencia de un Testigo y tres repeticiones haciendo un total de 12 unidades experimentales, cada unidad experimental consto con 10 plantas de vid, haciendo un total de 120 plantas de vid en todo el estudio.

El trabajo de campo se realizó en una plantación con sistema de conducción sudafricano o en "Y" el cual está implantado en una propiedad de la comunidad de Sunchu huayco desde hace varios años. Dicho sea de paso, este es un sistema de conducción nuevo que permite ahorrar un 30% de mano de obra e incrementa la producción de 20 Tn a 30 Tn por hectárea.

El trabajo consistió en la aplicación de fertilizantes al suelo con estiércol de pollos de engorde y estiércol de cabra, también se utilizó una dosis de abono químico.

Los aspectos concernientes del trabajo de campo se podrán observar con mayor detalle en la descripción de los tratamientos que se presenta a continuación.

3.6.1 Tratamientos

T0: Este tratamiento se lo tomo como testigo para la variedad Early Muscat, no se aplicará ninguna fertilización, este dato será importante para la comparación de datos con las otras dosis aplicadas, también se utilizó 10 plantas unidad experimental haciendo un total de 30 plantas por tratamiento.

T1: En este tratamiento se hará la aplicación de 1.6 kg de Pollinaza por planta, se utilizó 10 plantas unidad experimental, haciendo un total de 30 plantas por tratamiento

T2: en este tratamiento se hará la aplicación de 1.4 kg de estiércol de cabra, utilizo 10 plantas unidad experimental, haciendo un total de 30 plantas

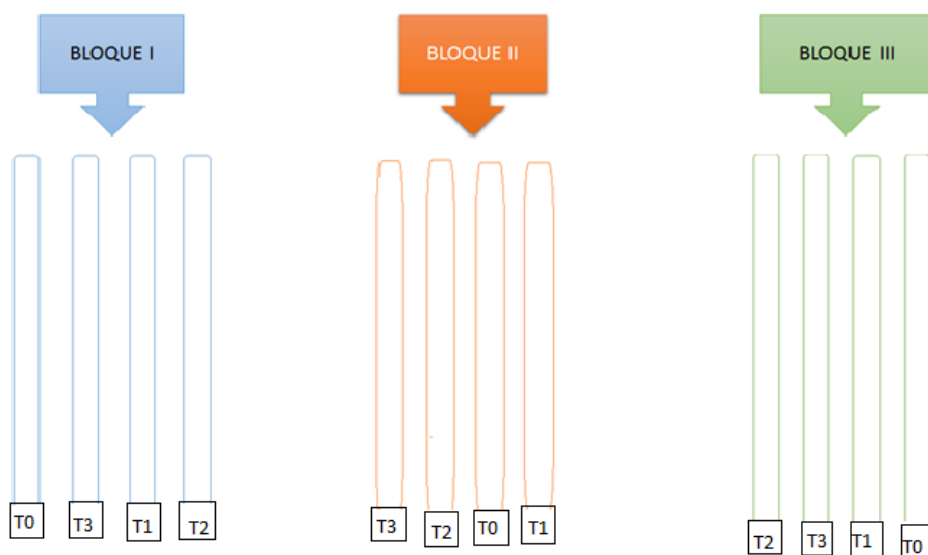
T3: en este tratamiento se hizo la aplicación de 55gr de fertilizante químico haciendo una mezcla de 19gr de (18 46 00) y 36gr de urea, utilizo 10 plantas unidad experimental, haciendo un total de 30 plantas

Cuadro N° 1 Descripción de los tratamientos

Variedad	Dosis de fertilizante	Tratamientos
Early muscat V1	0gr/planta (Dt)	V1Dt=T1
	1.6 kg/planta (D1)	V1D1=T2
	1.4 kg/planta (D2)	V1D2=T3
	47 gr/planta (D3)	V1D3=T4

3.6.2 Diseño de campo

Figura Nro. 1 diseño campo



3.7 TRABAJO DE CAMPO

3.7.1 Primera parte

15 de abril 2017. El primer trabajo ejecutado fue el muestreo del suelo en zigzag, buscando obtener una muestra representativa, para posteriormente ser enviada a un laboratorio de suelos fiable.

5 de mayo. En base a los resultados emitidos por el laboratorio de suelo, se procedió a realizar el balance entre la oferta del suelo y el requerimiento del cultivo; para luego proceder a la fertilización con los tratamientos establecidos en el estudio, procurando cubrir las necesidades nutricionales del cultivo. En el caso de la fertilización orgánica se tuvo que abrir zanjas en el suelo con el tractor para incorporar el fertilizante (T1, T2), para el tratamiento con fertilizantes químicos (T3) se realizó el hoyado entre plantas a una profundidad aproximada de 20 cm. Con las dosis indicadas anteriormente.

3.7.2 Segunda parte

La segunda parte del trabajo comenzó con la poda a finales del mes de julio, posteriormente en el mes de mes de septiembre para hacer la primera medición con el número de brotes, para el caso de longitud de los pámpanos se realizaron dos mediciones la primera a los 40 días después de la poda y la segunda a los 80 días después de la poda tamaño, el número de flores se lo realizo de igual manera a los 80 días después de la poda , el rendimiento se empezó a registrar a partir del 20 de diciembre y terminando la cosecha el 30 de diciembre

3.7.3 Edad del cultivo

se trabajará con plantas de 8 años de edad, lo cual es un factor importante a conocer
Manejo del ensayo

3.8 VARIABLES A ESTUDIAR

- 3.8.1. Numero de Brotes por Planta.** La medición de numero de brotes se la realizo a los 40 días después de la poda asiendo un conteo y registro del número de brotes por planta
- 3.8.2. Longitud de Pámpanos.** Se hicieron dos mediciones de longitud de los pampanos uno a los 40 días después de la poda y otro a los 80 días. En la medición de los pámpanos se utilizó un flexómetro con presicion de 1 mm
- 3.8.3. Número de Flores por Planta.** Para el número de flores se hiso una sola medición a los 80 dias después de la poda donde se realizó el conteo y registro del número de flores por planta
- 3.8.4. Rendimiento por Hectárea.** Se procedió a determinar el rendimiento por hectárea registrando el número de cajas de uva por tratamiento, para posteriormente expresarlos en toneladas por hectárea

3.9 ANÁLISIS DE DATOS

Con los datos obtenidos en el transcurso del estudio se efectuó el análisis de varianza (ANVA) para cada una de las variables en estudio y posteriormente la aplicación de una prueba de comparación de medias (Dunnet, MDS, Duncan, Tukey) con un nivel de significación del 5%.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Interpretación del Análisis Químico Físico del Suelo

El análisis físico químico del suelo realizado en sig sag recorriendo toda el área de estudio, se evidencio que las características del mismo se hallan en condiciones para propiciar un buen desarrollo de la vid, los mismos se desglosan a continuación:

4.1.1. pH

Según los resultados del análisis del suelo nuestro pH es ligeramente alcalino (8.6), se debe mencionar que las plantas utilizadas para el presente trabajo de investigación son injertadas en pie americano (1103 Paulsen)

4.1.2. Conductividad Eléctrica.

La conductividad eléctrica mide la capacidad del suelo para conducir corrientes eléctricas al aprovechar la propiedad de las sales, por tanto, la CE mide la concentración de sales solubles presentes en la solución de sales, las unidades para medir la CE son Ds/m (decisiemens por metro), Ms/m (milisiemens/metro), mmhos/cm (milimhos/cm). La salinidad es un fenómeno indeseable ya que afecta el crecimiento de las plantas de varias maneras y por lo mismo, un aumento en la conductividad eléctrica traerá como consecuencia una disminución en el rendimiento.

Los resultados de análisis indican que el suelo tiene una conductividad eléctrica de 0.6 a 0.13 mmhos/cm a 25°C, por lo que el Libro Azul SQM vol. 103 publicado en junio 1977 dice que para la vid: Se presenta 0% de perdida en el rendimiento si la CE es de 1.5 mmhos/cm a 25°C, se presenta un 10% de perdida en el rendimiento si la CE es 2.5 mmhos/cm a 25°C y una pérdida de 25% en el rendimiento si la CE 4.1 mmhos/cm a 25°Cq. Por lo que se concluye que nuestro dato es aceptable y no se tendría perdidas en el rendimiento a causa de la alta CE.

4.1.3. Estimación y Valoración de los Macronutrientes (NPK)

Basado en los resultados arrojados en el análisis de suelo se puede observar que existe una abundante presencia de potasio (K) en el suelo donde se realizó el presente trabajo

de investigación lo que significa que no requiere la aportación de este elemento, pero si en el caso del nitrógeno extraído de la materia orgánica y también la adición de fosforo en la fertilización realizada

4.1.4. Textura del Suelo

según el análisis del suelo la textura muestra se franco arcilloso fino, que según un artículo publicado el 2013 dice que esta clase de suelos son aptos para el cultivo, de donde se obtienen vinos con gran finura y no mucha gradación (Martínez Bujanda, 2013)

4.1.4.1 Nivel de fertilizante para la vid

Posterior al cálculo de requerimiento de fertilización se se obtuvo el siguiente nivel de fertilización.

Cuadro Nro. 2 nivel de fertilización

	N	P2O5	K2O
Contenido del suelo	50.4	12.77	395.28
Requerimiento	120	50	100
Aplicación	69.6	37.23	0
Aplicación del 60% en pos cosecha	41.76	22.3	

4.2. ANÁLISIS DE LAS VARIABLES AGRONOMICAS

4.2.1. Numero de brotes (a los 40 días)

El número de brotes evaluados a los 40 días, fueron realizados mediante un conteo simple en todas las parcelas, ya que en ese periodo la brotación termino. La media general logrado fue de 49,53 brotes por planta.

Cuadro Nro. 3 Datos del número de los brotes extraídos en campo

TRATAMIENTOS	BLOQUES			SUMA	MEDIA
	I	II	III		
T0	51,4	46,5	41,4	139,30	46,43
T1	53,1	50,2	48	151,30	50,43
T2	55,7	46,7	51,8	154,20	51,40
T3	57	47,5	45,1	149,60	49,87
SUMATORIA	217,20	190,90	186,30	594,40	49,53

Presentados en el cuadro 2, se observa que las medias de los tratamientos van de 46,43 brotes en el TESTIGO, 49,87 Brotes en el T3, en el T1 50,43 brotes y en el T2 51,40 brotes siendo este último el más elevado.

Se considera que el número de brotes de por planta es excesivo considerando que en los 4 brazos se deja 5 pitones a dos yemas haciendo un total de 40 brotes por planta lo que significa que se debe hacer una labor cultural de desbrote

4.2.1.1. Análisis de varianza del número de brotes

Cuadro Nro. 4 Análisis de varianza del número de brotes

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F CALCULADA	F TABULADA	
					5%	1%
TOTAL	11	225,09				
BLOQUES	2	138,97	69,49	9,46*	5,14	10,92
TRATAMIENTOS	3	42,05	14,02	1,91^{NS}	4,76	9,78
ERROR	6	44,07	7,34			

* = Existen diferencias significativas

^{NS} = No existen diferencias significativas

El análisis de varianza exhibido en el Cuadro 3, demuestra que la diferencia estadística entre los tratamientos no es significativa, por lo que puede deducirse que los tratamientos se comportan de manera muy similar. En tanto que en los bloques si se observan diferencias significativas al 5% de probabilidad de error y no así al 1%.

Viendo la diferencia estadística en los bloques se puede entender que la fertilidad del suelo no es homogénea, por lo tanto, el efecto de la variabilidad del suelo es relativamente considerable, afectando el número de brotes en los diferentes tratamientos (Cuadro 3).

4.2.2. Longitud de pámpanos

4.2.2.1. Longitud de los pámpanos a los 40 días después de la poda

La longitud de los pámpanos fue realizada con un flexómetro con una precisión de 1mm encontrando la media general de 17.49 cm y que el tratamiento 3 se encuentra con mayor longitud 21.94cm. y siendo el tratamiento 2 el de menor tamaño con 15.78 cm.

Cuadro Nro. 5 Datos de la longitud de los pámpanos a los 40 días después de la poda

TRATAMIENTOS	BLOQUES			SUMA	MEDIA
	I	II	III		
T0	16,33	17,33	15,00	48,67	16,22
T1	15,67	21,67	10,67	48,00	16,00
T2	17,67	13,67	16,00	47,33	15,78
T3	27,00	20,17	18,67	65,83	21,94
SUMATORIA	76,67	72,83	60,33	209,83	17,49

4.2.2.1.1. Análisis de varianza de la Longitud de pámpanos a los 40 días

Cuadro Nro. 6 Análisis de varianza de la longitud de los pámpanos a los 40 días después de la poda

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F CALCULADA	F T	
					5%	1%
TOTAL	11	190,75				
BLOQUES	2	36,48	18,24	1,47^{NS}	5,14	10,92
TRATAMIENTOS	3	79,80	26,60	2,14^{NS}	4,76	9,78
ERROR	6	74,47	12,41			

^{NS} = No existen diferencias significativas

El análisis de varianza exhibido en el cuadro 5, demuestra que la diferencia estadística entre los tratamientos no es significativa a los 40 días después de la poda, por lo que puede deducirse que los tratamientos se comportan de manera muy similar. De igual forma que en los tratamientos, las diferencias entre los bloques respecto a la longitud de pámpanos no poseen significancia.

4.2.2.2. Longitud de los pámpanos a los 80 días después de la poda

En la segunda medición de los pámpanos se observa que la media general es de 69.89 cm, también se ve que el tratamiento 3 sigue teniendo el mayor tamaño y que el tratamiento 1 es el más pequeño con 94.11 cm.

Cuadro Nro. 7 Datos de la longitud de los pámpanos a los 80 días después de la poda

TRATAMIENTOS	BLOQUES			SUMA	MEDIA
	I	II	III		
T0	69,00	110,33	105,00	284,33	94,78
T1	118,33	96,33	67,67	282,33	94,11
T2	104,33	93,33	98,33	296,00	98,67
T3	96,00	112,67	91,33	300,00	100,00
SUMATORIA	387,67	412,67	362,33	1.162,67	96,89

4.2.2.1.1. Análisis de varianza de la Longitud de pámpanos a los 80 días

Cuadro Nro. 8 análisis de varianza de la longitud de los pámpanos a los 80 días después de la poda

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F CALCULADA	F T	
					5%	1%
TOTAL	11	2.689,19				
BLOQUES	2	316,69	158,34	0,41^{NS}	5,14	10,92
TRATAMIENTOS	3	75,04	25,01	0,07^{NS}	4,76	9,78
ERROR	6	2.297,46	382,91			

^{NS}= No existen diferencias significativas

En el análisis de varianza del Cuadro 8, se observa que no existen diferencias significativas entre los tratamientos, repitiéndose los mismos resultados que a los 40 días; de manera similar las diferencias estadísticas entre los bloques no tienen significancia al 1% y 5% de probabilidad de error.

La buena nutrición posee una complejidad única, los nutrientes deben estar disponibles en el tiempo y lugar adecuado; los diferentes abonos orgánicos actuaron de manera similar respecto a la longitud de pámpanos, debido a que la cantidad de nitrógeno en los mismos son relativamente próximos, mientras que el fertilizante lleva una ligera ventaja por la disponibilidad del nitrógeno y de los otros macronutrientes como son el fósforo y el potasio.

4.2.3 Numero de flores

Cuadro Nro. 9 Datos del número de flores por planta

TRATAMIENTOS	BLOQUES			SUMA	MEDIA
	I	II	III		
T0	48,00	46,00	46,00	140,00	46,67
T1	46,00	40,00	46,00	132,00	44,00
T2	53,00	54,00	48,00	155,00	51,67
T3	46,00	48,00	49,00	143,00	47,67
SUMATORIA	193,00	188,00	189,00	570,00	47,50

Los datos presentados en el Cuadro 9, muestran que el promedio general respecto al número de flores es de 47,50. En los tratamientos el T2 mostro una media más elevada con 51,67 flores, mientras que el T3 alcanzo un promedio de 47,67 flores, el Testigo con una media de 46,67 flores y por último el T1 con simplemente 44 flores por planta.

4.2.3.1. Análisis de varianza

Cuadro Nro. 10 Análisis de varianza del número de flores por planta

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F CALCULADA	F. T.	
					5%	1%
TOTAL	11	143,00				
BLOQUES	2	3,50	1,75	0,22^{NS}	5,14	10,92
TRATAMIENTOS	3	91,00	30,33	3,75^{NS}	4,76	9,78
ERROR	6	48,50	8,08			

^{NS} = No existen diferencias significativas

En el Cuadro 10, el Análisis de Varianza muestra que la diferencia entre los tratamientos no es relevante, estadísticamente hablando; de igual forma, en los bloques

las diferencias estadísticas no son significativas debido a que 0,22 es muy inferior a los valores de la F Tabulada.

4.2.4 Rendimiento

Cuadro Nro. 11 Datos del rendimiento expresado en Tn/Ha.

TRATAMIENTOS	BLOQUES			SUMA	MEDIA
	I	II	III		
T0	15,12	15,12	20,16	50,40	16,80
T1	25,20	35,00	20,00	80,20	26,73
T2	30,24	35,28	25,00	90,52	30,17
T3	23,00	30,00	21,00	74,00	24,67
SUMATORIA	93,56	115,40	86,16	295,12	24,59

El cuadro demuestra que el rendimiento total de todos los tratamientos fue de 24.59 Tn/Ha. Siendo este dato muy aceptable en la variedad ya que se evidencio otros trabajos en Chile donde el máximo rendimiento obtenido fue de 21.2 Tn/Ha que se realizó en tres localidades.

4.2.4.1. Análisis de varianza del rendimiento

Cuadro Nro. 12 análisis de variación del rendimiento

FUENTES DE VARIACION	GL	SC	CM	F CALCULADA	F T	
					5%	1%

TOTAL	11	519,85				
BLOQUES	2	115,56	57,78	3,02^{NS}	5,14	10,92
TRATAMIENTOS	3	289,37	96,46	5,04*	4,76	9,78
ERROR	6	114,91	19,15			

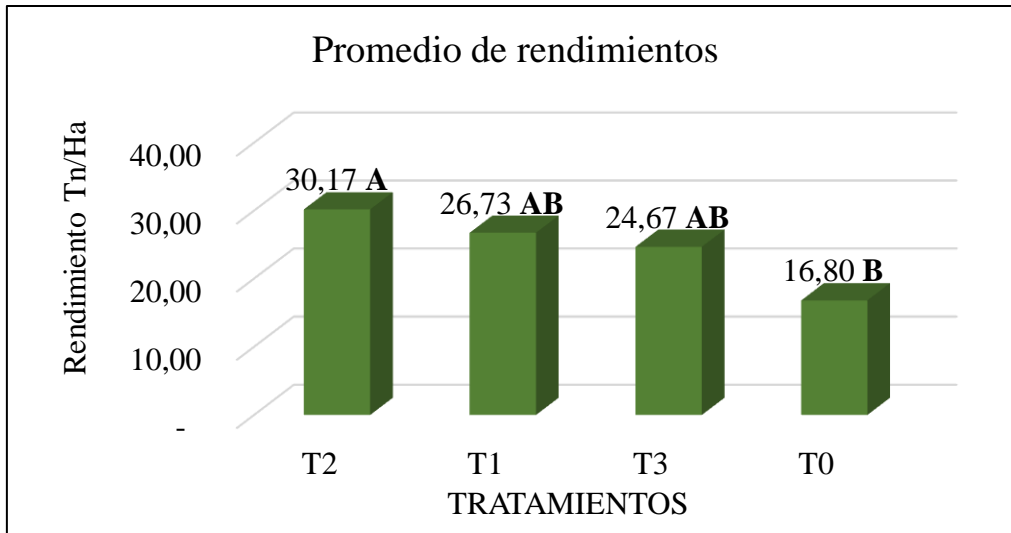
* = Existen diferencias significativas

^{NS} = No existen diferencias significativas

El Análisis de Varianza del Cuadro 12, dilucida que existen diferencias significativas entre los tratamientos al 5% de probabilidad de error, mientras que al 1% las diferencias no son considerables. Los bloques a diferencia de los tratamientos, no poseen diferencias significativas al 1% y 5% de probabilidad de error.

4.2.4.2. Prueba de Tukey: Rendimiento

Figura 2. Prueba de Tukey de los tratamientos. Promedios seguidos de letras distintas difieren al 5% de probabilidad de error



TUKEY= 12,38

Mostrados en el Figura 2, el mejor tratamiento es el T2 (estiércol caprino) con una sutil superioridad sobre el tratamiento 1 (Pollinaza) y el tratamiento 3 (fertilizante químico), todos ubicados en el primer rango de significación; el testigo fue el que demostró el más bajo rendimiento y según tukey ubicado en el segundo rango de significancia, sin embargo, se comportó de manera similar que los tratamientos T3 y T1, sin diferencias considerables con los mismos

4.3. Análisis económico del estudio

El análisis económico del presente estudio, demuestra datos sobre la viabilidad económica del proyecto, considerando los costos de producción y los beneficios percibidos por la venta de uva de mesa Early Muscat.

Cuadro Nro. 13. Análisis económico. Relación Beneficio/Costo

TRATAMIENTOS	COSTO DE PRODUCCION/HA (Bs.-)	BENEFICIO/HA (Bs.-)	RELACION B/C
TESTIGO	25473	128.000,00	5,02
TRATAMIENTO 1	28713	203.682,54	7,09
TRATAMIENTO 2	30713	229.892,06	7,49
TRATAMIENTO 3	26213	187.936,51	7,17

En el Cuadro 13 se dilucida que la relación beneficio/costo de todos los tratamientos es superior a 1 en gran manera, esto demuestra que el proyecto es viable económicamente desde todo punto de vista; sin embargo, el tratamiento que ofrece una mayor utilidad bruta es el Tratamiento 2, que por cada boliviano invertido genera una ganancia de 6,49 Bs.-, generando menos 30 centavos de utilidad bruta el Tratamiento 3 con una relación beneficio/costo de 7,17, el Tratamiento 1 genera menos que los anteriores, por cada boliviano de inversión genera una ganancia de 6,09 Bs.- y el Testigo con una utilidad menor a los tratamientos, solamente generando 4,02 Bs.- por cada boliviano de inversión.

V.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

De los resultados se concluye que:

- El número de brotes no es una variable que resalte a un tratamiento en particular, aunque se observa una leve superioridad del T2 con 51,40 brotes por planta, a diferencia del testigo que solo obtuvo una media de 46,43 brotes.
- En el caso del efecto de la aplicación de la fertilización después de la cosecha se concluye que no hubo diferencia significativa ni en la brotación, ni en la longitud de los pámpanos, ni el número de flores.
- En los rendimientos donde el tratamiento 2 (estiércol de cabra) fue el que tuvo mayor producción con **30,17 Tn/Ha** en comparación con el testigo que alcanzó **16,80 Tn/Ha** y los otros tratamientos resaltando que el objetivo principal del cultivo es la mayor producción
- Según el análisis de costos de producción por hectárea se observa que el tratamiento 2 (estiércol de cabra) es el que requiere un mayor gasto económico con 30713 Bs. Pero es el tratamiento con mayor producción

5.2 RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones, se recomienda que:

- Aplicar cualquiera de los tratamientos indistintamente si se procura lograr un buen número de brotes.
- Se recomienda que para la aplicación de riego se debe encaminar el agua sobre o encima del lugar donde se realizó la fertilización por ejemplo en la fertilización con estiércoles con surcos en ambos lados de la línea plantación de vid
- Que se utilice aparatos de medición muy precisos para la incorporación del fertilizante
- Continuar con la investigación, para generar mayor información sobre la fertilización de la vid, específicamente la variedad Early Muscat, como: Nuevas alternativas de fertilización orgánica, Zonificación de aptitud para el cultivo de la vid.