

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE AGRONOMÍA

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TESIS DE GRADO

**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE DOS TIPOS DE ENRAIZADORES EN LA
PROPAGACIÓN DE ESTACAS DE DOS VARIEDADES DE UVA (*Vitis vinifera*),
EN EL VIVERO SITUADO EN EL MUNICIPIO DE LURIBAY PROVINCIA LOAYZA
– LA PAZ**

Presentado por:

SUSAM PATRICIA YUJRA ESPEJO

La Paz – Bolivia

2017

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE AGRONOMÍA

CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE DOS TIPOS DE ENRAIZADORES EN LA
PROPAGACIÓN DE ESTACAS DE DOS VARIEDADES DE UVA (*Vitis vinífera*),
EN EL VIVERO SITUADO EN EL MUNICIPIO DE LURIBAY PROVINCIA LOAYZA
– LA PAZ**

**TESIS DE GRADO PRESENTADO COMO REQUISITO
PARCIAL PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

SUSAM PATRICIA YUJRA ESPEJO

Asesor (es):

Ing. Carlos Mena Herrera

Tribunal Examinador

Ing. Williams Alex Murillo Oporto.....

Ing. M. Sc. Medardo Wilfredo Blanco Villacorta.....

Ing. M. Sc. Fernando Manzaneda Delgado.....

Aprobada:

Presidente Tribunal Examinador:

LA PAZ - BOLIVIA

2017

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi familia quienes confiaron e impulsaron a seguir mis metas, mis padres quienes que con su ejemplo me guiaron y apoyaron, a mis hermanos y hermana quienes me alentaron en estos años de estudio para poder culminar esta etapa importante de formación.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente agradecer a Dios por darme la fortaleza para seguir adelante.

Agradecer a mis padres por inculcarme principios y valores enfocados en el trabajo esforzado y perseverante, por siempre apoyarme, sacrificarse por mí y ayudarme a concluir mis estudios, a mis hermanos y hermana por su apoyo incondicional, a mis sobrinos quienes me impulsan a ser mejor cada día.

A mis tíos Rigoberto Espejo y Betty Villanueva quienes con su experiencia profesional me brindaron su apoyo, comprensión y me guiaron en este proceso de formación académica.

Agradecer a la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés, por haberme acogido en sus aulas y centros experimentales en las que aprendí la ciencia de la ingeniería agrícola.

A mi asesor Ing. Freddy Carlos Mena Herrera, por la disposición, apoyo incondicional, por su experiencia, por las observaciones, correcciones durante la fase de elaboración del documento.

A mi tribunal revisor conformado por el Ing. Williams Murillo Oporto, el Ing. M.Sc. Fernando Manzaneda Delgado y el Ing. Wilfredo blanco, por las correcciones y observaciones, por su disponibilidad de tiempo y dedicación en los valiosos aportes para la presentación final del documento.

A todos aquellos quienes me acompañaron en el ciclo académico, amigos que me ayudaron a continuar a salir adelante, dándome fuerza y aliento. A todos aquellos profesionales que supieron guiarme en el camino hacia la cumbre del éxito; a los que me tendieron la mano cuando más lo necesite.

RESUMEN

En Bolivia el cultivo de la vid existe desde la colonia, jugando un papel importante en su producción por las condiciones ecológicas favorables que posee algunas regiones hasta el punto que hoy se encuentra extendido en todo el país, especialmente en las regiones de valle. Concretamente en el departamento de La Paz. En este sentido, se pretende generar información sobre los métodos de propagación de vid, para así incentivar la producción de este fruto. Una de las alternativas para tener mayor éxito en el prendimiento de las partes vegetativas, son los enraizadores, ya que ayudan a la proliferación y formación de un buen sistema radicular que permite el crecimiento y desarrollo de una nueva planta. El objetivo del presente trabajo fue evaluar la eficacia de dos tipos de enraizadores en la propagación de estacas en dos variedades de vid (*Vitis vinifera*). En el municipio de Luribay provincia Loayza- La Paz. a 17°08'49" Longitud sur y 67°34'24" Longitud este, a una elevación de 2938 m.s.n.m. La investigación se realizó en el vivero dependiente de municipio de Luribay. Los parámetros y variables evaluadas fueron días de brotación, número de haustorios, número de raíces, días de enclavado y costo beneficio. Se seleccionaron 1200 estacas de la variedad de uva ribier y 1200 estacas de la variedad moscatel de Alejandría que fueron distribuidas al azar en 6 tratamientos con 4 repeticiones cada unidad experimental con 100 estacas. El trabajo de campo fue sujeta a un diseño completamente al azar con un arreglo bifactorial. El factor A (enraizadores): a1 AIB; a2 Nafusaku; a3 testigo. Factor B (variedad de vid): b1 moscatel de Alejandría; b2 Ribier. En los parámetros de investigación, se podría establecer que el enraizador Nafusaku tuvo un mejor resultado tanto en la variedad de vid, Ribier y Moscatel de Alejandría. La mejor relación B/C para el tratamiento 5 con 2.00 bs seguidas por tratamiento 2 con 1.90 bs seguidas del tratamiento 1 y 4, por último los testigos.

SUMMARY

The cultivation of the vine exists from the cologne in Bolivia, playing an important role in his production for the ecological favorable conditions that he has some regions to the extent that today it is found extended at the whole country, especially at the regions of valley. Concretely at the department of La Paz. In this sense, it is intended to generate information on the methods of propagation of vine, stops that way to motivate the production of this fruit. One of the alternatives to have greatest hit in the capture of the vegetative parts, they are the enraizadores, since they help proliferation and formation of a good radicular system that enables the growth and development of a new plant. The objective of the present work was evaluating two guys' efficacy of enraizadores in the propagation of stakes in two varieties of vine (*Vitis vinifera*). At Luribay's municipality province Loayza La Paz to 17°08'49" southern Longitud and 67°34'24" Longitud this, to 2938 m.s.n.m's elevation. Investigation came true at the nursery contingent upon municipality of Luribay. Parameters and evaluated variables were days of brotation, number of haustoriums, number of roots, days of stranded and I benefit cost. Ribier and 1200 stakes selected 1200 stakes of the variety of grape themselves give it muscat variety of Alexandria that they were distributed al chance in 6 treatments with 4 repetitions each experimental unit with 100 stakes. The fieldwork went fastened to a design completely at random with a repair bi-factorial. The factor To (enraizadores): A1 AIB; A2 Nafusaku; A3 witness. Factor B (variety of vine): Muscat b1 of Alexandria; B2 ribier. In the fact-finding parameters, he would be able to establish himself than the enraizador Nafusaku had a better result so much in the variety of vine, ribier and muscatel of Alexandria. The best relation B C for the treatment 5 with 2,00 bs once treatment was followed around 2 with 1,90 bs once 1 and 4 were followed of the treatment, finally witnesses

ÍNDICE GENERAL

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS.....	2
FACULTAD DE AGRONOMÍA	2
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA	2
1. INTRODUCCIÓN	1
2. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo General	3
2.2. Objetivos Específicos	3
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
3.1. Introducción al cultivo de vid	4
3.1.1. Botánica y Morfología de la vid	5
3.1.2. Descripción botánica de la Vid	6
3.1.3. Requerimientos edafoclimáticos relevantes para el cultivo de vid	11
3.1.5. Variedades de uva.....	15
3.2. Evaluación	18
3.3. Eficacia.	18
3.4. Características de la hormona	18
3.4.1. Generalidades	18
3.4.2. Las giberelinas.....	19
3.4.3. Las citoquininas	19
3.4.3. El ácido abcísico (ABA).....	20
3.4.4. El etileno	20
3.4.5. Las auxinas	20

3.5. Enraizadores	23
3.5.1. Ácido Indolbutírico (AIB)	24
3.5.2. Nafusaku (ANA)	24
3.6. Propagación o multiplicación.....	25
3.6.1. Propagación asexual.....	26
3.6.2. Estaca o esqueje	28
3.7. Vivero frutícola	31
3.7.1. Áreas y tamaño del vivero	32
3.7.2. Invernadero de enraizamiento	32
4. LOCALIZACIÓN	32
4.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA	32
5. MATERIALES Y METODOS	34
5.1. MATERIALES Y EQUIPOS	34
5.1.1. Material biológico	34
5.1.2. Material químico.....	34
5.1.3. Material de campo	34
5.1.4. Material de gabinete	35
5.2. Metodología.....	35
5.2.1. Procedimiento experimental	35
5.2.1.2. Desinfección del sustrato	35
5.3. Análisis estadístico	41
5.3.1. Factores de estudio	41
5.4. Variables estudiadas	44
5.4.1. Variables de la raíz.....	44
5.4.2. Variables de la planta.....	45

6. RESULTADOS.....	46
6.1. Días de encallado.....	46
6.2. Número de haustorios.....	50
6.3. Número de raíces.....	55
6.4. Días de brotación.....	58
6.5. Análisis económico.....	61
6.5.1. Costos fijos.....	61
6.5.2. Costos variables.....	61
6.5.3. Costos fijos.....	61
6.5.4. Egresos.....	62
6.5.5. Relación beneficio costo.....	64
7. CONCLUSIONES.....	67
8. RECOMENDACIONES.....	69
9. BIBLIOGRAFÍA.....	70

INDICE DE TABLA

Tabla 1. Nos muestra la clasificación taxonómica de la vid.	5
------------------------------------------------------------------	---

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Composición nutricional de la vid	6
Cuadro 2. Preparación de una solución 1000, 500, 250 y 300 ml de AIB Y Nafusaku concentración de 2500 ppm y el número de estacas a enraizar con estas cantidades.	39
Cuadro 3. Descripción de los tratamientos y repeticiones.	42
Cuadro 4. Análisis de varianza para días de enclavado	46
Cuadro 5. Prueba de Duncan días de enclavado para factor A (enarizadores)	48
Cuadro 6. Prueba Duncan días de enclavado para factor B (variedades)	48
Cuadro 7. Prueba Duncan días de enclavado interacción AxB	49
Cuadro 8. Análisis de varianza para el número de haustorios	50
Cuadro 9. Prueba de Duncan número de haustorios para factor A (enarizadores) ..	51
Cuadro 10. Prueba de Duncan número de haustorios para factor B (variedades)	52
Cuadro 11. Prueba de Duncan número de haustorios para AxB	53
Cuadro 12. Análisis de varianza para el número de raíces.	55
Cuadro 13. Prueba de Duncan número de raíces para factor A (enarizadores)	56
Cuadro 14. Prueba de Duncan número de raíces para factor B (variedades)	57
Cuadro 15. Prueba de Duncan número de raíces para AxB	57
Cuadro 16. Análisis de varianza para días de brotación	59
Cuadro 17. Prueba de Duncan días de brotación para factor A (enarizadores)	60
Cuadro 18. Prueba de Duncan días de brotación para factor B (variedades)	60
Cuadro 19. Detalle de ingresos por tratamiento	62
Cuadro 20. Detalle de costos por tratamiento	63
Cuadro 21. Detalle de Beneficio / costo por tratamiento	64
Cuadro 22. Ingresos	64
Cuadro 23. Egresos.....	65

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Descripción de los órganos vegetativos de la vid (Vitis vinífera L.) en estado vegetativo (izquierda) e invernol (derecha), según FDTA – Valles 2006.</i>	11
Figura 2. Morfología de sarmiento: nudo y entre nudo	29
Figura 3. Mapa satelital donde se realizo la investigacion.....	34
Figura 4. Estaca simple con una longitud de 35 cm y con 4 yemas, con un diámetro entre 8mm y 12 mm.....	36
En la Figura 5 . Se presenta la distribución de las unidades de la investigación a realizar.	43

1. INTRODUCCIÓN

A pesar de que Bolivia es uno de los países pequeños de Sud América, posee una gran capacidad de producción de uva, siendo esta producida en los valles de La Paz y parte de Tarija. Los diferentes ecosistemas permiten la producción de uva a lo largo y el ancho del país.

En Bolivia el cultivo de la vid existe desde la colonia, jugando un papel importante en su producción por las condiciones ecológicas favorables que posee algunas regiones hasta el punto que hoy se encuentra extendido en todo el país, especialmente en las regiones de valle. Concretamente en el departamento de La Paz, su cultivo es posible aun considerando la altura en que se encuentra los valles de Luribay, Sapahaqui, Caracato y otros.

La demanda de uva de mesa en la ciudad de Cochabamba es menor en relación a la demanda de la ciudad de La Paz. Es por eso que se pretende dar respuesta a la necesidad de los viticultores en mejorar la capacidad productiva de la vid en la región y así poder cubrir la demanda de la población.

La demanda futura de fruta fresca en la ciudad de La Paz, es bastante significativa, lo cual puede influenciar en dar mayor atención a la producción frutícola del mismo departamento y la producción frutícola del país.

Debido a lo significativo de esta demanda, se debe pensar a futuro en mejorar las condiciones de producciones actuales, de tal manera que se pueda satisfacer esta demanda de fruta fresca para los diferentes sectores involucrados en la cadena de frutas de valle.

En este sentido, se pretende generar información sobre los métodos de propagación de vid, para así incentivar la producción de este fruto. Para la propagación de plantas de uva, la multiplicación asexual es la opción más apropiada, considerando que es una especie de polinización cruzada; es decir, de naturaleza alogámica.

Una de las alternativas para tener mayor éxito en el prendimiento de las partes vegetativas son los enraizadores, ya que ayudan a la proliferación y formación de un buen sistema radicular que permite el crecimiento y desarrollo de una nueva planta, la formación de raíces es vital para absorber y conducir agua y minerales disueltos, acumular nutrientes y sujetar la planta al suelo.

Para favorecer el enraizamiento, moderadamente se recurre al empleo de auxinas sintéticamente y del mismo tipo que produce la planta de manera natural en los brotes terminales y al abrirse las yemas. Estas auxinas estimulan la formación de raicillas según su conocido fenómeno de polaridad. La de suficiente producción de hormonas se completa con estimulantes artificiales, tales como el Ácido Indolbutírico (IBA) y Nafusaku (ANA). Estos productos se aplican en solución en polvo o en forma líquida, las cantidades a emplear son muy pequeñas pues si no ocasionan serios daños.

El enraizamiento de estacas leñosas es el método de propagación más frecuente en la vid. Se ha estudiado la fisiología del proceso y las prácticas para facilitar, aumentar o acelerar son conocidas. Se sabe que el lavado de inhibidores es primordial para tener éxito, por ser su función sustancias que frenan o inhiben la emisión de primordios radicales desde el tallo.

También se conoce el efecto que las hormonas naturales ejercen en el enraizamiento, y se sabe que el agregado externo de auxinas produce respuestas favorables según como se apliquen.

Lo que se busca con esta investigación es recuperar la importancia que representa la producción de vid para el viticultor de la región como del país, logrando reimplantar nuevos viñedos.

Buscar el método más adecuado de multiplicación por estacas, con las características de estimular el desarrollo del enraizamiento, permitiendo obtener plantas en el menor tiempo y con mayor eficacia radicular, con la finalidad de elevar el rendimiento del cultivo de la vid.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

- Evaluar la eficacia de dos tipos de enraizadores en la propagación de estacas de dos variedades de uva (*Vitis vinífera*).

2.2. Objetivos Específicos

- Determinar el enraizador de mayor eficacia para la propagación de estacas de la variedad Moscatel de Alejandría y la variedad Ribier.
- Establecer la variedad de mayor capacidad de propagación en menor tiempo de enraizamiento en el vivero.
- Analizar el beneficio costo de los tratamientos en estudio.

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Introducción al cultivo de vid

La producción de uva del planeta se encuentra concentrada entre los 30 y 50 grados de las latitudes norte y sur. La zona productora de uva en Bolivia se encuentra fuera de esa franja entre los 21 y 23 grados del hemisferio sur, La vid en Bolivia se cultiva entre 1700 y 2400 metros sobre el nivel del mar, a esta altura la uva ganan riqueza aromática debido a una exposición más intensa a los rayos ultravioletas que en otras regiones del planeta. Esta característica hace que los derivados de la uva producidos en nuestro territorio sean distintos y tengan identidad propia. (Alvarez, F., 2001)

Tarija es la zona más apta de Bolivia para el cultivo de vid teniendo un rendimiento de 6,80 TM/Ha (Toneladas métricas sobre hectárea), seguido por Chuquisaca con 5,81 TM/Ha.

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. (Alvarez, F., 2001)

Según Cardenas (2000), 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.

Señala Sursi (2001), 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.

Actualmente la superficie cultivada en Bolivia es de 2490 hectáreas, de las cuales 80% se encuentran en el Valle de Tarija. Sin embargo se podría decir que la producción en Bolivia es joven pues esta cantidad es pequeña comparada a las ciento cincuenta mil hectáreas cultivadas en Chile y a las doscientas mil hectáreas en

Argentina. Se espera que en el 2010 los cultivos nacionales superen las 8200 hectáreas (Cardenas, 2000).

Del total de la uva producida, 48% es utilizado para la producción de vino y singanis. Se estima que las ventas de uve de producción nacional alcanzan a 24 millones de dólares de los cuales 6 millones se obtienen del consumo como uva de mesa y 18 millones como vino y singani. (Alvarez, F., 2001)

3.1.1. Botánica y Morfología de la vid

La vid pertenece a la familia botánica de las *Vitáceas*, la cual está compuesta de catorce géneros, y la que más interesa a los viticultores es el género *Vitis*. Las cepas del género *Vitis*, se dan en numerosas regiones del mundo prácticamente en todas las zonas templadas. Crece de forma silvestre entre los 35° de Latitud Sur y los 53° de Latitud Norte. El género *Vitis*, subgénero *Euvtis*, especie vinífera es el que ha dado origen a todos los grandes vinos del mundo (Mijares *et al.*, 2007).

Tabla 1. Nos muestra la clasificación taxonómica de la vid.

Orden :	<i>Rhamnales</i>
Familia :	<i>Vitaceae</i>
Género :	<i>Vitis</i>
Sub Género :	<i>Euvtis</i>
Especie :	<i>Vitis vinífera L.</i>

Fuente. (Mijares *et al.*, 2007).

Cuadro 1. Composición nutricional de la vid

Elemento o compuesto	Unidad	Total
Agua	%	90.5
Proteínas	%	0.5
Carbohidratos	%	8.1
Fibras	%	0.5
Cenizas	%	0.4
Calcio	Mg	0.5
Fosforo	Mg	11.0
Hierro	Mg	0.3
Vitamina c	U.I	9
Ácido ascórbico	Mg	
Calorías	Kcal	31

Fuente. Galindo y Garcia, (1996).

3.1.2. Descripción botánica de la Vid

3.1.2.1. Sistema radicular

Hidalgo (2006), señala que la propagación de la vid de manera sexual presenta un sistema radicular pivotante, esta misma a medida que se hace más adulta tiende a atrofiarse dando lugar a raíces secundarias o adventicias, sin embargo las plantas propagadas de manera vegetativa o asexual, mediante estaquillado, su sistema radicular que desarrolla inicialmente puede considerarse todas primarias de las que formaran las secundarias, para luego formar todo el conjunto de la cabellera radical.

La extensión del sistema radicular depende de varios factores como: la especie, marco de plantación, técnicas de cultivo, tipo de suelo, la profundización de las raíces; sino presenta obstáculos en el suelo puede llegar según Winkler (1981), hasta 5 m de profundidad por geotropismo positivo; Hidalgo (2006) menciona que también puede desplazarse hacia aquellas zonas donde el suelo es más rico en

humedad o en nutrientes por quimiotropismo; generalmente las capas más fértiles del suelo se encuentran entre los 20 y 50 cm de profundidad según Rubio (s.f.).

Calderón (1987), sostiene que las raíces alcanzan de uno a tres metros de profundidad de acuerdo a la forma que se desarrolla. Si plantamos una estaca las raíces serán rastreras, saliendo de los distintos nudos.

Tamaro (1984), menciona que, en la raíz, conviene distinguir las raíces verdaderas que producen abundante alimento de las radículas que se encuentran a flor de tierra y proporciona una sabia que favorece la fertilización.

3.1.2.2. Madera vieja y joven

El tronco y los brazos de las cepas de vid se denominan también como madera vieja, es tortuoso de corteza exfoliable cubierto por una acumulación de viejas cortezas de años anteriores (1FDTA - Valles, 2006). Del tronco principal emergen ramificaciones anchas denominados brazos y otras más delgadas esparcidas sobre la madera vieja de brazos y del tronco denominados chupones o esperguras (Mijares *et al.*, 2007); la longitud y forma que adopte el tronco y los brazos según Hidalgo (2006) indica que la misma dependerá del sistema de conducción.

Los pámpanos y sarmientos son denominados como madera joven; FDTA - Valles (2006) describe que en el periodo vegetativo los brotes se llaman pámpanos; y que en estos se observa la inserción de las yemas, hojas, zarcillos, racimos, nietos, y con el paso del tiempo los tejidos adquieren dureza y consistencia transformándose en sarmientos hacia el final del ciclo vegetativo (Hidalgo, 2006).

Cardenas (1999), indica que, el tronco es la forma natural que presenta la parte terminal del brote que puede ser erecto, curvado y encayado.

Tamaro (1984), explica que, los tallos, son nudosos y flexibles de un solo año se llaman sarmientos y son los únicos capaces de producir brotes fructíferos, considerados como ramas mixtas ya que producen también brotes herbáceos.

3.1.2.3. Hojas

Según Hidalgo (2006), las hojas están unidas en los nudos por sus rabillos o peciolos, en la base de la hoja se encuentran pequeñas estípulas, generalmente son pentalobuladas, con cinco nervios principales, con cinco senos y lóbulos de bordes dentados; existen diferentes formas de hojas; 2FDA (1995) menciona que existen las siguientes: reniforme, orbicular, cordiforme, cuneiforme, troncada.

Cardenas (1999), menciona que, la forma de las hojas es característica no sola de las especies sino también de las variedades. La hoja constituye el principal órgano para determinar las cepas. Las hojas insertadas a nivel de los nudos 5 a 12 son las que presentan características fijas.

Carderon (1987), explica que, las hojas en vid son alternas, formadas por varios limbos permite distinguir las distintas variedades de la vid.

3.1.2.4. Feminelas

Las feminelas pueden llegar a tener varios nombres según sea la región, las denominaciones más conocidas son, nietos o hijuelos; Hidalgo (2006) alude que los mencionados son pámpanos que nacen en el mismo año sobre otro pámpano anteriormente formado. Es decir que las feminelas o nietos nacen en las axilas de las hojas a partir de una yema pronta, su desarrollo es anticipado porque se da durante la misma temporada en que se desarrolla el pámpano (FDTA - Valles, 2006).

3.1.2.5. Zarcillos

Los zarcillos generalmente son producto de la modificación de las hojas como también de la modificación de los tallos, por el hecho de nacer de la axila de las hojas (Rodríguez, 1991). Por otra parte FDTA - Valles (2006) e Hidalgo (2006), describen que son órganos de sujeción que se enroscan lignificándose, formando una especie de espiral esto cuando se encuentran con algún objeto a su alrededor dando una importante sujeción al pámpano, en tanto el zarcillo no se enrosque permanece verde (Figura 1).

Calderón (1987), menciona que, los zarcillos, son órganos de sostén de las plantas se encuentran opuestas a las hojas y se presentan entre el segundo y tercer año.

Ribereau, et al. (1986), en la serie de las vitáceas, los zarcillos se presentan con formas variadas. Algunos son muy simples y otros ramificados, llegan a un alto grado de complejidad.

3.1.2.6. Inflorescencia y flor

Las flores de la vid conforman una inflorescencia generalmente de tipo racimo compuesto y/o cimosas. García (s.f.), Rojas (2003), Hidalgo (2010) describen las características morfológicas de los componentes de la flor aludiendo que son flores muy pequeñas, bisexuales o unisexuales, monoicas, con cáliz de 4 a 5 sépalos soldados en forma de copa dentada o lobada, corola de 4 a 5 pétalos libres frecuentemente soldados por sus extremos constituyendo una vaina o caperuz, estambres isostémonos, ovario supero, bilocular, 4 óvulos de placentación parietal.

Caleron (1987), explica que, son pequeños órganos florales, hermafroditas en racimos (panoja), opuestas a las hojas, siéndolos estambres y pistilos bien visibles.

Ribereau, et al. (1986), dicen que, en las vitáceas las flores no están solas, sino siempre agrupadas en inflorescencias bastante variadas.

3.1.2.7. El fruto

La uva es el fruto de la vid; la descripción de la uva según Morales (1995) y Hidalgo (2006), indican que el fruto es una baya globulosa carnosa y succulenta, cuyas características del sabor, color y forma variable está en función con la variedad de uva y en menor importancia a las condiciones del cultivo del viñedo. El racimo de la uva tiene dos partes fundamentales, la parte leñosa, el raspón o escobajo y los granos de uva llamados bayas (Mijares *et al.*, 2007).

Kodera (1994), la uva es una baya de forma variable; esférica, globosa, elipsoide, ovoide o alargada, generalmente contiene 4 semillas, pero hay variedades sin semillas.

Calderón (1987), es una baya de granos globulosos, múltiples azucarados y de jugo incoloro el fruto encierra las pepitas o semillas, se dan en sarmientos del año anterior.

3.1.2.8. Raspón o escobajo

Otra estructura del racimo es el raspón o denominado también escobajo (Mijares *et al.*, 2007);tiene la función de soporte y de alimentación mediante sus vasos conductores a las bayas de uva, la estructura que adopte el racimo de uvas está acorde con la estructura del escobajo, este mismo toma su tamaño definitivo en el momento del envero, lignificándose en esta etapa y perdiendo algo de clorofila, los racimos pueden presentar diversas formas como: cónicos cortos y largos, cónicos con hombros, cilíndricos, cilíndricos con alas, dobles con alas, etc., su peso esta alrededor de 3 a 7 % del total del racimo (Hidalgo, 2006).

3.1.2.9. Bayas o granos de uva

La forma de las bayas de uva pueden llegar a presentar diferentes estructuras, clasificándose en las siguientes: Aplastados, ligeramente aplastados, esféricos, elípticos cortos, ovoides, troncovoides, acuminados, cilíndricos, elípticos largos, arqueados. De acuerdo a su tamaño estas pueden ser: grandes, medianas y pequeñas, respecto a su aroma y gusto se clasifican en: muy aromáticos moscateles, muy aromáticos no moscateles, aromáticos y poco aromáticos, según contengan mayor o menor cantidad de aromas varietales que generalmente se encuentran en el hollejo de la uva y en pocos casos excepcionales también en la pulpa (Hidalgo, 2006).

La descripción de la baya de la uva según Palacios (1997), Hidalgo (2006) y FDTA - Valles (2006), está formada por una película exterior denominada hollejo (piel), en su interior por una masa de relleno conocida como pulpa y en el centro del mismo un número de semillas o pepitas, en promedio el peso de una baya puede alcanzar valores entre 1,5 a 4,0 g por baya.

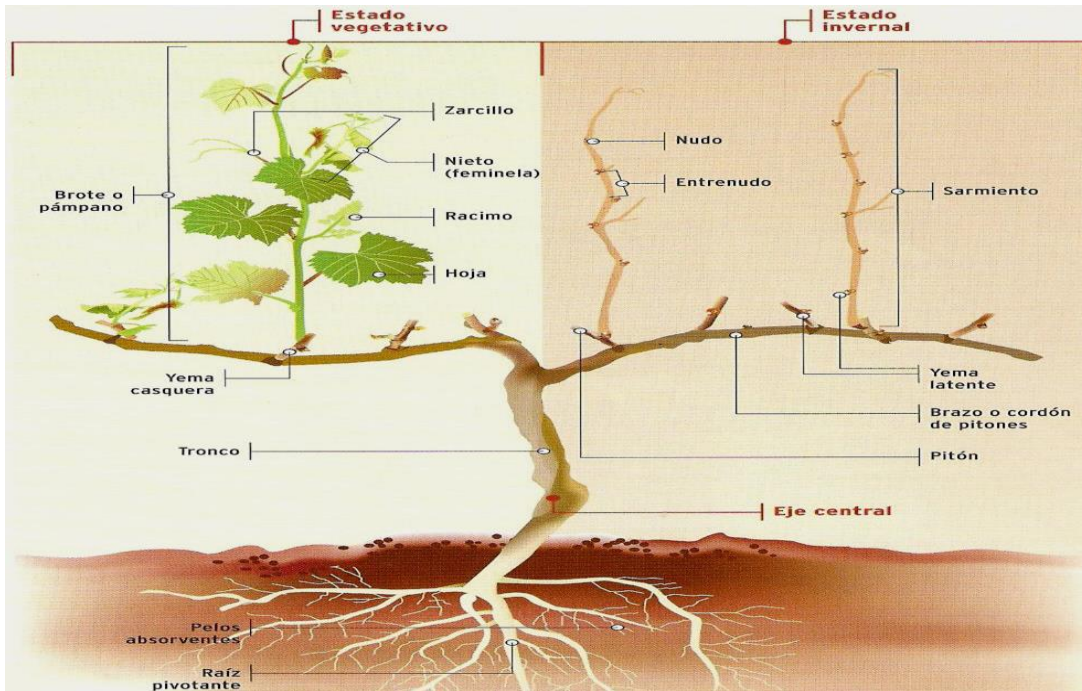


Figura 1. Descripción de los órganos vegetativos de la vid (*Vitis vinífera* L.) en estado vegetativo (izquierda) e invernal (derecha), según FDTA – Valles 2006.

3.1.3. Requerimientos edafoclimáticos relevantes para el cultivo de vid

El crecimiento, desarrollo y producción del cultivo de vid está condicionado por sus características genéticas, por las condiciones ambientales, edáficas y otras condiciones que coadyuvan a la producción cualitativa como cuantitativa. La vid crece entre tierra y atmosfera, su vida depende de ambas, la planta está unida al suelo por las raíces y rodeada de aire en su parte aérea (Mijares *et al.*, 2007).

Cardenas (1999), quien explica que, se reconoce que la perfecta conjugación de los factores climáticos, suelo y cepa, producen la calidad de un vino o de la uva de mesa de consumo fresco. Desde luego que, en condiciones normales, el suelo es el elemento indispensable para el cultivo de la vid.

3.1.3.1. Requerimientos climáticos para la vid

La importancia de los fenómenos atmosféricos según Mijares *et al.* (2007) señala que estos estén coordinados con el ciclo de la vid y sean favorables a la vegetación. En

consecuencia no es fácil encontrar los parámetros ideales, ni sería fácil definirlos para cada vidueño, pero si podemos mencionar con bastante aproximación los parámetros climáticos ideales para su desarrollo.

3.1.3.2. Requerimientos de temperatura

De manera general para las distintas variedades de vid se requieren determinadas temperaturas en diferentes etapas fenológicas, para un buen desarrollo de la cepa y maduración de los frutos; Doorenbos *et al.* (1986), 3CIREN (1989) y Marro (1989), indica la temperatura óptima para su desarrollo, está en una rango de 20 a 26°C; Reynier (2001), el óptimo se sitúa alrededor de 25 a 30°C.

La temperatura requerida para brotar de acuerdo con FDTA - Valles (2006) y Ruiz (2003), es de 9 a 10°C, en la floración requiere de 18 a 22°C, desde la floración hasta la pinta requiere 22 a 26°C, desde la etapa de pinta a maduración requiere 20 a 24°C, y en la etapa de vendimia preferentemente requiere de 18 a 22°C; Martínez (2011) indica que la temperatura media para el momento de vendimia es menor o mayor de 15°C.

Doorenbos *et at.* (1986), Ruiz (2003) y FDTA – Valles (2006) indican que la vid resiste las bajas temperaturas en el periodo de reposo invernal (hasta -18 a -20°C), sin embargo es muy sensible a bajas temperaturas en la fase del periodo vegetativo lo que daría lugar a graves daños en el producto cosechado.

3.1.3.3. Requerimiento de horas frio (HF)

El requerimiento de horas frio varía de acuerdo a la variedad, FDTA - Valles (2006), insinúa que el rango es de 100 a 900 horas frio, en consecuencia de no acumular estas condiciones la vid tiene un bajo porcentaje de brotación además de ser no uniforme; la acotación de CIREN (1989), respecto al requerimiento de las horas frio para la vid, menciona que la misma requiere un intervalo de 500 a 750 horas.

Kodera (1994), describe a la vid de un modo general, exige un periodo de frio en el invierno cuando ocurre la dormancia de las yemas. Los parámetros de temperatura

deben ser como mínimo 7° C y como máximo 24° C, para finalizar la dormancia requiere de 150 hasta 400 hrs frío a 7°C.

3.1.3.4. Requerimiento de radiación solar

Ruiz (2003), FDTA - Valles (2006), manifiestan que la radiación solar es importante para la acumulación de azúcares y aromas frutales en el fruto, recordando que ese asoleamiento solo es eficaz cuando es interceptada por el follaje.

3.1.3.5. Requerimiento de la precipitación

El requerimiento de agua para la vid en la etapa vegetativa según Doorenbos *et al.* (1986), Ruiz (2003) y FDTA - Valles (2006), indican que su requerimiento es de 300 a 600 mm, sin contar la evapotranspiración; en cambio Mijares *et al.* (2007), indica que las lluvias deben oscilar entre 350 a 1000 mm por año, es decir en la etapa vegetativa e invernal.

En la brotación existe una intensa actividad radicular, que resulta promovida por la lluvia, sin embargo la vid requiere en esta fase de 14 a 15 mm de precipitación, por consiguiente en la etapa de floración las lluvias por lo general resultan ser perjudiciales, en esta fase requiere aproximadamente 10 mm de precipitación, y en la fase de floración al cuajado de los frutos requiere una precipitación de 40 a 115 mm, posteriormente en la fase de cuajado y maduración requiere una precipitación de 80 a 100 mm, y durante la vendimia las precipitaciones suelen ser perjudiciales, su requerimiento en esta fase es de 0,0 a 40 mm (Marro, 1989).

3.1.3.6. Requerimiento de vientos

Los vientos suaves facilitan el aireado del follaje reduciendo la incidencia de hongos, cuando los vientos son fuertes y constantes se dificulta la condición de la planta y se pueden producir quemaduras en el follaje y daños a los frutos por el roce (FDA, 1995 y Palma, 2006).

3.1.4. Requerimientos edáficos para la vid

El suelo o terreno para el establecimiento de la vid es un factor sumamente importante, no solamente visto como un sustrato de soporte o como medio de nutrición, es más bien visto como una morada para la vid, por otro lado Doorenbos *et al.* (1986) menciona que la vid está adaptada a una gran variedad de suelos.

Villa (1962), menciona que, debido al gran desarrollo que toman las raíces de la vid, esta es poco exigente respecto a la calidad del suelo, vegetando hasta en los suelos más pobres. Además la vid requiere de suelos permeables, suelos pedregosos, arena arcillosos, graníticos y sueltos, dan los mejores vinos, aunque no abundantes, las tierras impermeables y compactas son importantes para este cultivo.

3.1.4.1. Profundidad

FDTA - Valles (2006), menciona que la vid es una planta que desarrolla un extenso sistema radicular con un arraigamiento profundo, sin embargo no todas las zonas productoras de uva presentan esta característica; por consiguiente CIREN (1989), menciona que el rango óptimo del subsuelo suelto está a más de 50 cm y en un suelo compacto está a más de 70 cm; Mijares *et al.* (2007) indica cuanto más profunda sea la tierra arable, mejor se sentirá la cepa de vid. Las raíces laterales que comprenden la mayor parte de la superficie de absorción, se concentran en el estrato superficial entre los 5 a 60 cm de profundidad (4INIA, 2010).

3.1.4.2. Reacción (pH) del suelo

Los valores de pH que adopten los suelos de viñedos, necesariamente intervendrán decisivamente en su nutrición. Los valores óptimos de pH que requieren según CIREN (1989) es de 5,6 a 8,5 y su mínimo tolerado es de 4,9; por otra parte Hidalgo (2006), indica que un pH menor a 5,5 puede repercutir en la baja disponibilidad de fósforo, potasio, calcio, boro, cobre y molibdeno, incrementando la disponibilidad de cinc, hierro, manganeso y aluminio, evitando que no exista descomposición de la materia orgánica y poca evidencia de vida microbiana.

El rango óptimo del pH, de acuerdo con Hidalgo (2006), es de 5,5 a 7,5 coincidiendo con el Centro de Información de Recursos Naturales de Chile (CIREN, 1989) estas cifras reflejan una buena evolución de la materia orgánica, una buena proliferación de bacterias útiles para el suelo y disponibilidad de minerales; Hidalgo (2006) indica que los valores mayores a 7,5 de pH afectan a la baja disponibilidad o carencia de fósforo, manganeso, boro, cobre y cinc, e incrementando la disponibilidad de molibdeno, azufre, calcio y modificando la estructura del suelo floculando las arcillas.

Harman y Kester (1997), dicen que, hay pruebas de que el pH del medio de enraizamiento puede influir en el tipo de callo producido, lo cual a su vez efectúa la emergencia de raíces adventicias de nueva formación. El pH del medio de enraizamiento puede ser una consideración importante en la producción de raíces.

3.1.4.3. Salinidad

Prácticamente la vid se adapta a todo tipo de suelo, descontando a los suelos salinos, pues es poco tolerante a la salinidad, la conductividad eléctrica (CE) aceptable está entre los 2 a 3 dS/m, o menor al mencionado (Hidalgo, 2006).

3.1.4.4. Textura

En general los suelos más adecuados para el cultivo de vid según Hidalgo (2006) y Mijares *et al.* (2007), son los arenoso calizas, arenosos franco, sueltos, sílice calcáreos o calizo síliceos, profundos y cascajosos, con mayor o menor contenido de arcilla.

3.1.5. Variedades de uva

3.1.5.1. Variedad de uva Ribier (*Vitis vinifera* var. “Ribier”)

Esta variedad es también llamada Alphonse Lavallée, en honor a Alphonse Lavallée, quien era el presidente de la Sociedad de Horticultura de Francia en el año que fue plantada por primera vez, en 1860, no se sabe con exactitud de que cepa se obtuvo la semilla, y la que se obtuvo como polinizadora. Se cree que unos de los progenitores es Gran Colman (Galet, 1985).

En Turquía se le conoce como Enfes y en Bélgica como Royal Terheyden (Galet, 1985).

Su fruta es color negra oscura, Sus semillas macizas, al inicio de la mitad de la estación, con buenas cualidades para conservación y empaque. Sus racimos variando su densidad de ralos a compactos, las bayas son grandes, de forma ovalada a elipsoidal, y están bien adheridas, de sabor neutro y poco áspero. Las cepas son de vigor moderado y muy productivas, se les poda de cordón (Weaver, 1985).

Galet (1985), menciona que esta variedad es sensible al mildiu veloso y oídio, lo que coincide con lo mencionado en la Guía del viticultor (1988).

Los países en las que más se cultiva son: Argentina, Brasil, Bulgaria, Marruecos, Turquía. Italia, España, Francia y Sudáfrica, en este país tienen mucha aceptación ya que su clima favorece este cultivo. En Venezuela, la variedad Ribier se desarrolló en condiciones muy óptimas y su producción es elevada, y su cultivo es dominante. Alfonso Lavallée, es muy apreciada en el mercado alemán, suizo y belga (Anónimo, 2002 a).

Ribier es la variedad de uva negra con mayor aceptación en Estados Unidos de América (Anónimo, 1988).

Presenta racimos cónico alargados de tamaño grande, bien llenos. Bayas a menudo de forma irregular ovoide-esférica, grandes, de color negro recubiertas con abundante pruina. Piel u hollejo grueso. Pulpa firme de sabor simple, algo astringente (Rupestris du Lot, etc.).

Produce en sarmientos de mediana longitud así como también, en cargadores cortos de dos yemas (pulgares), ya que sus yemas basales son fructíferas.

En el sur del país la maduración ocurre de mediados de febrero a primeros días de marzo. Buena resistencia al transporte y conservación prolongada mayor a tres meses.

3.1.5.2. Variedad de uva Moscatel de Alejandría

Está considerada una "vid antigua", y los expertos en vino creen que es una de las más antiguas que quedan sin modificar genéticamente y que aún persisten. La uva se originó en el Norte de África, y el nombre probablemente deriva de su asociación con los antiguos egipcios que usaron la uva para hacer vino. Mientras hoy es cultivada principalmente como uva de mesa y para producción de pasas, es aún una uva importante en la industria del vino australiana y sudafricana. También se cultiva muy intensamente en la isla de Samos, en la región del Egeo del noreste de Grecia, y se dice que Cleopatra bebió vino moscatel procedente de allí. Se cree también que rivaliza con la francesa Beaume de Venise en su forma más refinada. Otros países que la cultivan son: Italia, Chile, Bolivia, Portugal, Chipre, y Francia. (Robinson, J. 1986).

Hidalgo (2006), menciona que la Variedad es poco vigorosa y de porte erguido.

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

Moscatel de Alejandría o Moscatel de Málaga, es una uva blanca que forma parte de la familia moscatel de *Vitis vinifera*. Otros nombres con los que es conocida: Gorda, Gordo Blanco, Hanepoot, Lexia, Moscatel, Moscatel de Chipiona, Moscatel de España, Moscatel de Grano Gordo, Moscatel de Setúbal, Moscatel de Valencia, Moscatel Gordo, Moscatel Real, Moscatel Romano, Moscatelón, Muscat, Muscatd'Alexandrie, Samanna, Saralamanna, Setúbal, Zibible y Zibibbo.(Benitez. P, 2013).

3.2. Evaluación

La evaluación hace referencia a un proceso por medio del cual alguna o varias características de un grupo materiales o tratamientos, programas. Etc. Reciben la atención de quien evalúa, se analiza y se valoran sus características y condiciones en función de parámetros de referencia para emitir un juicio que sea relevante para el evaluador (Tyler, R, 1973).

Evaluar es; dar un valor, hacer una prueba, registro de apreciaciones. Al mismo tiempo varios significados son atribuidos al término: análisis, valoración de resultados, medida de la capacidad, apreciación de todo (Hoffman, J, 1999).

3.3. Eficacia.

Eficacia es la capacidad de lograr o conseguir un resultado determinado, que tiene la virtud de producir el efecto deseado. (Gonzales, J. 2002).

La eficacia "está relacionada con el logro de los objetivos/resultados propuestos, es decir con la realización de actividades que permitan alcanzar las metas establecidas. La eficacia es la medida en que alcanzamos el objetivo o resultado. (Da Silva, 2002).

3.4. Características de la hormona

3.4.1. Generalidades

Lira (1994) menciona que los reguladores de las plantas se definen como compuestos orgánicos diferentes de los nutrientes que, en pequeñas cantidades, fomentan, inhiben o modifican de alguna forma cualquier proceso fisiológico vegetal. Las hormonas de las plantas (fitohormonas) son reguladores producidos por ellas mismas, que en bajas concentraciones, regulan sus procesos fisiológicos.

En la actualidad, se conocen cuatro tipos generales de hormonas en las plantas: auxinas, giberelinas, citoquininas e inhibidores y también se han reconocido las propiedades hormonales del etileno.

3.4.2. Las giberelinas

El efecto más sorprendente de asperjar plantas con giberelinas es la estimulación del crecimiento. Los tallos se vuelven generalmente mucho más largo que lo normal; se estimula el crecimiento de los entrenudos más jóvenes y frecuentemente se incrementa la longitud de los entrenudos individuales (Lira, 1994).

Según Hill (1984) citado por Bustos (2010) las giberelinas actúan en forma parecida a las auxinas al estimular el alargamiento celular inducir el partenocarpia, producir nuevas síntesis de ARN y proteínas, actuar sobre la dominancia apical. Además actúan sobre el enanismo al producir un crecimiento normal de plantas genéticamente enanas, provocan la germinación de las semillas y yemas rompiendo el letargo y promueven la floración y el espigamiento.

3.4.3. Las citoquininas

Ribereau et al. (1986) citado por Aguilar (2002) señalan que las citoquininas constituyen la tercera categoría de sustancias de crecimiento, en el estudio de crecimiento de los tejidos vegetales. Estas favorecen esencialmente en la división celular en los meristemos primarios y secundarios.

Las citoquininas se ocupan de estimular el desarrollo de las raíces ya que por lo común estimulan el desarrollo de brotes y se oponen al enraizamiento, se conoce que a bajas concentraciones estimula la iniciación de las raíces.

Las citoquininas afectan también múltiples e importantes procesos fisiológicos; por ejemplo, estimulan la germinación de las semillas que necesitan luz y acortan el periodo de latencia de las yemas. Son también un factor muy activo en la regulación de morfogénesis, ante todo, por suprimir la dormancia apical en las plantas, lo que causa la brotación de yemas laterales. En algunas especies de plantas las citoquininas participan en la inducción de la floración y en la abscisión de frutos pequeños (Jankiewicz 2003, citado por Bustos, 2010).

3.4.3. El ácido abscísico (ABA)

Es uno de los inhibidores del crecimiento más conocido y tiene implicaciones muy importantes en el control de la transpiración por los estomas; también provoca abscisión o caída de las hojas, flores y frutos (Lira 1994).

3.4.4. El etileno

Lira (1994) indica que el etileno estimula el crecimiento de varios granos, bulbos, estacas de madera dura y raíces, al igual que la germinación de algunas especies al aplicar el gas simplemente como pre tratamiento breve, es decir, si se limita la exposición a unas cuantas horas o pocos días antes de la brotación, o durante la imbibición de las semillas.

3.4.5. Las auxinas

Ribereau et al. (1986) citado por Aguilar (2002) explican que son las primeras sustancias de crecimiento aislados en los vegetales, y tienen un papel muy importante en la fisiología de la planta.

Por otra parte su interés práctico es considerable, pues se las utiliza corrientemente para mejorar el enraizamiento de las estacas, retardan la caída de los frutos y obtener frutos desprovistos de semillas, numerosos herbicidas son sustancias que pertenecen a este grupo (Jankiewicz, 2003 citado por Bustos, 2010).

Hartman y Kester (1980) citado por Condori (2006) menciona estudios efectuados sobre la fisiología de las auxinas a mediados de la década de 1930, y después, mostraron que esta intervenía en actividades de la planta tan variadas como el crecimiento del tallo, la formación de raíces, la inhibición de las yemas laterales, la abscisiones de las hojas y frutos y en la activación de las células del cambium. El Ácido indol-3 acético (IAA) se identificó en 1934 como un compuesto de ocurrencia natural que tenía una actividad considerable de auxina y pronto se encontró que promovía la formación de raíces adventicias.

Actualmente los viveristas utilizan los reguladores del crecimiento, para estimular la formación de las raíces de estacas (Weaver 1975 citado por Bustos, 2010). Participan también en la orientación de la hoja con su superficie adaxial (superior) hacia la luz y transversalmente al vector de gravedad (gravistrofismo) y además en el crecimiento oblicuo con relación al vector de gravedad de los brotes laterales, estolones y raíces laterales, promueven la formación de las raíces laterales y adventicias (Jankiewicz, 2003 citado por Bustos, 2010).

Son reguladores de crecimiento, sintetizados por tejidos en activo crecimiento. Ello ocurre particularmente en los meristemos primarios y secundarios en actividad, en embriones y endospermas de frutos en crecimiento, en hojas jóvenes, nódulos, tumores, etc. (SIVORI, E. ET AL. 1988).

Azcon y Tallo (1993), sugiere que la planta a nivel de sus tejidos produce sustancias que disminuyen o inhiben el crecimiento vegetal; estas sustancias controlan la germinación de las semillas y la evolución de las plantas, además regulan procesos de correlación, es decir que tomado el estímulo del órgano, los que amplifican, traducen y generan una respuesta en otra parte de la planta, interactuando entre ellos por distintos mecanismos. (Sinergismo: la acción de una determinada sustancia se ve favorecida por la presencia de otra. Antagonismo: la presencia de una sustancia evita la acción de otra. Balance cuantitativo. La acción de una determinada sustancia depende de la concentración de otra).

Azcon y Tallo (1993), indican que el efecto de las auxinas son un grupo de fitohormonas que funcionan como regulador de crecimiento vegetal, básicamente provoca la elongación de las células son sintetizadores en las regiones meristemáticas del ápice de los tallos y se transportan a otras partes de la planta, principal hacia la base, estableciéndose así un gradiente de concentración además el movimiento se realiza a través del parénquima que rodea a los haces vasculares Srivastava, (2002), en relación a la síntesis de auxinas señala que se ha identificado en diversos organismos como plantas superiores, hongos, bacterias y algas, casi siempre están relacionadas con etapas de intenso crecimiento: la giberelinas y las

citosinas, junto a las auxinas regulan múltiples procesos fisiológicos en las plantas, aunque no son los únicos compuestos con esa capacidad.

La auxina se utiliza para la fruticultura en la actividad de crecimiento (por división o alargamiento celular) en particular en hojas jóvenes y en semillas en desarrollo, en condiciones de estrés hay una baja en la síntesis de auxina, la aplicación de auxinas a una planta induce que se sintetizen auxinas naturales en el tejido aplicado, aun cuando también puede inducir la síntesis de otras hormonas, una aplicación de auxina a alta dosis puede estimular la síntesis de etileno y causar efectos negativos de crecimiento hasta la muerte del tejido.(Patteny Glick 1996).

Por su parte Zegarra y Granado, (1999), indica que el principal uso de las auxina ha sido en la multiplicación asexual de las plantas, sea por estacas, esquejes, y otros, el AIB (Ácido Indolbutirico) es la auxina más utilizada para estos efectos por su estabilidad y poca movilidad; la otra utilizada ha sido el Ácido Naftalenacetico, aunque es más móvil y por tanto menos consistente, en la micropropagación por cultivos de tejidos.

Según Fcien.edu.uy. 2008, las funciones de las auxinas son: dominancia apical, aumentar el crecimiento de los tallos, promover la división celular en el cambium vascular y diferenciación del xilema secundario, estimular la formación de raíces adventicias, estimular el desarrollo de frutos, fototropismo y promover la división celular.

3.4.5.1. Modo de acción de las auxinas

Al llegar la auxina a la célula va a provocar dos respuestas, una rápida y otra lenta. La rápida va a aumentar la velocidad del movimiento de vesículas, va a reprimir los genes que sintetizan para ATPasas y enzima hidrolíticas de la pared. Las ATPasas van a bombear protones al espacio periplasmico donde hay enzimas catalíticas, las cuales son activas a pH bajo, a eso se debe el bombeo de protones, estas enzimas hidrolíticas romperán la pared celular, (con un proceso ayudado por las

giberelinas). La respuesta lenta va a consistir en la depresión de genes que codifican los nuevos componentes de la pared celular. (Sivori, E. et al. 1988).

3.5. Enraizadores

Fachinello y Mattel (2000), indican que, el uso de reguladores de crecimiento tiene por finalidad aumentar el porcentaje de estacas que forman raíces, acelerar su iniciación, aumentar el número y la calidad de las raíces formadas y aumentar la uniformidad en el enraizamiento. Algunos reguladores, como las auxinas sintéticas pueden inhibir el desarrollo de yemas y consecuentemente de las ramas.

Son materiales químicos sintéticos que se han encontrado más dignos de confianza para estimular la producción de raíces adventicias de las estacas, son los Ácidos Indolbutírico y naftalenacético, aunque hay otros que se puedan usarse. El Ácido Indolbutírico probablemente es el mejor material para uso general debido a que no es tóxico en una amplia gama de concentraciones y es eficaz para estimular el enraizamiento de un gran número de especies de plantas (Hudson, T. Y Dale, E, 1972).

Es un producto a base de hormonas vegetales naturales, que estimula el crecimiento de raíces en estacas, esquejes, brotes o gajos con él tratados. Es un importante complemento que asegura el crecimiento radicular en todo tipo de vegetales (Azcon, J. Y Talón, M. 2000).

Aunque existen un buen número de reguladores, parece que los más indicados son el Ácido naftalenacético (ANA) y sobre todo el Ácido Indolbutírico (AIB), aunque a veces las mezclas de dos sustancias son más eficaces que cada una de ellas por separado. El empleo de sales de algunos reguladores, en vez del Ácido, puede ser más conveniente ya que tienen una actividad semejante y son más solubles en agua. (Srivastava, 2002).

Al mismo tiempo que la aplicación de reguladores de crecimiento, se ha extendido mucho el empleo de otras sustancias buscando posibles, efectos favorables en el enraizamiento. Son muchos y muy heterogéneos los productos utilizados; vitaminas,

sacarosas, permanganato potásico, etileno, agua de cal, sulfato de manganeso, soluciones nutritivas nitrogenadas, sales de boro o de cinc, tratamientos fungicidas, etc., señalándose resultados bastantes discordantes en la bibliografía consultada. (Beaulieu, R. 1999).

3.5.1. Ácido Indolbutírico (AIB)

El ácido indol-3-butírico, también llamado ácido Indolbutírico o ácido 1H-indol-3-butanoico (IBA), es un compuesto natural, sólido cristalino en condiciones estándar de presión y temperatura (25 °C y 1 atm), de color blanco a amarillo claro, de fórmula molecular $C_{12}H_{13}NO_2$. A presión atmosférica se funde a 125 °C, y se descompone antes de la ebullición. Se lo considera un regulador del crecimiento vegetal de la familia de las auxinas y forma parte de muchos productos comerciales utilizados para facilitar el enraizamiento de estacas de especies hortícolas y frutales. (Pohanish, R. 2015).

INABAR, señala que el uso es relativamente reciente, y a cada momento se publican resultados en todas partes del mundo de pruebas experimentales desarrolladas en el enraizamiento de esquejes con el uso de esta hormona, para el enraizamiento la más universalmente utilizada hasta hoy es el AIB, que se vende comúnmente para su uso doméstico como un polvo blanco con diferentes concentraciones, que van desde 100 ppm (partes por millón) hasta 1000 ppm y más. Su composición es 99% de I.B.A.

El mismo autor considera que la concentración de AIB es muy amplia dependiendo de cada especie; en los casos donde no se tenga información sobre la utilidad del uso de auxinas, así como su concentración, lo mejor es tratar de enraizar diferentes estacas con diferentes concentraciones y además utilizar algunas sin auxinas como testigos.

3.5.2. Nafusaku (ANA)

Es un regulador fisiológico para las plantas y afecta los puntos de crecimiento en diferentes procesos. Está compuesto por una fitohormona del grupo de las auxinas (alfanatalenacético). Es un activador enzimático que afecta la división celular,

promoviendo la emisión radical en plantas por trasplantar o en plantas ya sembradas. Su composición es 0, 40% de A.N.A. (Colinagro, 2007).

Es también de naturaleza exógena, de acción semejante y migración lenta. Su aplicación se ve en parte limitada por los estrechos límites de las concentraciones eficaces.

NAFUSAKU®16 es un regulador del crecimiento de las plantas, estimula y acelera la emisión de raíces en gajos y estacas leñosas.

❖ **Composición**

Alfa naftalen acético..... 16 g.

Inertes c.s.p. 100 g.

El ácido 1-naftalenacético es un compuesto sólido cristalino, incoloro o ligeramente amarillento, soluble en solventes orgánico. Cuenta con un grupo carboximetilo (CH₂CO₂H) unido al carbono 1 (C1) del grupo naftaleno. (Beaulieu, R. 1999).

El ácido 1-naftalenacético es una hormona vegetal de síntesis perteneciente a la familia de las auxinas. El ácido 1-naftalenacético y el ácido Indolbutírico son los compuestos más utilizados en la propagación vegetativa realizada a partir de estacas y de trozos de hojas. Desde que en 1935 se descubrió que estos dos compuestos eran más potentes que el ácido indolacético, se convirtieron en las auxinas más usadas para el enraizamiento de estacas y para la micropropagación (cultivo de tejidos vegetales). (Weaver, R. 1996).

3.6. Propagación o multiplicación

La propagación, es el proceso técnico controlado, mediante el cual se incrementa el número de individuos de una variedad destacada. Manteniendo las características genotípicas y fenotípicas en la descendencia.

Ciertos miembros vivos en determinadas condiciones pueden desarrollar los órganos necesarios para constituir en nuevos individuos, que separadas de la planta madre

mantienen sin interrupción su facultad de proseguir la vida de los que proceden, pero con independencia absoluta de los mismos (SOROA, J, 1968).

La vid puede propagarse vía sexual, con semilla y por vía asexual o vegetativa.

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 una segregación de caracteres.

De acuerdo a Marro (1986), por material de propagación se entiende tanto las plantas destinadas a nuevas plantaciones como material que sirve para obtenerlas y en concreto son: tallos para injertar, procedentes de sarmientos leñosos de un año, en este caso son plantas madres.

Fachinello y Mattel (2000), señala que, la multiplicación asexual. Se refiere a la multiplicación de porta injertos, como del injerto en sí. La importancia y la viabilidad de la utilización de la multiplicación asexual es una función de la especie o de cultivar, de la capacidad de regeneración de los tejidos (raíz o de la parte aérea).

3.6.1. Propagación asexual

La propagación asexual o vegetativa reproduce clones, lo cual implica la división auténtica de las plantas madres. Las plantas propagadas vegetativamente reproducen por medio de la réplica del ADN toda la información genética de la planta progenitora. En consecuencia, las características específicas de una determinada planta son perpetuadas en la propagación de un clon. El proceso de reproducción asexual tiene una importancia especial en el cultivo de los frutales, porque la composición genética (genotipo) de la mayoría de los cultivares de frutales es generalmente heterocigoto y las características que distinguen a estos tipos se pierden de inmediato al propagarlos por semilla. (Surita, Silveira, 2002).

En la propagación asexual se aprovecha la facultad de ciertas partes de la planta tienen para emitir brotes y raíces. En este caso al no producirse la fecundación sino solo las divisiones mitóticas, las células hijas son idénticas a su madre y los

individuos obtenidos tienen las mismas características genéticas que la planta inicial, pudiendo cambiar su aspecto externo debido a la influencia del medio en que se cultivan. (Da Silva, 2002).

La propagación asexual consiste en la reproducción de individuos a partir de porciones vegetativas de las plantas y es posible por que en muchas de estas los órganos vegetativos tienen capacidad de regeneración. Las porciones de tallos tienen la capacidad de formar nuevas raíces y las partes de la raíz pueden regenerar un nuevo tallo. Las hojas pueden generar nuevos tallos y raíces (Hudson, T, y Dale, E, 1972).

Reproducción que se verifica sin la intervención de los dos sexos (Lopez, A. 2000). Esta forma operativa de propagación también se le considera como reproducción asexual. Se trata de un proceso que implican la separación y el enraizamiento de una parte de la planta.

De esta manera, las células, tejidos u órganos deprendidos se desarrollan directamente en nuevos individuos. Las zonas de abscisión tienen que ser precisas. En virtud de su capacidad para formar yemas y raíces adventicias, casi cualquiera de los órganos de la planta tiene relación con su propagación vegetativa al sufrir modificaciones que le permite desarrollarse en un órgano vegetal complejo e independiente, con las mismas características genéticas de la planta progenitora. Con base a la potencialidad presente en la naturaleza en lo que respecta a la propagación vegetativa de las plantas, se han desarrollado métodos de propagación inducida, cuya complejidad va desde las tecnologías más rústicas hasta los métodos más tecnificados (Vivanco, J. 2008).

Soler (1991), menciona que, en los frutales de hoja caduca se utilizan ramas bien lignificadas de un año, generalmente de 25 a 30 cm de longitud, con uno dos yemas en el extremo inferior y superior. Se preparan desde la caída de las hojas hasta que comienzan a aumentar de volumen las yemas “cuanto antes se realice, cuanto mejor”. Se plantan las estacas en tierra fértil más bien suelta, conviene recurrir a la

plantación en zanjas, enterrando la estaca a la mitad, colocando la estaca en posición inclinada.

3.6.1.1. Condiciones que deben considerarse en la propagación

Para Aguirre (1988) citado por Condori (2006), el éxito de una propagación por estacas u otros métodos depende de las condiciones ambientales durante la formación de las raíces, es decir que la capacidad de la propagación vegetativa de una, depende de la especie vegetal utilizada, factores ambientales y labores culturales.

Por otra parte Hartman y Kester (1997), citado por Aguilar (2002) señala que la propagación vegetativa es asexual en cuanto involucra a la división mitótica de las células, que duplican el genotipo de la planta; esta duplicación genética se designa clonación y a la población de plantas diseminadas se las llama clones.

También nos define como la división mitótica de la célula con duplicidad del sistema cromosómico y el citoplasma para formar dos células hijas. Una sola célula viviente, vegetativa y aislada, contiene toda la información necesaria para regenerar otra planta, lo mismo que una porción de tallo tiene la capacidad de formar raíces o viceversa, también las hojas pueden regenerar tallos y raíces (Hartman y Kester, 1980 citado por Condori, 2006).

3.6.2. Estaca o esqueje

Se llama estaca a un trozo de tallo o raíz de una planta madre, a partir de la cual se inicia una nueva planta cuando se coloca en condiciones favorables para su desarrollo. Dentro de esta forma de multiplicar existen varias técnicas que son utilizadas según la especie: estaquillas herbáceas, estaquillas de plantas pereniformes, estacas de madera dura y esquejes de raíz. Es un procedimiento muy empleado para la propagación de especies frutales y ornamentales. (Centellas, A., Álvarez, V., Acuña, E., Rocha, E. y E. Maita 2011).

3.6.2.1. Estacas de tallo

Según Álvarez, V. (2011). Son las más usadas en fruticultura para la propagación de plantines, enraízan mejor que otros órganos porque tienen mayor cantidad de tejido sin diferenciar, facilitando la formación de primordios radiculares. La presencia de hojas en las estacas o esquejes acelera la tasa de formación de raíces y el número de raíces es proporcional al área foliar.

Estas a su vez pueden clasificarse de acuerdo a la edad en estacas de madera dura o leñosa, semidura o semileñosa y blanda o herbácea.

En botánica, una estaca es un fragmento de tallo con yemas (o esqueje) de consistencia leñosa que se separa de un árbol o de un arbusto y se introduce en el suelo o en un sustrato para que arraigue en él y forme una nueva planta. Las estacas, por consiguiente, son un medio para la propagación vegetativa o asexual de muchas variedades y especies arbóreas y arbustivas. El proceso de cortar la estaca y plantarla para su posterior enraizamiento se denomina estaquillado. (Achille, R. 2012).

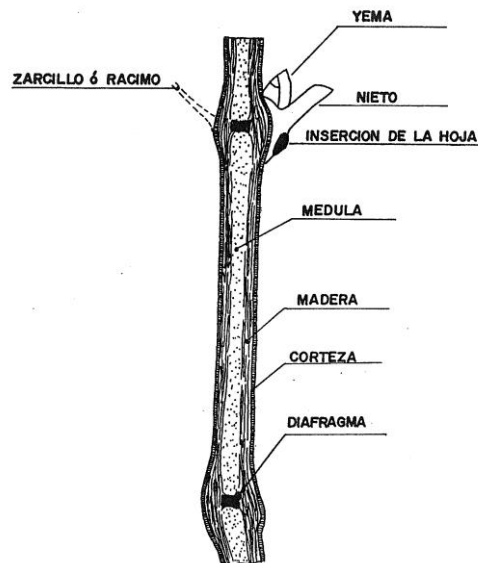


Figura 2. Morfología de sarmiento: nudo y entre nudo

Chauvet, M y Reynier, A. (2000). Por lo tanto se puede utilizar un fragmento de tallo, raíz o de hoja; en las especies que se multiplican facilidad por estacas, este método tiene numerosas ventajas, ya que se pueden producir muchas plantas en un tiempo limitado partiendo de unas pocas plantas madres a un costo bajo y por métodos sencillos, obteniéndose plantas con una uniformidad prácticamente total.

Aunque hay muchas especies que se pueden reproducir por estacas de los tres tipos, en la vid existe una limitación marcada por el hecho de que no es posible la formación de yemas adventicias y por tanto es necesario siempre utilizar estacas de tallo con yemas, pudiendo ir acompañada o no de hojas, pero nunca se podría utilizar una estaca de raíz, (Chauvet, M. y Reynier, A. 2000).

3.6.2.2. Formación de callos

El callo es un tejido parenquimatoso cicatricial, que funciona como protección de una herida ante patógenos presentes en el ambiente, el cual, presenta células no diferenciadas que pueden formar brotes y raíces iniciales. La formación del callo y la rizogénesis son procesos independientes (Hocker, 1984; Margara, 1988; Bildini, 1992 y Blanco, citado por Flores, 2002).

La mitosis ocurre cuando se forma el callo en una parte herida de la planta y cuando se inician nuevos crecimientos en porciones del tallo o la raíz. El parénquima del callo está constituido de células nuevas que se dividen activamente en las superficies cortadas, como respuestas en una herida (Margara, 1988 citado por Flores, 2002).

Según Gutierrez, V. (2000). Normalmente, una vez que se han hecho las estacas y se han colocado en condiciones favorables para que enraice, se forma un callo en el extremo basal. Este callo está constituido por una masa irregular de células parenquimatosas en diversos estados de lignificación. El crecimiento del callo se origina de las células de la región del cambium vascular y el floema adyacente, aunque diversas células de la corteza y de la medula también pueden contribuir a su formación.

Con frecuencia las primeras raíces aparecen a través del callo, conduciendo esto a la suposición de que la formación del callo es esencial para el enraizamiento. Sin embargo, la formación del callo y de raíces son procesos independientes, pero el hecho de que con frecuencia ocurran de manera simultánea se debe a su dependencia de condiciones internas y ambientales análogas, siendo ventajosa la presencia del citado callo como protección de la base de la estaca. (Tocagni, H. 2001).

3.6.2.3. Proceso de rizogenesis

Según Baldini (1992) citado por Flores (2002) define la rizogenesis como el proceso de organización de los iniciadores radicales (células del floema secundario, cambium y/o rayos parenquimatosos de leño) que se transforman en primordios radicales, estos a su vez, crecen y atraviesan la corteza para salir al exterior como raíces adventicias, e interiormente se conecta con el sistema conductor (floemático y xilemático).

Las raíces adventicias son aquellas que se forman en cualquier parte de la planta diferente al habitual, pudiéndose formar raíces en el tallo, hojas e inflorescencias (Hocker, 1984; Margara, 1988 y Cutis, 1998 citado por Flores, 2002).

La formación de raíces adventicias es inducida por la ausencia de luz y los cortes, tanto de la corteza como de los haces vasculares, especialmente floema, ya que se interrumpe la traslocación de nutrientes y otros compuestos orgánicos (carbohidratos y hormonas reguladoras del crecimiento) que se acumulan cerca del punto de tratamientos y estimulan el enraizamiento por arriba del corte (alcántara, 2001 citado por Flores, 2006).

3.7. Vivero frutícola

Es el lugar destinado a la propagación de plantas frutales a partir de semilla o un tejido vegetal (sexual y asexual), donde se efectúan todas las labores necesarias para germinarlas o enraizarlas, desarrollarlas, injertarlas y cuidarlas hasta el

momento en que los plantines estén listos para su establecimiento definitivo en campo. Centellas, A., Álvarez, V., Acuña, E., Rocha, E. y E. Maita (2011)

Según Agrobanco (2013). Es el área o espacio de un terreno dotado de las instalaciones necesarias para llevar a cabo la producción de plantas. Aquí el propósito fundamental es la producción de material vegetativo, constituyendo el mejor medio para seleccionar, producir y propagar masivamente especies útiles.

3.7.1. Áreas y tamaño del vivero

El vivero está compuesto por: el invernadero de enraizamiento, aclimatación y desarrollo, además de instalaciones complementarias, que son destinadas a depósitos (insumos, herramientas y otros), área de sustratos, agua de riego, vivienda del cuidador, oficina y zonas de circulación, que pueden llegar a ocupar hasta un tercio del vivero (Hoffman, J. 1999).

3.7.2. Invernadero de enraizamiento

Es una estructura cubierta con material plástico o vidrio que cuenta con instalaciones de riego por nebulización, el cual debe poseer condiciones óptimas de temperatura y humedad para garantizar un buen enraizamiento de las estaquillas en el sustrato empleado. (Centellas, A., Álvarez, V., Acuña, E., Rocha, E. y E. Maita 2011).

La temperatura óptima en el invernadero está entre 20 a 32°C, puesto que temperaturas superiores pueden provocar mayor transpiración y deshidratación en las plantas. Cuando las temperaturas son superiores en horas pico (11:30 a 14:30), se debe abrir ventanas y/o puertas para bajar la temperatura. (Centellas, A., Álvarez, V., Acuña, E., Rocha, E. y E. Maita 2011).

4. LOCALIZACIÓN

4.1. Ubicación geográfica

La investigación se realizó al sur del Departamento de La Paz, en la Provincia Loayza Municipio de Luribay, a 17°08'49" Longitud sur y 67°34'24" Longitud este, a una elevación de 2938 m.s.n.m.

UBICACIÓN PROVINCIAL

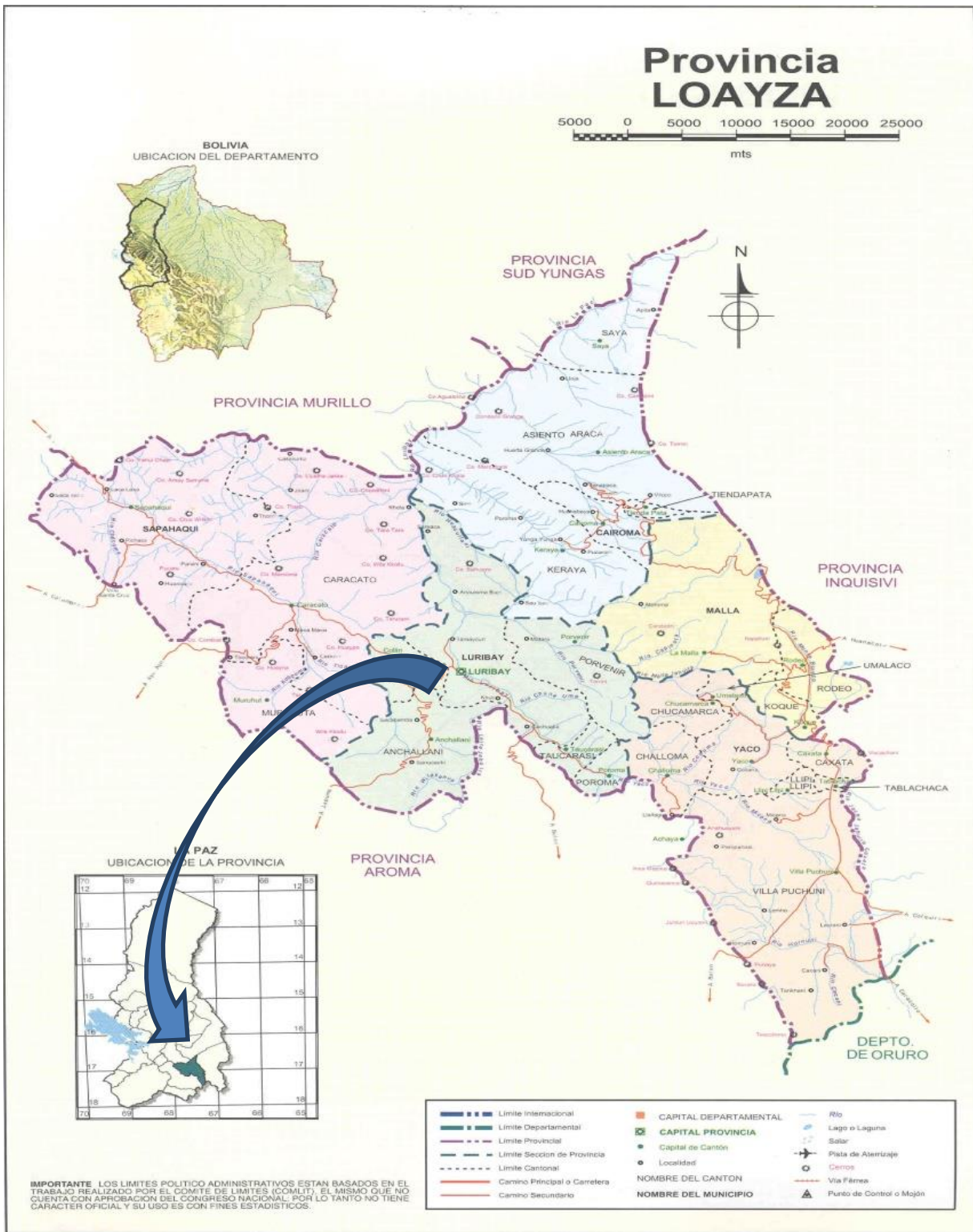




Figura 3. Mapa satelital donde se realizo la investigacion.

5. MATERIALES Y METODOS

5.1. Materiales y equipos

5.1.1. Material biológico

El material biológico empleado fue sarmientos de vid (*vitis vinífera* L. cv Moscatel de alejandria y la variedad Ribier.)

5.1.2. Material químico

- Ácido indolbutirico (AIB)
- Nafusaku (ANA)

5.1.3. Material de campo

- Pala
- Tijera de podar

- Picota
- Carretilla
- Cronometro
- Rastrillo
- Huincha
- Bolsas para plantas
- Formol
- Cinta de agua
- termómetro

5.1.4. Material de gabinete

- material de escritorio en general
- computadora

5.2. Metodología

5.2.1. Procedimiento experimental

5.2.1.1. Preparación del sustrato

El sustrato utilizado fue arena fina con el fin de tener una mejor infiltración del agua y aire, tierra sana del lugar y limo.

El sustrato fue homogéneamente mezclado con la ayuda de una pala y una vez que esté bien uniformizado se procedió al llenado de las platabandas del vivero.

Posteriormente se realizó la nivelación del suelo para así tener un riego homogéneo para cada tratamiento.

5.2.1.2. Desinfección del sustrato

En la desinfección del sustrato se utilizó formol a una concentración del 40%. Para la desinfección el formol (40%) se prepara diluyendo $\frac{1}{2}$ litro en 10 litros de agua y usando una regadera, teniendo los cuidados necesarios de protección (uso de lentes, botas, máscara y guantes) por ser un producto irritante.

Posteriormente, el sustrato se cubre con plástico por 48 horas y luego se deja ventilar por 24 horas.

5.2.1.3. Delimitación de las unidades experimentales

Una vez ya fue desinfectada y nivelada el sustrato en las platabandas se procedió a delimitar las unidades experimentales con la ayuda de cintas de agua para su delimitación.

Cada unidad experimental mide 84 cm de ancho por 55 cm de largo con una altura de 16 cm.

5.2.1.4. Obtención de estacas de vid.

Las estacas fueron recolectadas de la Comunidad de Alto Bravo. Que se encuentra en el Municipio de Luribay.

Se realizó la poda de las plantas madre para la obtención de estacas de vid de las dos variedades tanto de la variedad ribier (uva negra) con la variedad moscatel de alenjandria (uva blanca), se tuvo mucho cuidado al momento de la recolección de los sarmientos o estacas tomando en cuenta las mejores características de los sarmientos para la investigación.

5.2.1.5. Preparación de las estacas

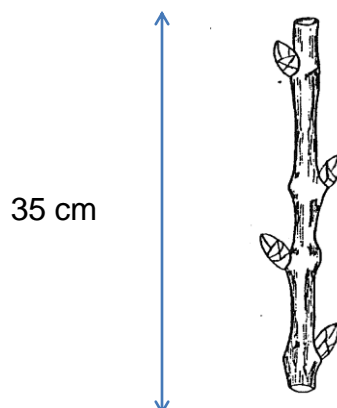


Figura 4. Estaca simple con una longitud de 35 cm y con 4 yemas, con un diámetro entre 8mm y 12 mm.

Las estacas seleccionadas no deben de ser de partes de crecimiento demasiado frondoso, con entre nudos anormalmente largos o de ramas inferiores y débiles. La madera deseable es aquella madura, de tamaño y vigor moderado con nudos cortos y abundantes yemas. Verifiquemos que las yemas estén hacia arriba y realicemos un corte transversal de 0.5 a 1 cm por debajo de la yema que esta más cerca de la madera. (Ospina, C. y Moreno, M. 2005).

Contemos 4 o 5 yemas y hagamos un corte en diagonal, 2 a 3 por encima de la cuarta o quinta yema. Las estacas deben estar completamente leñosas y rectas.

Toma de los esquejes. Elegir tejidos jóvenes pero suficientemente leñosos ya que la emisión de raíces decrece con la edad.

Esto se debe a que muchas de las células de los tejidos vegetales ya maduros conservan la potencialidad de multiplicarse, de diferenciarse y dar origen a diversas estructuras como tallos y raíces; estos grupos celulares forman parte de meristemos primarios y secundarios que pueden encontrarse en todos los órganos de las plantas. (Escobar, A. et, al. 2002).

Posteriormente las estacas fueron cortadas por lo menos con 4 yemas y con un grosor adecuado.

Y estas son remojadas en agua por un periodo de 2 semanas esto con el objetivo de evitar que las estacas se sequen y también poder lavar sustancias inhibidoras de crecimiento.

Las estacas fueron separadas de 100 en 100 de las distintas variedades esto para un mejor manejo en las unidades experimentales.

5.2.1.6. Preparación de los enraizadores

Para la preparación de las hormonas se utilizó agua destilada, alcohol, una balanza y los enraizadores (Ácido indolbutirico y nafusaku), frascos.

5.2.1.7. Forma de preparación de AIB y Nafusaku

La preparación de 1 litro de Ácido Indolbutirico (AIB) y para el Nafusaku (ANA) con una concentración de 2.500 mg se realiza de la siguiente manera:

- Pesar en una balanza de precisión 2.500 mg de AIB y también 2.500 de Nafusaku (99,9 % de pureza). Medir en un recipiente aforado (graduado), 500 ml de alcohol metílico (96% de pureza – marca Caimán, San Aurelio o Guabirá) para cada enraizante.
- Medir en un recipiente aforado 500 ml de agua destilada.
- En un recipiente de 1.000 ml de capacidad, vaciar el AIB pesado y sobre éste añadir poco a poco el alcohol (medido anteriormente), en constante agitación hasta que se disuelva completamente. Realizar el mismo procedimiento para para el Nafusaku
- Una vez disuelto tanto el Nafusaku (ANA) como el Ácido Indolbutirico (AIB), adicionar el agua destilada a cada uno (medido anteriormente) y seguir agitando para homogeneizarlo.
- Vaciar ambas preparaciones en unos frascos de color oscuro con tapa hermética, caso contrario cubrirlo con papel aluminio o periódico para evitar que la luz degrade Ácido Indolbutirico (AIB) y el Nafusaku (ANA). Almacenar la preparación refrigerada a una temperatura de 4 - 8°C.

Cuadro 2. Preparación de una solución 1000, 500, 250 y 300 ml de AIB Y Nafusaku concentración de 2500 ppm y el número de estacas a enraizar con estas cantidades.

AIB- NAFUSAKU (mg o ppm)	Agua destilada (ml)	Alcohol (ml)	Cantidad preparada (ml)	No. de estacas a enraizar
2.500	500	500	1000	8000
1250	250	250	500	4000
625	125	125	250	2000
750	150	150	300	2400

Posteriormente al remojo de las estacas de uva por un tiempo determinado y una vez preparado el enraizador las estacas de uva se las sumergió alrededor de 2 cm de la base por unos cuantos segundos en los enraizadores que son Ácido Indolbutirico y Nafusaku.

5.2.1.8. Traslado de las estacas a las platabandas

Primero para poder trasladar las estacas a cada unidad experimental, tomamos una distancia entre estacas de 7 cm de largo y 6 cm ancho de distancia esto con la ayuda de un cuadro donde ayudo a mantener las distancias respectivas entre estacas, esto con el propósito de evitar problemas en el desarrollo de las raíces.

Las estacas son enterradas con una profundidad de dos nudos esto con el propósito mantener la humedad de las estacas dejando en la superficie dos yemas.

Posteriormente se trasladan las estacas, en cada platabanda tendrá 100 estacas y de manera aleatoria se forman los tratamientos con los diferentes enraizadores y variedades de uva.

5.2.1.9. Marbeteado

Posteriormente se realizó el marbeteado de las unidades experimentales, se tomaron muestras para un mejor monitoreado para el estudio de la investigación.

El marbeteado se realizó al azar.

5.2.1.10. Riego

El riego se realizó cada 2 días por la mañana para evitar que las plantas tengan mayor evapotranspiración y por cada 4 tratamientos se utilizó 10 lt. De agua.

5.2.1.11. Toma de datos

La toma de datos se realizó cada 6 días esto para evitar el estrés de las raíces y el maltrato de las mismas.

Para la toma de datos se utilizó una pala jardinera para evitar lastimar las raíces, también se utilizó una cámara, se tuvo mucho cuidado al momento de contar las raíces y registrar la brotación de las estacas etc.

5.2.1.12. Deshierbe

El deshierbe se realizó cada vez que fue necesario. Esto con el propósito de evitar competencia con el cultivo.

5.3. Análisis estadístico

Según Rodríguez, 2000, menciona que el modelo lineal aditivo corresponde a diseño completamente al azar con arreglo bifactorial, y el modelo es el siguiente:

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\beta\alpha)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dónde:

X_{ijk} = Una observación

μ = Media general

α_j = Efecto del i – esimo nivel de factor A (enraizadores)

β_j = Efecto del j – esimo nivel de factor B (variedades de uva)

$(\beta\alpha)_{ij}$ = Efecto de la interaccion del factor A x B

ε_{ijk} = Error experimental

5.3.1. Factores de estudio

Factor A

En el factor A estarán las diferentes enraizadores

- A1: Hormona de enraizamiento Ácido indolbutirico
- A2: Hormona de enraizamiento Nafusaku
- A3: Testigo

Factor B

Dos variedades de Uva

- **B1:** Moscatel de Alejandría
- **B2:** Ribier

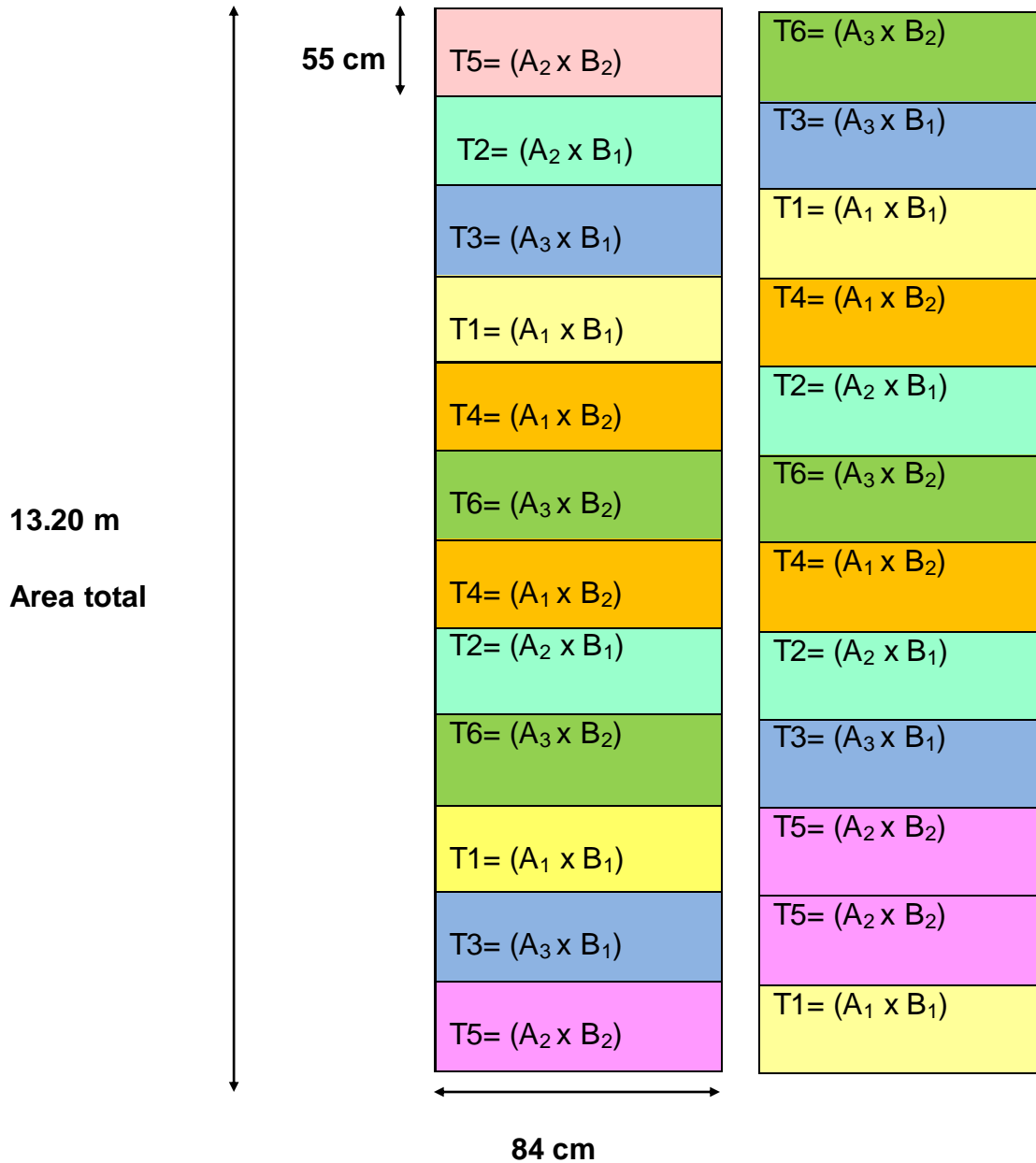
Cuadro 3. Descripción de los tratamientos y repeticiones.

TRATAMIENTO	DESCRIPCIÓN
T1= (A ₁ x B ₁)	Enraizante Ácido Indolbutirico Con la variedad de uva Moscatel de Alejandria.
T2= (A ₂ x B ₁)	Enraizate Nafusaku con la variedad de uva Moscatel de Alejandria
T3= (A ₃ x B ₁)	Testigo con la variedad de uva Moscatel de Alejndria
T4= (A ₁ x B ₂)	Enraizante Ácido Indolbutirico con la variedad de uva Rebier
T5= (A ₂ x B ₂)	Enraizante Nafusaku con la variedad de uva Ribier
T6= (A ₃ x B ₂)	Testigo con la variedad de uva Ribier

4 repeticiones por tratamiento

5.3.2. Croquis Experimental

En la **Figura 5**. Se presenta la distribución de las unidades de la investigación a realizar.



5.4. Variables estudiadas

5.4.1. Variables de la raíz

5.4.1.1. Días de encallado

Callo: tejido constituido por células sensiblemente iguales, sin diferenciación histológica, o que presenta esbozos de formaciones vasculares irregulares (Sivori, E. Et Al. 1988).

Se midió el tiempo en que las estacas ya presentaron la formación de callos, tomando 10 muestras por unidad experimental.

5.4.1.2. Número de haustorios

Rizogenesis: Intervienen tanto en la iniciación de las raíces como en el control de su crecimiento. La formación de raíces adventicias es un fenómeno morfo génico que puede ser producido o estimulado por la acción de las auxinas aplicadas en la base de estacas de tallos herbáceos o leñosos. La rizogenesis que naturalmente ocurre en las bases de estacas de ciertos cultivares y variedades de vid, es provocado por la acción de factores hormonales transportados polarmente desde las yemas. La intensidad del fenómeno se correlaciona con el número de yemas que posee la estaca y no tiene lugar en ausencia (Sivori, E. Et Al. 1988).

Esta variable se midió contando el número exacto de haustorios que presenta cada estaca de las 10 muestras por unidad experimental.

5.4.1.3. Número de raíces

Para esta variable se conto el número de raíces presente en cada estaca, se tomo sumo cuidado al contar para así tener el número exacto de las 10 muestras por unidad experimental.

5.4.2. Variables de la planta

5.4.2.1. Días de brotación

Se midió tomando el tiempo en que las estacas presentan sus primeras brotaciones y cuantas yemas brotaran en un mismo tallo, en las 10 muestras por unidad experimental.

5.4.3. Relación beneficio costo (B/C).

La relación de beneficio/costo, es la comparación sistemática entre el beneficio o resultado de una actividad y el costo de realizar esa actividad.

PROINPA (1995), indica que la regla básica de beneficio/costo (B/C), es que una inversión será rentable, si los beneficios son mayores que la unidad ($B/C > 1$), es aceptable cuando es igual a la unidad ($B/C = 1$), y no es rentable si es menor a la unidad ($B/C < 1$).

Se determinó el ingreso bruto, ingreso neto, relación beneficio costo, mediante las siguientes formulas:

- Ingreso Bruto = Rendimiento * Precio
- Ingreso Neto = Ingreso Bruto – Costo Total

$$\text{Relación Beneficio/Costo} = \frac{\text{Ingreso Bruto}}{\text{Costo total}}$$

6. RESULTADOS

Los resultados obtenidos, de acuerdo al diseño experimental en el presente trabajo de investigación son; el Análisis de Varianza (ANVA), el coeficiente de variación (CV), las comparaciones de Duncan al 5% y los contrastes.

6.1. Días de encallado

Esta característica comprende el tiempo que demora en pronunciarse las primeras protuberancias en las estacas de uva, fue tomada en días para todos los tratamientos

Cuadro 4. Análisis de varianza para días de encallado

F.V	GI	SC	CM	F	p-valor	Sig.
REPETICIONES	3	13.79	4.60	0.37	0.7752	NS
A	2	6162.25	3081.13	248.53	<0.0001	**
B	1	532.04	532.04	42.92	<0.0001	**
AxB	2	152.58	76.29	6.15	0.0112	*
ERROR	15	185.96	12.40			
TOTAL	23	7046.63				

CV= 10.71 %

NS= No significativo

* = Significativo

** = Altamente Significativo

El análisis de varianza demuestra diferencias altamente significativas entre las variedades y los tipos de enraizadores empleados en la investigación.

Se halló significancia estadística para la interacción AxB, lo cual nos sugiere que los factores actúan conjuntamente, es decir que no son independientes. Al realizar el análisis de los factores simples, se encontró significancia estadística entre los enraizadores, es decir que hay diferencia entre los enraizadores con respecto a la variedad de uva.

Al utilizar Nafusaku en la dosis 750 mg nos da una respuesta de alta significancia que puede ser atribuida a las condiciones de experimentación, factores que afectan el proceso de formación de callos y que menciona Vivianco (2009), en la investigación, donde se alcanzó el tiempo en promedio de 15 días al encallado al aplicar Nafusku.

De acuerdo a Ribereau, et al. (1986), los callos están formados por un tejido parenquimatoso tierno y succulento, los produce el cambium y el parénquima liberiano.

Fachinello y Mattel (2000), sostiene que, como en la preparación de la estaca, se produce un daño a los tejidos, tanto de células del xilema como del floema. Este traumatismo es seguido de cicatrización que consiste en la formación de una capa de suberina que reduce la deshidratación en el área damnificada. En esta región en general haya la formación de una masa de células parenquimatosas que constituye un tejido poco diferenciado desorganizado y en diferentes etapas de lignificación, denominados callos.

Hartman y Kester (1997), sustentan que, cuando una estaca se coloca en condiciones ambientales favorables para el enraizamiento, de ordinario se desarrolla cierta cantidad de callo en su extremo basal. El callo prolifera de células jóvenes que se encuentran en la base de la estaca en la región del cambium vascular, aunque también pueden contribuir células de la corteza y de la medula.

El coeficiente de variabilidad de 10.71% nos indica que los resultados tienen confiabilidad.

En cuanto al coeficiente de variación, se registró valores menores al 30%, según Calzada (1985), el rango aceptable se encuentra entre 0 a 30%. Lo cual nos indica un adecuado manejo de los datos y estos se puede utilizar para la evaluación estadística.

Cuadro 5. Prueba de Duncan días de encallado para factor A (enarizadores)

<u>ENRAIZANTE</u>	Medias	n	E.E.		
NAFUSAKU	15	8	1.24	A	
AIB	30	8	1.24		B

En el cuadro 5 se muestra la prueba de significancia de Duncan para el enraizante, se registra 2 rangos de significancia. El enraizante con menor número de días de encallado es nafusaku con un promedio 15 días. Seguido del tratamiento con AIB con un promedio de 30 días.

Según Gutierrez, V. (2000). Normalmente, una vez que se han hecho las estacas y se han colocado en condiciones favorables para que enraíce, se forma un callo en el extremo basal. Este callo está constituido por una masa irregular de células parenquimatosas en diversos estados de lignificación. El crecimiento del callo se origina de las células de la región del cambium vascular y el floema adyacente, aunque diversas células de la corteza y de la medula también pueden contribuir a su formación.

Cuadro 6. Prueba Duncan días de encallado para factor B (variedades)

<u>VARIEDAD</u>	Medias	n	E.E.		
NEGRO	28	12	1.02	A	
BLANCO	38	12	1.02		B

Para la prueba Duncan del factor B (variedades de uva), se puede apreciar que se tiene diferencias estadísticas en los días de encallado, quedando como el de menor días en tardancia de la brotación de callos la variedad de uva Ribier (negra).

Los resultados prevalente se deban a que el número de días de encallado, dependerán de la especie y variedad donde el mejor en orden de méritos esta Ribier, seguida de Moscatel de Alejandría de acuerdo a las experiencias de Ribereau, et al (1986), corroborando por Rodriguez y Ruista (1981).

Cuadro 7. Prueba Duncan días de encallado interacción AxB

TRAT.	ENRAIZANTE	VARIEDAD	Medias	n	E.E.						
T5	NAFUSAKU	NEGRO	7	4	1.76	A					
T2	NAFUSAKU	BLANCO	23	4	1.76		B				
T4	AIB	NEGRO	26	4	1.76			B			
T1	AIB	BLANCO	34	4	1.76				C		
T6	TESTIGO	NEGRO	52	4	1.76					D	
T3	TESTIGO	BLANCO	56	4	1.76						D

La prueba Duncan indica que la hormona nafusaku con la variedad de uva Ribier (uva negra) en el tratamiento 5 fue el mejor ya que el tiempo de encallado fue menor a comparación de los otros tratamientos viendo la diferencia entre las hormonas y las variedades de las uvas, quizá esto se deba a que la variedad de uva Ribier es más precoz a comparación de la variedad Alejandría de Moscatel, también tomando en cuenta la eficacia de la hormona.

Hidalgo (1987), sostiene que, durante mucho tiempo se pensó que la presencia de un callo era necesaria para el enraizamiento de los vástagos. Actualmente ya no se piensa así; en realidad la formación de callos y de raíces son dos fenómenos independientes y a menudo se puede observar en los vástagos la presencia de raíces solas, de callos o bien de ambos.

Según Azcón, J. (1993). Dentro del proceso de formación de raíces adventicias se ha creído que éste es dependiente de la formación previa de una masa irregular conformada por células de parénquima denominada callo. Pero se ha probado que en la mayoría de plantas la formación de callo es independiente de la formación de

raíces adventicias y si ocurren simultáneamente es debido a que ambos están condicionados por los mismos factores ambientales que los rodean.

Se observa una independencia entre los procesos de formación de callo e inducción de raíces, lo que concuerda con lo señalado para esta misma especie por (Santelices y Cabello, 2006).

Las estacas en propagación forman callos, unas más que otras a partir de los 8 días, paralelamente a la brotación se constata la emisión de raíces, a partir de los callos de la estaquilla. (COFENAC, 1999).

6.2. Número de haustorios

De acuerdo al análisis de varianza para el número de haustorios, los datos nos muestran que para el tratamiento con enraizadores resultó ser altamente significativo.

Cuadro 8. Análisis de varianza para el número de haustorios

F.V	GI	SC	CM	F	p-valor	Sig.
REPETICIONES	3	5.79	1.93	0.72	0.5528	NS
A	2	1075.58	537.79	201.88	<0.0001	**
B	1	165.38	165.38	62.08	<0.0001	**
AxB	2	153.25	76.63	28.76	<0.0001	**
ERROR	15	39.96	2.66			
TOTAL	23	1439.96				

CV=9.79%

NS= No significativo

* = Significativo

** = Altamente Significativo

En el análisis de varianza se observa alta significancia para tratamientos.

De acuerdo al cuadro 8, nos muestra que existe una diferencia altamente significativo para la interacción en el factor A (enraizadores) y también en el factor B

(variedad de uva) en la variable de respuesta número de haustorios con un $Pr < F$ de 0,0001

El coeficiente de variación es de 9.79 % lo que demuestra la confianza de los datos y el buen manejo del experimento.

Las diferencias altamente significativas entre los tratamientos se debieron por una parte a la los factores como el suelo y una humedad favorable para el desarrollo de los haustorios.

FOTH (1995), afirma igualmente que el suelo debe proporcionar un ambiente en el cual puedan desarrollarse las raíces. Ello requiere de espacios porosos para que se extiendan, oxígeno disponible para la respiración, así como la ausencia de factores inhibidores como la concentración tóxica de sales solubles, temperaturas extremas o patógenas.

Fachinello y Mattel (2000), menciona que, la división celular y el enraizamiento solamente ocurren en tejidos con células túrgidas, por lo tanto, el principal cuidado a ser tomado durante el enraizamiento y la manutención de un adecuado grado de agua en el substrato y en la parte aérea de las estacas. Esto es importante cuando se trabaja con propagación por estacas directas e vivero, en el cual deberá ser prevista la implementación de un sistema de riego.

Cuadro 9. Prueba de Duncan número de haustorios para factor A (enarizadores)

<u>ENRAIZANTE</u>	Medias	n	E.E.		
NAFUSAKU	18	8	0.58	A	
AIB	6	8	0.58		B

La prueba Duncan también nos indica que existe diferencia entre los enraizadores Nafusaku y AIB, se registró que el mejor enraizador es el Nafusaku dando un mayor número de haustorios.

Los tratamientos con AIB, y sin enraizante son los que tienen menor número de haustorios ubicándose en el segundo y tercer rango respectivamente.

Los resultados de mejores rendimientos son los tratamientos en las estacas donde se empleó ANA (Nafusaku), donde se encontró que induce un mayor número en porcentaje de enraizamiento en las estacas y la producción de raíces, siendo este caso corroborado por Hartman y Kester (1997).

Es común que al aumentar la concentración de auxina también lo haga la inducción de raíces, hasta llegar a un máximo y luego disminuir (Wasser y Ravetta 2000).

A diferencia de los resultados obtenidos por Latsague et al. (2010), en este estudio se observa el efecto significativo de la auxina ANA sobre el enraizamiento, situación también descrita por (Amri et al. 2010).

Cuadro 10. Prueba de Duncan número de haustorios para factor B (variedades)

<u>VARIEDAD</u>	Medias	N	E.E.		
<u>NEGRO</u>	11	12	0.47	A	
<u>BLANCO</u>	6	12	0.47		B

En el cuadro se muestra la prueba de Duncan para el factor B (variedades), en la cual se puede apreciar que tuvo una significancia dentro de la variable de número de haustorios, esto quiere decir que el enraizador aplicado tuvo mayor eficacia en la variedad Ribier (uva negra). La hormona AIB, es la auxina con poca movilidad a diferencia de la hormona ANA, que es más móvil y es más utilizada para inducir la formación de raíces en callos. Y es por eso que se ve que el Nafusaku (ANA) tiene

mayor respuesta en las estacas de vid, tomando encuentra que este tipo de auxinas al ser aplicadas en las plantas influyen en la división celular, elongación de las células.

Además menciona Hartman y Kester (1997), la rizogénesis respecto a la actividad formadora de raíces por varias sustancias, es significativo que la presencia de por lo menos una yema en la estaca es esencial en la producción de raíces. Por lo cual estos autores aseveran que una estaca sin yemas no forma raíz aunque se trate con una preparación rica en auxinas.

Al respecto menciona Sotes (1999), en la iniciación de raíces, es evidente la acción de ciertos niveles de sustancias naturales como, las auxinas formadoras de las raíces en las estacas según el carácter varietal. El crecimiento de las raíces está relacionado con las reservas que tiene en la estaca y las cualidades que confieren los tratamientos sobre las variedades y su eficiencia y efecto de los elementos nutritivos de la sabia bruta y elaborada.

Cuadro 11. Prueba de Duncan número de haustorios para AxB

TRAT.	ENRAIZANTE	VARIEDAD	Medias	n	E.E.						
T5	NAFUSAKU	NEGRO	24	4	1.76	A					
T2	NAFUSAKU	BLANCO	12	4	1.76		B				
T4	AIB	NEGRO	7	4	1.76			C			
T1	AIB	BLANCO	4	4	1.76				D		
T6	TESTIGO	NEGRO	3	4	1.76					D	
T3	TESTIGO	BLANCO	3	4	1.76						D

Realizada a prueba Duncan donde se observa estadísticamente diferencias en las medias del número de haustorios; tratamiento 5 Nafusaku con variedad de uva Ribier (24 haustorios), tratamiento 2 Nafusaku con variedad Moscatel de Alejandría (12 haustorios), tratamiento 4 Ácido Indolbutirico con la variedad Ribier (7 haustorios) y tratamiento 1 Ácido Indolbutirico con variedad Moscatel de Alejandría (4 haustorios), tratamiento 6 con la variedad de uva Ribier con 3 haustorios y por último el

tratamiento 3 con la variedad de uva Moscatel de Alejandría con 3, en este caso la prueba Duncan nos muestra que para las interacciones no existe diferencia entre el T1, T6, T3.

Estos resultados pueden ser debido que la variedad de uva Ribier es más precoz que la Moscatel de Alejandría y también tomando en cuenta la eficacia de la hormona enraizadora.

Los resultados obtenidos en la evaluación de número de haustorios en estacas vid, permite deducir que la hormona Nafusaku (ANA) presenta características de promover la división celular en el cambium vascular y diferenciación del xilema secundario, estimular la formación de raíces adventicias. (Fcién.edu.uy. 2008).

No obstante se observó la típica tendencia de las auxinas al aumentar su concentración, como se ha observado en muchas otras especies tropicales Mesén (1993), Mesén et al., (1996). El número de raíces producido por las estacas es altamente influenciado por la habilidad de la estaca a suplir carbohidratos, ya sea de reserva o producido mediante fotosíntesis, al área donde surgen las raíces Veierskov y Andersen (1982). Por lo tanto, las concentraciones de las auxinas ejercen efectos sobre la división celular y el transporte de sustancias hacia la base de la estaca, permiten el desarrollo de un mayor número de raíces, como se presentó en la investigación realizada.

AZCON, J. Y TALON, M. 2000. Indica que: `` Las respuestas que se producen tras la aplicación de auxinas a las plantas dependen de la concentración de la hormona así como el tipo de órgano tratado``. Así el enraizante Nafusaku con 750 mg es superior en comparación al ácido indolbutírico a pesar de a ver utilizado la misma cantidad de hormona.

Esto significa que la hormona IBA no tiene el mismo efecto en todas las variedades y mientras que, en algunas, dosis crecientes promueven el enraizamiento, en otras lo inhiben. Como indica INTA (2000).

6.3. Número de raíces

De acuerdo al análisis de varianza realizado para el número de raíces, los datos para los tratamientos con enraizadores resultaron tener diferencias significativas.

Cuadro 12. Análisis de varianza para el número de raíces.

F.V	GI	SC	CM	F	p-valor	Sig.
REPETICIONES	3	45.00	15.00	3.75	0.0343	NS
A	2	2997.75	1498.88	374.72	<0.0001	**
B	1	400.17	400.17	100.04	<0.0001	**
AxB	2	413.08	206.54	51.64	<0.0001	**
ERROR	15	60.00	4.00			
TOTAL	23	3916.00				

CV=11.33%

NS= No significativo

* = Significativo

** = Altamente Significativo

Con un coeficiente de variación de 11.33% y un nivel de significancia de 1% en el cuadro, se observan los resultados que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos.

El análisis de varianza nos dice que existe diferencia altamente significativa para la interacción AxB. Es decir que los factores actúan conjuntamente.

Debido a que resultaron ser altamente significativos, para un mejor análisis fue necesario realizar la prueba Duncan y de la misma manera el análisis para la interacción entre los enraizadores y las variedades de uva.

Meneses (s.f.), expone que las auxinas debido a esta capacidad de incentivar la producción celular, puede esperarse que si se incrementa la cantidad de auxinas en la zona de corte de la estaca, aunque en la mayoría de los casos el tratamiento con

auxinas favorece el rápido enraizamiento, en otros casos no tiene efecto alguno, o incluso se convierte en un impedimento a la sobrevivencia de la estaca.

Nafusaku (ANA), es un activador enzimático que afecta la división celular, promoviendo la emisión radical en plantas por trasplantar o en plantas ya sembradas. (Colinagro, 2007).

Cuadro 13. Prueba de Duncan número de raíces para factor A (enarizadores)

<u>ENRAIZANTE</u>	Medias	n	E.E.		
NAFUSAKU	28	8	0.71	A	
<u>AIB</u>	7	8	0.71		B

En el cuadro 13. La prueba Duncan nos muestra para el factor A diferencias significativas entre los enraizadores aplicados, siendo el enraizador Nafusaku el que logra mayor número de raíces.

La hormona con el mayor número de raíces es Nafusaku con un promedio de 28 raíces, seguido por AIB con un promedio 7 raíces mostrando una gran diferencia entre los enraizadores.

Esta respuesta puede ser atribuida a las condiciones de experimentación, factores que afectan el proceso de formación de raíces y que menciona Vivanco (2009), en la investigación, donde se alcanzó mayor número de enraizamiento al aplicar (ANA) Nafusaku.

El Ácido alfa-naftalenacetico (ANA) como producto comercial Nafusaku, se encontró que induce un mayor porcentaje de enraizamiento en las estacas y la producción de más raíces por estacas, corroborando por (Hartman y Kester, 1997).

Cuadro 14. Prueba de Duncan número de raíces para factor B (variedades)

<u>VARIEDAD</u>	Medias	n	E.E.		
<u>NEGRO</u>	17	12	0.58	A	
<u>BLANCO</u>	9	12	0.58		B

Respecto al factor B la prueba Duncan nos muestra que la variedad con mayor número de raíces es variedad Ribier con un promedio 17 raíces.

Analizando los datos de campo que el número de raíces fue promovido por la inmersión de la estaca en la solución de Ácido alfa-naftalen acético (Nafusaku ANA), ya que estimula la emisión de raíces, obteniendo el mayor número de raíces. Lewandowsk. (1998).

Santelices y Cabello (2006), indican que la diferencia con respecto al enraizamiento podría explicarse de acuerdo a estos autores por un efecto del árbol madre de donde se obtiene el material vegetal.

La época de cosecha del material también es un factor que influye en el enraizamiento (Hartmann et al. 2011).

Cuadro 15. Prueba de Duncan número de raíces para Ax B

<u>TRAT.</u>	<u>ENRAIZANTE</u>	<u>VARIEDAD</u>	Medias	n	E.E.						
T5	NAFUSAKU	NEGRO	39	4	1.00	A					
T2	NAFUSAKU	BLANCO	19	4	1.00		B				
T4	AIB	NEGRO	9	4	1.00			C			
T1	AIB	BLANCO	5	4	1.00				D		
T6	TESTIGO	NEGRO	4	4	1.00					D	
T3	TESTIGO	BLANCO	3	4	1.00						E

Realizada la prueba de Duncan se obtuvo mayor número de raíces, con el tratamiento 5 con el enraizante Nafusaku con la variedad Ribier se obtuvo 39 raíces en promedio, en cambio en el tratamiento 2 con el enraizante Nafusaku y la variedad de uva moscatel de alejandrina solo se obtuvo 19, viendo la diferencia entre los demás tratamientos con respecto al tratamiento 5 y los tratamientos 1, 6, 3 no tienen gran diferencia entre ellos.

En el caso del tratamiento 4 con el enraizante ácido Indolbutírico y la variedad de uva Ribier se observó un número bajo de raíces esto puede ser debido que el enraizante inhibe del desarrollo de raíces como dice INTA, (2000).

Numerosos ensayos realizados en la propagación por estacas sugieren que la presencia de yemas terminales o laterales en la estaca para promover la formación de raíces adventicias. Aparentemente la formación de raíces adventicias está estimulada por otras sustancias distintas a las auxinas y que tienen su punto de origen en las yemas. En ciertas plantas la remoción de las yemas de las estacas detiene casi por completo la formación de raíces (Barceló, C, J. 1979).

Alves et al. (2016), señalan que esta concentración 1.000 mg L de AIB ha permitido obtener respuestas satisfactorias, en varios estudios con estacas de especies frutales. Explicando el resultado obtenido en la investigación y tomando en cuenta la concentración de las hormonas utilizadas.

Según Fachinello y Mattel (2000), la aplicación de auxinas a altas dosis puede estimular la síntesis de etileno y causar efectos negativos. Contradiendo lo que expone (Alves et al. 2016)

6.4. Días de brotación

En el cuadro, se observa el análisis de varianza para la variable días de brotación.

Cuadro 16. Análisis de varianza para días de brotación

F.V	GI	SC	CM	F	p-valor	Sig.
REPETICIONES	3	27.33	9.11	0.86	0.4838	NS
A	2	3140.08	1570.4	147.96	<0.0001	**
B	1	204.17	204.17	19.24	0.0005	*
AxB	2	64.58	32.29	3.04	0.0777	NS
ERROR	15	159.17	10.61			
TOTAL	23	3595.33				

CV= 11.30%

NS= No significativo

***** = Significativo

****** = Altamente Significativo

Los resultados obtenidos del análisis de varianza muestran los resultados del tiempo en que hubo la brotación en las estacas, donde nos muestra que existe una alta significancia entre los tratamientos al 1%; por otra parte el coeficiente de variación fue de 11.30% lo que nos indica que los datos son confiables.

Mediante el análisis para los días de brotación se determinó que tratamientos, testigo versus el resto presentaron alta significancia entre enraizantes y significancia entre variedades y sus interacciones.

Según Tamaro (1999), explica que, las estacas son las únicas capaces de producir brotes vegetativos y fructíferos, consideradas como ramas mixtas ya que producen también brotes herbáceos. En la parte exterior están los botones más o menos desarrollados, saliendo de ellas las estacas, hojas, racimos y zarcillos.

Cuadro 17. Prueba de Duncan días de brotación para factor A (enarizadores)

<u>ENRAIZANTE</u>	Medias	n	E.E.		
NAFUSAKU	15	8	1.15	A	
AIB	28	8	1.15		B

La prueba Duncan para el Factor A nos indica que existe diferencia significativa entre enraizadores mostrándonos el de mayor eficacia.

Según Waver (1998) el uso de fitohormonas, que aceleran o favorecen el enraizamiento de las estacas, cubre la producción de material vegetativo (hojas, brotes, ramas); esto permite obtener plantas de buena calidad. El tratamiento que mostro gran diferencia con el resto fue el testigo.

Cuadro 18. Prueba de Duncan días de brotación para factor B (variedades)

<u>VARIEDAD</u>	Medias	n	E.E.		
NEGRO	26	12	0.94	A	
BLANCO	32	12	0.94		B

En el cuadro 18. En la prueba de Duncan para el Factor B (variedades) se puede apreciar que la variedad Ribier tuvo un promedio de días menor al de la variedad moscatel de Alejandría con respecto al tiempo de brotación.

Es posible que los resultados se deban al carácter varietal donde el vigor presentado por las estacas como el número de estos brotes, su largo y su diámetro depende de la variedad. Con vigor muy bueno en la variedad ribier con un promedio de 26 días, seguido de moscatel de Alejandría con 32 días en promedio, estos resultados son apoyados por Riberau et al (1986) y corroborado por Rodriguez y Ruista (1981).

Esto debido a que no se utilizó el Nafusaku para el enraizamiento de estacas de *vitis vinífera*. Y que según Skoong (2000) si las estacas no poseen raíces no podrán nutrirse fácilmente ya que las raíces (pelos absorbentes) son por donde se toma los minerales y nutrientes de los suelos y si no existe suficientes raíces el desarrollo de las partes vegetativas de las plantas será mínima.

Según Colinagro, (2007), Nafusaku actúa como un regulador fisiología para las plantas y afecta los puntos de crecimiento en diferentes procesos. Está compuesta por una fitohormona del grupo de las auxinas (alfanaftalenacetico). Es un activador enzimático que afecta a la división celular, promoviendo la emisión radical en las plantas por trasplante o plantas ya sembradas.

Por este motivo por la falta de haustorios y raíces inhiben la absorción de agua y nutrientes así evitando la brotación en los diferentes tratamientos haciendo más tardía la brotación de las estacas de vid.

6.5. Análisis económico

Se realizó el análisis económico tomando en cuenta los costos fijos, costos variables, donde se evaluó los ingresos y egresos para obtener el beneficio real de la producción. El parámetro utilizado es la relación beneficio / costo.

6.5.1. Costos fijos

Se considera costos fijos a todos aquellos que no están relacionados de forma directa al tratamiento, es decir los costos que no varían de uno o de otro tratamiento.

6.5.2. Costos variables

6.5.3. Costos fijos

Cuadro 19. Detalle de ingresos por tratamiento

TRATAMIENTO	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Enraizadores	AIB (M)	Nafusaku (M)	Testigo (M)	AIB (R)	Nafusaku (R)	Testigo (R)
Nº de plantines	180	248	112	208	280	140
Precio de Venta	7	7	7	7	7	7
Total ingresos por tratamiento en bs.	1260	1736	784	1450	1960	980

M= Moscatel R= Ribier

Como se observó en número de plantines los tratamientos con el enraizador Nafusaku en la variedad Ribier son los que tuvieron mayor cantidad de plantines por ende son los que mejor ingreso tuvieron.

En el caso de la variedad de uva moscatel también fue el enraizador Nafusaku, presento mayor número de plantines y mayores ingresos.

6.5.4. Egresos

Los egresos se obtuvieron de la suma de los costos variables que se incurrieron para la producción, este caso no se contempla la depreciación.

Los cálculos de costos propagación se realizaron basados en los costos proporcionados por los insumos usados.

Cuadro 20. Detalle de costos por tratamiento

TRATAMIENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Enraizadores	AIB (M)	Nafusaku (M)	Testigo (M)	AIB (R)	Nafusaku (R)	Testigo (R)
Nº de estacas por tratamiento	100	100	100	100	100	100
Precio por estaca bs	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
Costo por estaca por tratamiento	50	50	50	50	50	50
Costo de enarizadores	200	150	0	200	150	0
Bolsas para los plantines	36	55.60	22.40	41.60	76	28
Suelo para los plantines	230	572	168	266	620	210
Otros varios por tratamiento	31.50	31.50	31.50	31.50	31.50	31.50
Costo total por tratamiento	547	859.10	271.90	589.10	927.50	319.50

M= Moscatel R= Ribier

6.5.5. Relación beneficio costo

El criterio beneficio costo no solo considera aspectos puramente lucrativos, como el cálculo de la rentabilidad sino que involucra otros elementos de repercusiones sociales, como es lograr el “máximo de producción con el mínimo del complejo de recursos empleados no solo del capital, (Cortéz, 2015).

Cuadro 21. Detalle de Beneficio / costo por tratamiento

TRATAMIENTOS	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Enraizadores	AIB (M)	Nafusaku (M)	Testigo (M)	AIB (R)	Nafusaku (R)	Testigo (R)

Cuadro 22. Ingresos

Nº de plantines	180	248	112	208	280	140
Precio de Venta	7	7	7	7	7	7
Total ingresos por tratamiento en bs.	1260	1736	784	1450	1960	980

Cuadro 23. Egresos

Costo por estaca por tratamiento	50	50	50	50	50	50
Costo de enraizadores	200	150	0	200	150	0
Bolsas para los plantines	36	55.60	22.40	41.60	76	28
Suelo para los plantines	230	572	168	266	620	210
Otros varios por tratamiento	31.50	31.50	31.50	31.50	31.50	31.50
Costo total por tratamiento	547	859.10	271.90	589.10	927.50	319.50
Beneficio	712	876.90	512.10	860.90	1032.50	660.5
Relación Beneficio/ Costo	1.70	1.90	1.53	1.60	2.00	1.40

M= Moscatel R= Ribier

Cuando la relación Beneficio/ Costo es mayor a 1 significa que el tratamiento permite recuperar la inversión y además se obtuvo ganancias, cuando la relación beneficio / costo es igual a 1 solo existe margen para recuperar lo invertido es decir que no existen ganancias, en el caso de que la relación beneficio /costo sea menor a 1, indica que no se puede recuperar ni el total de la inversión. (Cortez, 2015).

Luego de realizarla evaluación económica por cada tratamiento de estudio realizado, según el cuadro se puede observar que existe la mejor relación B/C para el tratamiento 5 con 2.00 bs seguida de del tratamiento 2 con 1.90 bs, el tratamiento 1 tuvo 1.70 bs seguidas del tratamiento 4 con 1.60 bs, los tratamientos 3 y 6 tuvieron una ganancia menor ya que estos no cuentan con la presencia del enraizante y también porque número de plantines es menor al de los demás ya que para estos tratamientos se requiere más tiempo para sacarlos a venta.

7. CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos planteados y los resultados obtenidos de a la presente investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

En cuanto a el enraizador de mayor eficacia en la propagación de vid, existen diferencias significativas es decir que el tratamiento que presento mejores resultados es el T5 con el enraizador Nafusaku. Mostrando mayor eficacia en las de vid. Seguida del tratamiento T2, teniendo los mejores promedios en las distintas variables. Superando a los tratamientos 1, 6 y 3 en las variables propuestas.

En cuanto las variedades de vid, se pudo ver que la variedad que tuvo mayor capacidad de propagación en esta investigación fue la variedad Ribier (uva negra) teniendo una mejor reacción ante el enraizador Nafusaku.

La hormona AIB, es la auxina con poca movilidad a diferencia de la hormona ANA, que es más móvil y es más utiliza para inducir la formación de raíces en callos. Y es por eso que se ve que el Nafusaku (ANA) tiene mayor respuesta en las estacas de vid, tomando encuentra que este tipo de auxinas al ser aplicadas en las plantas influyen en la división celular, elongación de las células.

Un factor que debe tomarse encuentra es que esta variedad Ribier es más precoz que la variedad Moscatel de Alejandría. Otro factor para obtener estos resultados pueden deberse a que no todas las variedades de vid reaccionan de la misma manera ante los hormonas enraizadoras. Se debe tomar en cuenta que la aplicación de estas hormonas a una planta inducen la síntesis de auxinas naturales en el tejido aplicado. A altas dosis estos pueden generar efectos negativos en las plantas.

En la variable días de encallado se observó que el mejor tratamiento es el T5 (Nafusaku con la uva Ribier) ya que este tratamiento tuvo un tiempo menor en el encallado de la estaca de vid, con un tiempo promedio 7 días seguida del tratamiento T2 (Nafusaku con la uva Moscatel de Alejandría), teniendo un promedio 23 días, T4 (AIB con la uva Ribier) que no tenía mucha diferencia con el anterior, donde se

pudo ver una diferencia significativa fue en los tratamientos 1, 6 y 3 por un porcentaje mayor de días en el encallado.

En la variable número de haustorios se obtuvo una gran diferencia altamente significativa entre los 6 tratamientos siendo el mejor el tratamiento 5 con un promedio de 24 haustorios, siendo seguida por el tratamiento 2 con 12 haustorios en promedio, el tratamiento 4 obtuvo 7 haustorios y por último los demás tratamientos mostrando mucha diferencia con los primeros tratamientos descritos, pero que no presentan significativa entre los tratamientos 6,1,3 quienes tardaron en desarrollar más tiempo los haustorios.

Para el número de raíces se registró que el tratamiento 5 (Nafusaku y la uva Ribier), obtuvo el mayor número de raíces con una media de 39 raíces, en comparación a los tratamientos de Nafusaku con la uva moscatel de Alejandría con 19 raíces y AIB con Ribier 9 raíces y AIB con la uva Moscatel de Alejandría 5 raíces y los testigos sin enraizador y uva ribier 4, testigo con uva Moscatel de Alejandría 3. Esto se daba a que la auxina Nafusaku tuvo un mayor efecto en las estacas de acuerdo a variedad de uva.

Luego de realizar la evaluación económica por cada tratamiento del estudio realizado, según el cuadro se puede observar que existe mejor relación B/C para el tratamiento 5 que por cada 1 bs invertido el beneficio será de 1bs, como en todos los casos se pudo observar que son mayores de 1, la mayoría de los tratamientos resultaron rentables

Los que tuvieron mayor beneficio fue la variedad de uva ribier con el enraizador Nafusaku del tratamiento 5 ya que produjo mayor cantidad de plantines.

8. RECOMENDACIONES

Sobre la base de los resultados obtenidos y de acuerdo a las conclusiones del presente estudio, se realiza las siguientes recomendaciones:

Se recomienda la utilización de Nafusaku como enraizante para la producción de plantines de vid, ya que las estacas tuvieron un comportamiento en el ciclo de estudio además de ser una manera eficaz para la propagación de estacas de vid.

Se recomienda utilizar los enraizadores tomando en cuenta que se debe buscar la dosis adecuada a utilizar en la vid ya que usando una mayor cantidad de la misma podríamos llegar a grado de toxicidad, ya que no todas las variedades asimilan de forma igual a los enraizantes.

Por otra parte también se recomienda buscar una dosis adecuada para la variedad de uva moscatel de Alejandría para que se pueda acelerar la emisión de raíces y exista un mejor enraizamiento.

Se recomienda tomar muy en cuenta al momento de la poda saber qué edad tienen las plantas madre ya que este factor podría influir en la propagación de las estacas.

9. BIBLIOGRAFÍA

ACHILLE RICHARD. 2012. «Micropropagation of *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth — a multipurpose leguminous tree and assessment of genetic fidelity of micropropagated plants using molecular markers». *Physiology and Molecular Biology of Plants* (en inglés) 18 (2): 169-176. Consultado el 4 de diciembre de 2014.

AGUILAR ALVAREZ, HUGO EDUARDO, 2002. Evaluación de métodos de enraizamiento por estacas en variedad de pies americanos en vid (*Vitis rupestris*). Tesis para optar el grado de Ingeniero Agronomo, Facultad de Agronomía, UMSA, La Paz, Bolivia

AGROBANCO. Propagación e Instalación de Cultivo de Vid. Edición 2013. Editorial Peru. pp 56.

ALVAREZ, F., 2001. Guía para la producción de Uva. Ed. Lumusa S.A., México D.F., p. 45.

AZCON-BIETO, J. 1993. Fisiología y bioquímica vegetal

. AZCON, T. TALLON, I. 1993. Propagación invitro de stevia rebaudiana BERT. (Asteraceae-Eupatorieae) a través de organogénesis. Revista de la Facultad de Agronomía de la Universidad Central de Venezuela.

AZCON, J. Y TALON, M. (2000). ``Fundamentos de la fisiología vegetal`` Ediciones universitat de Barcelona España, 286, 287, 317 pp.

BARCELO COLL. JUAN.1992. Fisiología Vegetal.

BENITEZ. P., 2013. Características de la Uva, Wikipedia, consultado el 2 de junio 2015. Disponible en línea: <http://es.wikipedia.org/wiki/Uva>

BEAULIEU, R. 1999. Reguladores de Crecimiento. Ediciones Oikos-Tau, S.A. Barcelona España. pp 31- 33.

BUSTOS MAGANA, MIGUEL. 2010. Propagacion vegetativa del Litchi (*Litchi chinensis sonn*) mediante acodos aéreos en taretan, Michoacan. Universidad

Michoacana de san Nicolas de Hidalgo. Facultad de Agrobiología “Pesidente Juárez”. Tesis como requisito parcial para obtener el Título de Ingeniero Agronomo con especialidad de fruticultura. Uruapan Michoacan. Disponible en: <http://www.universidadmichoacana/mex.com>

CARDENAS, G. 2000. Manual de viticultura. Edición CID. Centro de información para el desarrollo. La Paz, Bolivia. pp. 21-25; 26-29.

CENTELLAS, A., ÁLVAREZ, V., ACUÑA, E., ROCHA, E. Y E. MAITA (2011). Manual de propagación de plantines de duraznero y vid bajo invernadero. Cochabamba. Fundación PROINPA

CHAUVET, M. y REYNIER, A. 200. Manual de Viticultura. Ed. Mundi Prensa, Madrid. 230 pp

CIREN, 1989. Requerimientos de clima y suelo. Frutales de hoja caduca. (En línea) Chile. Consultado 6 de noviembre de 2012. Disponible en: <http://bibliotecadigital.ciren.cl/gsdlexterna/collect/bdirenci/index/assoc/HASHf376.dir/PC08389>

COFENAC, 1999. “Propagación de plantas” Editorial Continental, S.A. Segunda Edición, México D.F. 227, 321, 360pp

CONDORI MENDOZA, EDGAR, 2006. Efecto de enraizadores naturales en la propagación asexual del arce negundo (*acer negundo*) en vivero. Tesis para optar el grado de Ingeniero Agronomo, Facultad de Agronomía, UMSA, La Paz, Bolivia.

COLINAGRO, 2007. Ficha Técnica: Hormonagro 1. Regulador Fisiológico. Fitohormona promotora de la formación de raíces. (en línea). Consultado 18 oct. 2012. Disponible en: <http://www.colinagro.com/index.php/productos/18-galeria/165-hormonagro-1>

CRUZ, M., 1995. Catálogo de manejo de la Vid. Ed. Continental S.A., México. p. 67.
Cortéz. (2015). Apuntes de Economía Agrícola.

DASILVAR, R. (2002) `` Teorías de la admiración`` editores Internacional Thomson, S.A. de C. V. Pág. 20

DOORENBOS, J.; KASSAM, A. H.; BENTVELSEN, C. L. M.; 1986. Efectos del agua sobre el rendimiento de los cultivos. Roma. FAO. 185 p.

ESCOBAR, A.; ZULUAGA, P.; OSORIO, M. 2002. Manual: técnicas de propagación de especies vegetales leñosas promisorias para el Piedemonte de Caquetá. Programa Regional de Agroforestería. Corpoica, Ministerio de Agricultura. P. 28

FACHINELLO y MATTEL 2000. Post Grado en tecnología de semillas- Producción de plántulas de frutales. PNS Bolivia – UFD el Brasil Septiembre 2000. La Paz Bolivia. pp.45 – 47; 63 – 68.

FERRIN, L., 1990. Ed. Cadena productiva de la Uva. Ed. Vanguardia. Cartagena, Colombia. p. 24.

FDA.; 1995. Cultivo de vid. (en línea). 2da. Edición. Santo Domingo – República Dominicana. Fundación de desarrollo agropecuario. Consultado 6 Noviembre 2012. Disponible en <http://www.rediaf.net.do/publicaciones/>

FDTA - Valles.; 2006. Manual de Cultivo uva de mesa. Cochabamba - Bolivia: Poligraf. 84 p.

FLORES ROMERO, ADRIANA FABIOLA. 2006. Propagación por acodo aéreo de Magnolia grandiflora L. Universidad Autónoma Chapingo. División de Ciencias Forestales Ing. En Restauración Forestal. Tesis profesional, que como requisito para obtener el título de: Ingeniera en Restauración Forestal. Chapingo, Texcoco, Edo. de México. Disponible en:<http://www.flores/romero/adrianafabiola/2006/pdf.mx>

FOTH, H. 1995. Fundamentos de las Ciencias del Suelo. Trad. Por Antonio Marino Ambriso, Ph.D. México, D.F. Continental. 433 p.

GARCÍA, J., 2011. Fruto de Uva, Wikipedia, consultado el 10 de mayo 2015. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Uva>.

GARCÍA, F.; (s.f.). Familia vitáceas. (En línea). Valencia – España. Consultado 28 septiembre 2012. Disponible en: <http://www.euita.upv.es/varios/biologia>

GALINDO, J.J.; TORO, J. C. y GARCIA, A. 1996. Manejo técnico del Cultivo de la Vid en el Valle del Cauca. Boletín Técnico No. 1 CENIUVA, Ginebra, Colombia. 52 pp.

GONZALES, J. (2000) ``Diccionario de la lengua Española `` Vigésima segunda edición, obtenida en: <http://www.raes.es>. Consultado 05-07-2010

GUTIERREZ, V.R. 2000. I Curso Regional de Fruticultura De Zonas Templadas. Facultad de Agronomía UMSA, La Paz. Bolivia. 16 p.

HIDALGO, J.; 2010. Enología I. Tratado de enología. 2da. Edición. España. Mundi – Prensa. 1528p.

HIDALGO, J.; 2006. La calidad del vino desde el viñedo. España. Mundi – Prensa. 385 p.

HOFFMAN, J. (1999), `` Cap. 1: ``Evaluación y construcción `` , Medicao Porto Alegre. Disponible en: <http://educacion.idoneas.com/index.php/Evaluacion>

Hormonas vegetales: reguladores de crecimiento y desarrollo. 2008. (en línea). Consultado el 20 de feb. 2013. Disponible en: http://bmv.fcien.edu.uy/clases/hormonas_2008.pdf

Hormonas de enraizamiento: INABAR A.I.B. (Ácido Indolbutírico). s.f. (en línea). Consultado el 28 abr. 2013. Disponible en: <http://www.inabar.com/>

HUDSON, T. Y DALE, E. (1972) `` Propagación de plantas `` Editorial Continental, S.A. Segunda Edición, México D.F. 227,321, 360pp

INIA.; 2010. Informe final del estudio. Zonificación del territorio de la denominación de origen Pisco. (En línea). Consultado 13 de febrero 2013. Disponible en: <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/jspui/bitstream/handle/123456789/1685/Seminario%20de%20viticultura%202010.pdf?sequence=1>

INTA (2000). Utilización hormonas enraizamiento de estacas de vid – Ruralis nro 11.

J. ROBINSON VINES GRAPES & WINES PG 185 MITCHELL BEAZLEY 1986 ISBN 1-85732-999-6 J. Robinson Vines Grapes & Wines pg 185 Mitchell Beazley 1986 ISBN 1-85732-999-6

Ing. JAIRO CORTES OSPINA Ing. HECTOR A. MORA MORENO. instalacion de un cultivo de uva, colombia 2005

LEWANDOWSK , V (1998). Enraizamiento de Estacas. Nebraska, USA.100p

LEWIS, F., 1999. Ensayos de variedades de Vid. Ed. M.I.F.L., México. p. 55

LIRA SALDIVAR, RICARDO HUGO. 1994. Fisiología Vegetal. Editorial Trillas, S.A. Mexico

LÓPEZ, A. (2000) `` Diccionario Enciclopedia Universal siglo XXI``, Edición 2000, Editorial cultural, S.A. Madrid – España.

MARRO, M, 1986. Principios de viticultura. Edición C.E.A.C. Barcelona España. pp. 16; 87- 93; 111-112.

MJARES, I.; GARCÍA, P.; SÁEZ, J.A.; 2007. El vino de la cepa a la copa. España. Mundi – Prensa. 205 p.

PALACIOS, V.M.; NEBOT, E.; PÉREZ, L.; 1997. Aplicación de análisis estadístico multivariantes al estudio del proceso de maduración de la uva en el marco del Jerez. España. Universidad de Cadiz. 210 p.

PALMA, J.F.; 2006. Guía de manejo nutricional vegetal de especialidad uva de mesa. (En línea) Consultado 21 de septiembre 2013. Disponible en: www.sqm.com/Portals/0/pdf/cropKits/SQM-Crop_Kit_Grape_L-ES.pdf

POHANISH, RICHARD P. (2015).Indole-3-butyric acid.*Sittig's Handbook of Pesticides and Agricultural Chemicals* (en inglés) (2ª edición).Oxford: Elsevier. p. 493

- PROINPA, 1995. Instituto boliviano de tecnología agropecuaria IBTA-CIP-COTESU, catalogo boliviano de cultivares No. 2, Cochabamba-BO. 31 p.
- REYNIER, A.; 2001. Manual de viticultura. 8va. Edición. España. Mundi – Prensa. 408 p.
- ROJAS, F.; 2003. Botánica sistemática. Bolivia. 103 p.
- RODRIGUEZ, S. 2000. Manual de tesis de grado para ciencias y tecnología. Facultad de Ciencias y Tecnología UMSS Cochabamba Bolivia. Pp 125-129.
- RUBIO, J.; (s.f.). Botánica, Organografía y ciclo anual de la Vid (en línea). España. Consultado 1 de octubre de 2012. Disponible en: <http://repositorio.ual.es/jspui/bitstream/10835/574/12/A8.%20BOTANICA,%20ORGA%20NOGRAFIA%20Y%20CICLO%20ANUAL%20VID>
- RUIZ, N.; 2003. Producción y elaboración del mango y uva: Producción y comercialización. Perú. Ripalme. 135 p.
- SIVORI, E. (1988) `` Fisiología vegetal `` , primera edición, Editorial Hemisferio sur S.A. Buenos Aires argentina. 455-495pp
- SOLER, R. 1991. Fruticultura. Edición Albatros. Republica de Argentina Buenos Aires. pp. 39 – 40; 98.
- SOROA, J. (1969) `` Jardinería y decoración vegetal `` Editorial Dosat, S.A. Plaza Santa Ana, Madrid. 58 y 59pp
- TYLER, RALPH (1973) `` INTRODUCCIÓN Cap. 1 `` , en; Principios básicos del currículo, Troquel, Buenos Aires, Disponibles en: <http://educacion.idoneas.com/index.php/Evaluacion> Consultado 2016-06-17
- TOCAGNI, H. 2001. Propagacion de vid. Edición Albatros. Buenos aires, argentina. pp 86.

VEIERSKOV B., ANDERSEN A.S. 1982. Dynamics of extractable carbohydrates in *Pisum sativum*. III. The effect of IAA and temperature on content and translocation of carbohydrates in pea cuttings during rooting. *Physiologia Plantarum* 55:179-182.

WEAVER, R. 1996. Reguladores de las plantas en crecimiento en la agricultura . Edicion Trillas. Mexico. Pp. 143 – 183.

WEAVER, R. (1998) ``Regulaores de crecimiento de las plantas en la Agricultura ``.Mexico, Editorial Trillas. 143-150pp

ZEGARRA, A. y GRANADO, D. 1999. Medios de cultivo. La Abana Cuba. Pp 12-30.

ANEXOS

Anexo 1. Preparación del sustrato en las platabandas



Nivelación del sustrato

Anexo 2. Desinfección del sustrato



Para la desinfección el formol (40%) se prepara diluyendo $\frac{1}{2}$ litro en 10 litros de agua y usando una regadera, posteriormente el sustrato el sustrato se cubre con plástico por 48 horas y luego se deja ventilar por 24 horas

Anexo 3. Delimitación de las unidades experimentales



Se procede a medir cada unidad experimental

ANEXO 4. Recolección de las estacas



Anexo 5. Preparación de estacas



Se realiza la medición de las estacas, corte de las estacas y el remojo en agua para conservar su hidratación.

Anexo 6. Traslado de las estacas a las platabandas



Primero se rego el sustrato esto para que al momento de enterrar las estacas sea fácil. Posteriormente se utilizó una hoja resma para marcar las distancias entre estacas.



Anexo 7. Sumergimiento de las estacas en las soluciones enraizante



Las estacas están separadas de 100 para que sea más fácil su manipulación, se introducen las estacas tres centímetros por la base.



Anexo 8. Marbeteado de las platabandas



Anexo 9. Platabandas con brotación de hojas



Anexo 10. Encallados de las estacas



Anexo 11. Estacas con haustorios



Anexo 12. Estacas con haustorios desarrollados



Anexo 13. Estacas con raíces



Anexo 14. Trasplante de la las estacas de vid.

