



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**CARRERA DE AGRONOMÍA**



**“APLICACIÓN DE ENRAIZANTES NATURALES EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE LA UVA (*Vitis vinífera*) POR MEDIO DE ESQUEJES.”**

DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE INGENIERO AGRÓNOMO

**AUTOR:**

SIGCHA AZOGUE MERCY NATALY

**TUTOR**

ING. VELÁSTEGUI ESPÍN GIOVANNY PATRICIO, Mg

**CEVALLOS – ECUADOR**

**2023**

**“APLICACIÓN DE ENRAIZANTES NATURALES EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE LA UVA (*Vitis vinífera*) POR MEDIO DE ESQUEJES.”**

**REVISADO POR:**




Ing. Velástegui Espín Giovanny Patricio, Mg

**TUTOR**

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DE CALIFICACIÓN:**

**FECHA**

31/08/2023



Ing. Patricio Núñez Torres, PhD

**Presidente del tribunal de calificación**



Ing. Jorge Enrique Dobronski Arcos

**Miembro del tribunal de calificación**



Ing. Luis Villacis Aldaz

**Miembro del tribunal de calificación**

31-08-2023/m

## AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Sigcha Azogue Mercy Nataly, portador de la cédula de identidad número: 180440507-2, libre y voluntariamente declaro que el informe final del proyecto de investigación titulado: “APLICACIÓN DE ENRAIZANTES NATURALES EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE LA UVA (*Vitis vinifera*) POR MEDIO DE ESQUEJES” es original, autentico y personal.

En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas.



---

**Sigcha Azogue Mercy Nataly**

## DERECHOS DE AUTOR

Al presentar este informe final del proyecto de investigación titulado “APLICACIÓN DE ENRAIZANTES NATURALES EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE LA UVA (*Vitis vinifera*) POR MEDIO DE ESQUEJES” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniería Agronómica, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final o parte de él.



---

**Sigcha Azogue Mercy Nataly**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación va dedicado primeramente a Dios por las innumerables bendiciones recibidas durante el transcurso de mi vida estudiantil y por la fuerza y sabiduría necesaria hasta lograr esta meta en mi vida.

A mi madre Rosa Azogue por ser mi pilar y soporte para superar cada obstáculo que se presentó en mi vida y además que supo guiarme por el buen camino y me brindó su apoyo en todo momento para poder obtener este título profesional con esfuerzo y sacrificio.

A mis familiares por apoyarme incondicional y ser partícipes de mis sueños.

**NATALY**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco infinitamente a Dios por guiarme y darme la capacidad para culminar tan valioso sueño propuesto en mi vida.

A mi madre por el apoyo y el amor incondicional que me ha brindado durante toda la carrera.

A la Universidad Técnica de Ambato, en especial a la Facultad de Ciencias Agropecuarias por permitirme formarme académica y profesionalmente.

Al Ing. Velástegui Espín Giovanny Patricio, Mg., tutor del presente trabajo de investigación, por brindarme su apoyo incondicional e impartir sus conocimientos que permitió llegar a una exitosa culminación del proceso investigativo.

A todos que formaron parte de esta formación académica y profesional, mis más sinceros agradecimientos.

**NATALY**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
RESUMEN EJECUTIVO .....	xiii
SUMMARY .....	xiv
B. CONTENIDOS.....	1
CAPÍTULO I.....	1
MARCO TEÓRICO .....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1    Antecedentes investigativos .....	3
1.1.1    UVA .....	5
1.1.1.1    Origen .....	5
1.1.1.2    Distribución .....	5
1.1.1.3    Importancia.....	5
1.1.1.4    Generalidades .....	6
1.1.1.5    Características botánicas.....	6
1.1.1.7    Utilidad .....	8
1.1.1.8    Propagación .....	8
1.1.2    MULTIPLICACIÓN DE PLANTAS.....	9
1.1.2.1    Ventajas e inconvenientes de la reproducción asexual.....	10
1.1.2.2    Métodos para propagación vegetativa .....	10
1.1.2.3    Propagación vegetativa por medio de estaca o esqueje .....	11

1.1.3	CONDICIONES NECESARIAS PARA EL ENRAIZAMIENTO.....	12
1.1.4	FITOHORMONAS .....	12
1.1.4.1	Citoquininas.....	12
1.1.4.2	Giberelinas.....	13
1.1.4.3	Auxinas .....	13
1.1.5	EXTRACTOS VEGETALES .....	14
1.1.5.1	Formas para obtener los extractos .....	14
1.1.5.1	Lentejas.....	15
1.1.5.2	Propiedades .....	15
1.1.5.3	Sauce.....	15
1.1.5.4	Propiedades .....	15
1.1.5.5	Trigo .....	16
1.1.5.6	Propiedades .....	16
1.2	OBJETIVOS.....	17
1.2.1	Objetivo general .....	17
1.2.2	Objetivos específicos.....	17
CAPÍTULO II.....		18
METODOLOGÍA .....		18
2.1	UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO.....	18
2.2	CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR.....	18
2.2.1	Relieve .....	18
2.2.1	Clima .....	18
2.2.2	Suelo .....	19
2.3	EQUIPOS Y MATERIALES .....	19
2.3.1	Equipos .....	19
2.3.2	Materiales .....	19
2.4	FACTORES DE ESTUDIO .....	20
2.4.1	Especie vegetal .....	20
2.4.2	Extractos vegetales .....	20



2.4.3 Testigo comercial.....	20
2.5 TRATAMIENTOS .....	21
Tabla N°1.....	21
2.5.1 Características de las unidades experimentales .....	21
Tabla N°2.....	21
2.6 DISEÑO EXPERIMENTAL.....	22
2.6.1 Esquema de campo .....	22
2.7 HIPÓTESIS .....	23
2.7.1 Hipótesis alternativa .....	23
2.7.2 Hipótesis nula .....	23
2.8 MANEJO DEL EXPERIMENTO.....	23
2.8.1 Preparación del área de trabajo.....	23
2.8.2 Obtención de los extractos vegetales para enraizar.....	23
2.8.2.1 Extracto de lenteja .....	23
2.8.2.2 Extracto de sauce .....	24
2.8.2.3 Extracto de trigo .....	24
2.9 SELECCIÓN DE ESQUEJES.....	24
2.9.1 Preparación de esquejes.....	25
2.10 SUSTRATO .....	25
2.11 LLENADO DE LOS VASOS PLÁSTICOS.....	25
2.12 APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS .....	25
2.12.1 Esquejes con extractos vegetales.....	25
2.12.2 Riego.....	26
2.12.3 Controles fitosanitarios.....	26
2.13 VARIABLES RESPUESTA .....	26
2.13.1 Porcentaje de supervivencia o enraizamiento.....	26
2.13.2 Número de raíces .....	26
2.13.3 Longitud de raíz.....	27
2.13.4 Volumen del sistema radicular .....	27

2.13.5 Número de brotes.....	27
2.13.6 Procesamiento de la información .....	27
CAPITULO III .....	28
RESULTADOS Y DISCUSION.....	28
3.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	28
3.1.1 Porcentaje de supervivencia o enraizamiento.....	28
3.1.2 Número de raíz .....	30
3.1.3 Longitud de la raíz.....	32
3.1.4 Volumen del sistema radicular .....	33
3.1.5 Número de brotes.....	35
3.2. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS .....	37
CAPÍTULO IV .....	38
4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	38
4.1 CONCLUSIONES.....	38
4.2 RECOMENDACIONES .....	39
C. MATERIAL DE REFERENCIA.....	40
Referencias bibliográficas .....	40
Anexos.....	46

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Descripción</b>	<b>Página</b>
Tabla N°1. Análisis de varianza para la variable porcentaje de supervivencia o enraizamiento a los 90 días.....	28
Tabla N°2. Prueba de Tukey al 5% para los tratamientos en la variable porcentaje de sobrevivencia o enraizamiento a los 90 días. ....	29
Tabla N°3. Análisis de varianza para la variable número de raíz a los 90 días.....	30
Tabla N°4. Prueba de Tukey al 5% en los tratamientos de la variable número de raíz a los 90 días de evaluación.....	31
Tabla N°5. Análisis de varianza para la variable longitud de la raíz a los 90 días.....	32
Tabla N°6. Prueba de Tukey a 5% para los tratamientos de la variable longitud de raíz a los 90 días.....	33
Tabla N°7. Análisis de varianza para la variable volumen del sistema radicular a los 90 días. ....	34
Tabla N°8. Prueba de Tukey al 5% para los tratamientos de la variable volumen radicular a los 90 días. ....	35
Tabla N°9. Análisis de varianza para la variable número de brotes a los 90 días.....	36
Tabla N°10. Prueba de Tukey al 5% para los tratamientos de la variable número de brote a los 90 días. ....	36

## ÍNDICE DE FIGURAS

Descripción	Página
Anexos.....	46
Anexo 1: Costos entre los enraizantes naturales y el comercial.....	46
Anexo 2: Porcentaje de supervivencia o enraizamiento a los 90 días (%)......	46
Anexo 3: Número de raíz a los 90 días .....	47
Anexo 4: Longitud de la raíz cm a los 90 días (cm).....	47
Anexo 5: Volumen del sistema radicular a los 90 días (cm <sup>3</sup> ). .....	47
Anexo 6: Número de brotes a los 90 días.....	48
Anexo 7: Fotografías .....	49
Figura 1: Preparación del lugar de trabajo.....	49
Figura 2: Obtención del extracto de lenteja.....	50
Figura 3: Obtención del extracto de sauce .....	51
Figura 4: Obtención del extracto de trigo.....	52
Figura 5: Obtención de los esquejes de uva negra ( <i>Vitis labrusca</i> ) .....	53
Figura 6: Desinfección al 5% con vitavax de los esquejes de uva negra ( <i>Vitis labrusca</i> ).....	54
Figura 7: Esquejes de uva negra ( <i>Vitis labrusca</i> ) sumergidas en los extractos de lenteja, sauce y trigo. ....	56
Figura 8: Instalación del experimento .....	57
Figura 9: Esquejes de uva negra ( <i>Vitis labrusca</i> ) a los 45 días.....	58
Figura 10: Esqueje de uvas negra ( <i>Vitis labrusca</i> ) a los 90 días.....	58
Figura 11: Toma de datos de las variables de los esquejes de uva negra ( <i>Vitis labrusca</i> ).....	59

## RESUMEN EJECUTIVO

En Ecuador el cultivo de la vid (*Vitis vinífera*) empezó con la llegada de los españoles a América y se distribuyó en diversas zonas andinas, por lo que este trabajo de investigación se realizó en la parroquia Tambillo, el propósito de esta investigación fue generar información sobre los métodos de propagación de la vid, usando extractos naturales para promover así la propagación de este frutal.

Los factores importantes en la propagación de la vid son los enraizadores que ayudan a la proliferación y formación de un buen sistema radicular, dando paso a la formación de una nueva planta; el objetivo de este trabajo de investigación fue comparar la eficiencia de los enraizadores naturales extraídos de la lenteja, sauce y el trigo en la propagación de la uva (*Vitis vinífera*) por medio de esquejes, donde las variables evaluadas fueron porcentaje de supervivencia o enraizamiento, número de raíz, longitud de la raíz, volumen del sistema radicular y número de brotes; en el trabajo de campo se utilizó un diseño completamente al azar con un análisis bifactorial, con tres repeticiones.

Previo al análisis estadístico la transformación de datos fue con  $\sqrt{x + 1}$ , para luego utilizar la prueba de Tukey al 5 %, la toma de datos se hizo desde los 30 días hasta los 90 días, donde el factor de estudio fue E1 (esqueje de uva adulta) y E2 (esqueje de uva joven); seguido del factor extracto P1 (extracto lenteja), P2 (extracto de sauce), P3 (extracto de trigo), y por último el enraizante comercial Radifit aplicado en esqueje adulto y joven; a partir de estos parámetros se podría establecer que el enraizador Radifit en T1 (Radifit esqueje adulto) y T2 (Radifit esqueje joven) obtuvo diferencias significativas al 1% al obtener un p-valor de 0,0001% en la mayoría de las variables.

Además, se realizó un análisis de costos entre los enraizantes naturales y el comercial, donde los enraizantes naturales tuvieron un costo total de 8,40 dólares y el enraizante comercial un costo total de 10 dólares.

**Palabras claves:** porcentaje de enraizamiento, extractos vegetales, enraizante comercial.

## SUMMARY

In Ecuador the cultivation of the vine (*Vitis vinifera*) began with the arrival of the Spaniards to America and was distributed in various Andean areas, so this research work was conducted in the Tambillo parish, the purpose of this research was to generate information on the methods of propagation of the vine, using natural extracts to promote the propagation of this fruit.

The important factors in the propagation of the vine are the rooting agents that help the proliferation and formation of a good root system, giving way to the formation of a new plant; The objective of this research work was to compare the efficiency of natural rooting extracted from lentil, willow and wheat in the propagation of grape (*Vitis vinifera*) by means of cuttings, where the variables evaluated were survival or rooting percentage, root number, root length, root system volume and number of shoots; a completely randomized design with a bifactorial analysis, with three replications, was used in the field work.

Prior to the statistical analysis, the data transformation was done with  $\sqrt{(x+1)}$ , and then using the Tukey test at 5%, the data collection was done from 30 days to 90 days, where the study factor was E1 (adult grape cutting) and E2 (young grape cutting); followed by the extract factor P1 (lentil extract), P2 (willow extract), P3 (wheat extract), and finally the commercial rooting agent Radifit applied on adult and young cuttings; from these parameters it could be established that the rooting agent Radifit in T1 (Radifit adult cuttings) and T2 (Radifit young cuttings) obtained significant differences at 1% by obtaining a p-value of 0.0001% in most of the variables.

In addition, a cost analysis was performed between the natural and commercial rooting agents, where the natural rooting agents had a total cost of US\$ 8.40 and the commercial rooting agent had a total cost of US\$ 10.

**Key words:** rooting percentage, plant extracts, commercial rooting agent.

## **B. CONTENIDOS**

### **CAPÍTULO I**

#### **MARCO TEÓRICO**

##### **INTRODUCCIÓN**

La uva (*Vitis vinífera*) es originaria de las regiones meridionales del Mar Caspio y las zonas templadas del Asia occidental por lo que el género más antiguo conocido de la vid es la *Praevinifera*; en la época primitiva la vid se consideró como una planta trepadora dioica y liniforme que se sujetaba de los árboles al crecer, por consecuencia de la domesticación de la vid apareció la *Vitis aussoniae* y la *Vitis vinífera*, con mayor distribución entre los continentes (Almanza *et al.*, 2012).

La vid en América tuvo inicio con la llegada de los españoles y más tarde de los portugueses en el año 1492; debido a que estos pueblos tenían la cultura del vino en su dieta diaria, la distribución se desarrolló durante misiones cristianas, misma que necesitaban el vino para sus ceremonias religiosas, los primeros cultivos de la vid se realizaron en la Isla La Española (República Dominicana) posteriormente el cultivo se extendería a tres grandes centros de América (Navarro, 2008).

En Ecuador el cultivo de la vid se incorporó durante la etapa colonial, siendo actualmente las variedades más comerciales el Red Globe, Arra 15, Allison, Crimson y Sugraone; la producción nacional de uvas más importante del país se centra en la provincia de Santa Elena, debido a que cuenta con características agroecológicas y climáticas permitiendo tener hasta 4 cosechas al año (Productor, 2018).

La región interandina del Ecuador es considerada adaptable para el cultivo de uva, al poseer un clima diverso desde bajas temperaturas y aumentando en ciertas provincias; destacando en Pichincha, Bolívar, Tungurahua, Cañar (Azogues) e Imbabura (Ibarra), con un clima templado-cálido, mientras que en Pichincha han logrado adaptarse al suelo y al clima las variedades de uva de: Mourvedre, Palomino fino, Moscato, Zinfandel, Cabernet Franc, Borgoña y Moscato de Hamburgo (Santander *et al.*, 2022).

Existe una gran demanda de uva en los mercados locales como internacionales, su consumo en fresco o en vino ayuda al proceso digestivo, siendo un tratamiento ideal para el estreñimiento y a la vez un adelgazante natural, ya que en el caso de las uvas negras o borgoña por sus propiedades antioxidantes llegan a tener un efecto preventivo ante las enfermedades degenerativas, cardiovasculares, el Alzheimer, algunos tipos de cáncer, etc., (Keevil *et al.*, 2000).

Para el cultivo de la uva negra o Borgoña (*Vitis labrusca*) su propagación es de forma sexual por medio de semillas como asexual por: acodos, esquejes, injerto (púa o yema) y micro propagación, el método por semilla suelen ser utilizadas para trabajos de producción de nuevas variedades, mientras que para la comercialización la reproducción más usada son los injertos y los esquejes que en la mayoría de variedades se propaga fácilmente, también se puede propagar a partir de esquejes de madera dura (esqueje adulto) y esquejes de madera blanda (esqueje joven) (Sotes, 1975).

El propósito que lleva a realizar el siguiente estudio de investigación es la búsqueda de una nueva metodología en los diferentes tipos de enraizadores naturales que ayudarán a la propagación y formación de un buen sistema radicular que permite el crecimiento y desarrollo de las estacas de uvas, logrando esto al emplear auxinas que se encuentra en la lenteja, sauce y trigo previamente a utilizar en este trabajo.



## 1.1 Antecedentes investigativos

Morales (2021) habla que realizó una investigación sobre la eficiencia de dos enraizamientos naturales a base de lenteja (*Lens culinaris*) y sábila (*Aloe Vera*) en las especies arbustivas del álamo plateado y el aliso, para la especie de aliso se realizó la aplicación de 250 ml y 500 ml a partir de lenteja, además hubo un control natural en la semilla de aliso con estaca de álamo plateado sin aplicación, mientras en la especie de álamo se estudió una dosis de 25 ml y 50 ml de enraizamiento de sábila acompañado de 2 testigos sin tratamiento de semilla de aliso y en la estaca de álamo plateado, se registraron los datos luego de la germinación durante 3 meses para todos los tratamientos; de la misma forma el realizó los extractos en lenteja al usar 1b de producto en 1 litro de agua dejando en remojo por alrededor de una semana, para la elaboración del extracto de sábila se tomó una hoja para extraer la pulpa y ser triturado con un medio litro de agua, con esto se pretendió mejorar la absorción en las estacas.

Además Morales (2021) menciona que realizó un diseño de bloques completamente al azar en la investigación, aparte uso el programa Infostat junto con el análisis de varianza, para luego proceder a realizar comparaciones con Tukey al 5%, lo cual se obtuvo los siguientes resultados: los análisis de germinación de la especie de aliso con en el tratamiento del enraizamiento de lenteja al 50% reflejo un porcentaje de 100% de especies germinadas, por otro lado, el tratamiento estaca de alomo con el 50% de lenteja se obtiene un 100% de enraizamiento de las plantas resaltando que el extracto de lenteja es mejor y más eficiente a comparación con el resto de tratamientos evaluados respectivamente.

Narvaez (2023) empleo extractos vegetales de sauce y lenteja, junto a una hormona comercial de ácido naftalenacetico para la propagación del mortiño; donde el procedió a dividir a la planta en tres partes para obtener estacas basales, en la investigación el uso un diseño completamente al azar en factorial AxB, con la unidad experimental de 16 estacas, cuatro repeticiones y 12 tratamientos; donde al analizar el prendimiento de las estacas, el tratamiento con mayor presencia de brotes

fue el T4 (estacas basales sin hormona), de manera que nueve estacas de 16 presentaron 48 brotes en total, en cambio en el enraizamiento ninguna estaca fue viable ya que a los 60 días la mayoría de las estacas murieron; con esto se pudo comprender que el mortiño necesita pasar por un proceso de domesticación, en donde se debe tomar en cuenta variables como la altitud, temperatura y probar con otra forma vegetativa de propagación.

De la misma manera García (2014) habla en la investigación que realizó sobre la propagación vegetativa por estacas de *Pterocarpus angolensis* DC, a partir de germinados de semillas de (*Zea mays*), con el objetivo de evaluar el efecto de las auxinas naturales (ácido indolacético) producido por semilla de maíz, se realizó el germinado en una caja Petri durante 96 horas , llevando a cabo diferentes cantidades de semillas como representación T1: 400 semillas, T2: 300 semillas T3- 250 y T4 0 semillas (control); dando como resultado diferentes dosis de concentración en auxinas naturales con relación de estacas brotadas y el número de nuevos brotes, considerando la dosis más baja T3 con 250 semillas, ya que se obtuvo mejores resultados a comparación con los tratamientos, sin embargo, en el enraizamiento no se apreció sobrevivencia de las estacas en un periodo de 55 días.

## **1.1.1 UVA**

### **1.1.1.1 Origen**

Referida como una planta semileñosa que forma arbustos y trepador por medio de zarcillos que se enroscan en otras plantas, cuyo nombre es tomado del latín “*vitis*” que significa mucha vida y trepadora, también los romanos lo llamaban “*uvidus*” al ser un fruto lleno de agua o jugo; como consecuencia de la domesticación de la vid apareció la *Vitis aoustoniae* y la *Vitis vinifera*, con mayor distribución entre los continentes.

### **1.1.1.2 Distribución**

En América esta especie se llegó a registrar con la llegada de los españoles en la Isla La Española (República Dominicana), a partir de aquí el cultivo se extendió a tres grandes centros en América; siendo en Ecuador el inicio del cultivo de la vid en la etapa colonial, actualmente las provincias con un mayor registro de producción han sido en Santa Elena, Pichincha, Bolívar, Tungurahua, Cañar e Imbabura (Santander *et al.*, 2022).

### **1.1.1.3 Importancia**

Se sabe que la uva es una de las frutas más consumidas en el mundo, al poseer una innumerable cantidad de beneficios dentro de la salud, siendo rica en minerales como el calcio, fosforo, potasio, hierro, ácido fólico y vitamina C, además contiene un gran valor económico, cultural y religioso al ser uno de los cultivos más antiguos del mundo, actualmente el 31% de la producción mundial de la uva se dirige al consumo en fresco, el 67% a la fabricación de vinos y otras bebidas alcohólicas; y el 2% en la elaboración de frutos secos o uvas pasas (FAO, 2013).

En el Ecuador existe una demanda de uva en los mercados, como se ha mencionado el consumo de la uva ayuda a la salud, como por ejemplo en el caso de las uvas negras tienen un efecto preventivo ante las enfermedades degenerativas, cardiovasculares, el Alzheimer, algunos tipos de cáncer, trastornos

neurodegenerativos, así como también ayuda en el proceso digestivo como en el caso del estreñimiento; además en la industria dermoestética para elaborar cosméticos han empezado a usar la uva por sus propiedades, siendo uno de ellos la capacidad de hidratar, la cual es perfecta para realizar una mascarilla facial, consiguiendo humectar la piel y reducir las arrugas del rostro. Actualmente los cosméticos han empezado a usar polifenoles de la uva ya que han demostrado una mayor efectividad en la producción de colágeno, elastina y ácido hialurónico (Keevil *et al.*, 2000).

#### **1.1.1.4 Generalidades**

La uva negra o borgoña (*Vitis labrusca*) es una especie de planta trepadora semileñosa y ramas flexibles perteneciente a la familia vitaceae, posee una amplia variedad de especies distribuidas en todas las regiones que se distinguen por sus diferentes características que más interesan a los viticultores.

Por lo general la uva negra tiene una amplia variedad de suelos para desarrollarse desde suelos muy arenosos hasta arcillosos que pueden partir de alta o baja fertilidad, sin embargo, los suelos fértiles y profundos dan lugar a un mejor desarrollo radicular lo cual pueden llegar de 3 a 5 metros o hasta más; así mismo un suelo muy arcilloso o poco profundo, además con un mal drenaje o alguna toxina, no son aptos para la producción de la uva por falta de nutrientes necesarios; además suelen ser cultivadas en altitudes desde el nivel del mar de 780 m hasta en algunas ocasiones de 1.200 msnm con temperaturas que es mejor en el verano largos y secos e inviernos fríos, la temperatura siendo en el verano encima de 18°C a 20°C y en el invierno siendo por encima de 0°C (Lacoste *et al.*, 2010).


#### **1.1.1.5 Características botánicas**

Por lo general la vid es un tipo de arbusto trepador con zarcillos que puede llegar a superar los 20 metros sin la interrupción del ser humano, junto con podas anuales presentan una altura de 1 a 2 metros, a su vez la raíz en la mayoría es

subterránea, cuya función es anclar a la planta al suelo, absorber agua, minerales y acumular sustancias de reserva; el tallo es principal soporte de la planta de aspecto retorcido y agrietado cubierto por corteza, además de conducir agua, savia y almacenar sustancias de reserva sirve para sujetar los brazos y pámpanos de la uva; los brazos son la continuación del tronco que varían en número y tamaño con la función de conducir los nutrientes así como de repartir la vegetación y frutos; los pámpanos se originan cuando una yema da un brote, siendo esta la fase inicial que dará lugar a un sarmiento, a la vez que está establecida por una sucesión de nudos y entrenudos que portan las yemas, hojas, zarcillos y racimos; los nudos son una especie de bultos espaciados entre sí a lo largo de cada sarmiento, donde cada nudo forma una hoja y una flor o una hoja y un zarcillo; la yema es un punto de crecimiento de un nuevo brote que surge cerca de la hoja; la hoja es el motor de la planta y la responsable de realizar la fotosíntesis; el zarcillo viene a ser la estructura de sujeción para que la planta de uva se mantenga erguida; el racimo es el conjunto de flores o frutos de la uva; las flores son órganos reproductoras hermafroditas, es decir que poseen dos sexos y se agrupan en un racimo denominado inflorescencia y finalmente tenemos a la baya que es básicamente la flor polinizada con éxito (Copara, 2023).

### 1.1.1.6 Clasificación taxonómica

**Tabla 1.- Taxonomía**

	<b>Reino</b>	<i>Plantae</i>
	<b>División</b>	<i>Espermafitas</i>
	<b>Subdivisión</b>	<i>Angiospermas</i>
	<b>Clase</b>	<i>Dicotiledoneas</i>
	<b>Subclase</b>	<i>Dialipetalas</i>
	<b>Orden</b>	<i>Ramnales</i>
	<b>Familia</b>	<i>Vitaceas</i>
	<b>Genero</b>	<i>Vitis</i>
	<b>Especie</b>	<i>Vitis vinifera</i>

(InfoAgro, 2019)

### **1.1.1.7 Utilidad**

La uva como bien se sabe tiene un efecto benéfico en nuestro organismo debido a la producción de sustancias muy saludables como el resveratrol, cuya sustancia está presente en toda la piel de la uva negra y roja, esta impide el crecimiento de hongos (antifúngica) y además tiene un efecto antioxidante (Gambini *et al.*, 2013); de igual manera tenemos a los flavonoides (como la queratina), antocianos (pigmento vegetal ausente en uvas blancas y verdes) y taninos, siendo un poderoso antioxidante que impiden los efectos del envejecimiento como la oxidación del colesterol y formación de trombos en las arterias (Hernández *et al.*, 2019).

Por otro lado, la uva también ha sido incorporada en la gastronomía, siendo en su mayoría destinada a postres, ensaladas, brochetas, tostadas, pasas, jarabe de uva, jalea de uva o simplemente son consumidas como un snack, por lo general son ideales para ser consumidas frescas lo que se recomienda no retirar la piel de la uva ya que contiene una gran parte de fibra y compuestos benéficos (Gottau, 2018).

### **1.1.1.8 Propagación**

Para realizar la propagación de la uva negra o borgoña (*Vitis lambrica*) se puede escoger entre la multiplicación sexual o asexual descrita a continuación:

#### **Propagación sexual**

Por lo general en este tipo de propagación se da por medio de semillas, un medio natural de producción de la especie, pero este tipo de producción no es de interés para los viticultores, únicamente suelen ser utilizadas por los genetistas y mejoradores con el fin de crear nuevas variedades, ya que no permiten mantener la descendencia las características de sus progenitores (heterocigosis) (Aguirre *et al.*, 2001).

## **Propagación asexual**

Se considera a la propagación asexual comercialmente más usada ya que garantiza uniformidad genética, facilidad de multiplicación y reducción de costos, para lo cual se usa estacas o esquejes individuales, lo que permite producir una mejor calidad de fruto con una mayor producción de raíces o incluso una mayor resistencia a enfermedades y plagas (Quirós, 2005); agregando a lo anterior para obtener buenos resultados es preferible cortar de 0,40 a 0,80 cm para sacar dos o tres estacas eliminando las puntas, el diámetro debe ser de 8 a 12 mm dependiendo de la variedad y vigor, hay que tener en cuenta que la falta de luz promueve la formación de raíces y los materiales vegetativos jóvenes desarrollan brotes con mayor facilidad (Aguirre *et al.*, 2001).

## **Cultivo *in vitro***

Se sabe que la técnica de cultivo *in vitro* es altamente útil para crear nuevos clones y propagar plantas libres de virus; se propuso un medio de cultivo *in vitro* con yemas de vid, que consistió en macronutrientes diluidos a la mitad, micronutrientes específicos y vitaminas del grupo B, estas incubadas en condiciones ambientales controladas, lo cual permitió un óptimo crecimiento y desarrollo de las raíces (Guiñazu *et al.*, 2005).

### **1.1.2 MULTIPLICACIÓN DE PLANTAS**

La multiplicación vegetativa o la reproducción de plantas como se mencionó se lo puede realizar de manera sexual y asexual, siendo comercialmente más usada la propagación asexual, ya que compone a un conjunto de prácticas que permite usar el potencial natural de ciertas plantas para reproducirse de este modo (estolones, bulbos, etc.) el cual consiste en separar un fragmento vegetal de la planta madre y así obtener una nueva planta genéticamente idéntica de la que se extrajo (Barbat, 2006).

### 1.1.2.1 Ventajas e inconvenientes de la reproducción asexual

Una de las ventajas que tiene este tipo de reproducción es que se lo puede realizar a partir de un órgano de la planta, ya sea la raíz, tallos, ramas u hojas siendo así más rápida la reproducción de las especies vegetales, además tendrán características similares a la planta madre, de este modo también vemos las desventajas que si no se considera las condiciones de crecimiento como la luz, temperatura, nutrientes, sanidad, etc., pueden disminuir el porcentaje de producción, así mismo también no existe una diversidad dado que los rasgos y no todas las especies vegetales son capaces de propagarse por este medio (Rojas *et al.*, 2004).

### 1.1.2.2 Métodos para propagación vegetativa

De acuerdo con Sotes (1975) los métodos de reproducción asexual en especies vegetales destacan los siguientes:

- **Multiplicación por estaca o esqueje:** Esta consiste en que una parte de la planta madre se separe para colocarlo bajo condiciones ambientales favorables para inducir a formar raíces y así se conviertan en nuevas plantas independientes similares a la planta que proceden.
- **Multiplicación por acodo:** La base de este método es desarrollar las raíces en un tallo que está unido a la planta, una vez enraizado se separa de la planta para convertirlo en una planta independiente que vivirá de sus propias raíces; una clara ventaja de este método es que al permanecer el tallo unido a la planta no se interrumpe la alimentación por lo que no presentará en las estacas desecación o falta de nutrientes.
- **Multiplicación por injerto:** Se basa en colocar dos partes de individuos diferentes para que se unan y se desarrollen para formar un solo individuo, además es importante saber que a la parte que constituye el sistema radicular se lo llama pie o porta injerto y a la parte aérea se lo llama injerto, yema o púa.



### **1.1.2.3 Propagación vegetativa por medio de estaca o esqueje**

Se ha considerado este tipo de propagación en uno de los principales métodos de multiplicación vegetal por sus numerosas ventajas, es decir que pueden producir muchas plantas en un cierto tiempo partiendo de pocas plantas madres a un costo bajo, lo importante en esta propagación ya sea por estacas de tallo y estacas de yema y hojas es necesario la formación de un sistema radicular, en base al contexto anterior el proceso empieza con la obtención de los esquejes, las mismas según la madera empleada los esquejes pueden ser de madera dura, madera semidura y madera blanda, las cuales deben ser recogidas de plantas fuertes sin enfermedades tanto fúngicas como virales, bacteria o algún tipo de plaga; posteriormente los esquejes serán establecidas en un sustrato ideal con las condiciones ambientales idóneas para su correcto desarrollo y así puedan generar nuevas raíces adventicias para lograr obtener una nueva planta, a pesar de las óptimas condiciones que se le ofrece este proceso es difícil ya que la planta se demora más tiempo en generar el sistema radicular, porque la eficacia de la propagación dependerá mucho de la especie que se maneje y ciertos factores previos o posteriores a la recolección de los esquejes, por lo que el tiempo juega un papel importante en el enraizamiento si se considera a un esqueje de madera dura para enraizar, donde la multiplicación es más fácil al ser más sencillo la manipulación y conservarse por mucho tiempo con un mínimo de precauciones; además no suelen requerir equipos especiales durante el enraizado, en los esquejes de madera semidura o madera parcialmente lignificada se prepara tomando de brotes nuevos donde la madera haya madurado una parte, la longitud a usar son de 10 a 20 cm donde será necesario enraizar bajo condiciones que reduzcan al mínimo la pérdida de agua, este tipo de esquejes es muy poco usado en la propagación de la uva y finalmente tenemos a estacas de madera blanda que se usan cuando se dispone de poco material y se necesita propagar rápidamente, los esquejes se obtienen de los brotes aun verdes (pámpanos) que se enraízan con mayor facilidad y rapidez que las anteriores, esto es posible ya que sus tejidos y células aún no están endurecidos por lo que la iniciación de raíces se realiza sin dificultad, pero a la vez necesitan una mayor atención para evitar su desecación por lo que se pone a enraizar en condiciones que no pierda agua (Sotes, 1975).

### 1.1.3 CONDICIONES NECESARIAS PARA EL ENRAIZAMIENTO

- **Influencia de la humedad:** Es una condición imprescindible, por lo que el esqueje tiene una provisión limitada de agua y se le debe abastecer en el medio donde esta insertada; el sistema radicular debe encontrarse en un medio abundante en agua para proporcionar a los órganos en crecimiento, caso contrario la transpiración consume agua y produce el secado de los esquejes (Sotes, 1975).
- **Temperatura:** La temperatura acelera las divisiones celulares, por lo que también el crecimiento de las raíces, es decir si tenemos temperaturas bajas (más de 10°C) las raíces se forman lentamente, cuando la temperatura aumenta entre los 24 y 28°C el crecimiento es más rápido según la variedad, de igual manera la temperatura máxima es de 35°C por lo que si se llega a superarla no existirá la emisión de raíces (Sotes, 1975).
- **Aireación:** Es una condición primordial para las raíces donde necesitan un medio provisto de oxígeno (Sotes, 1975).
- **Iluminación:** Es la fuente de energía en la fotosíntesis que sintetiza las sustancias nutritivas y hormonales, lo que ayudará al crecimiento de yemas, mejorando así el enraizamiento con la actividad foliar (Sotes, 1975).

### 1.1.4 FITOHORMONAS

Fichet (2017) menciona que una fitohormona u hormona vegetal es una sustancia orgánica, muy distinta de los nutrientes y que es activa a muy bajas concentraciones, además son capaces de cambiar patrones de crecimiento de los vegetales, controlando su crecimiento y desarrollo; en el enraizamiento de los vegetales influyen también varias hormonas, detalladas a continuación:

#### 1.1.4.1 Citoquininas

Son conocidas como hormonas de crecimiento que favorece a la división celular en los meristemas primarios y secundarios, participan en la estimulación del desarrollo de las raíces, el desarrollo de los brotes, inducción de floración, afectan

a múltiples e importantes procesos fisiológicos como por ejemplo estimulación en la germinación de semillas, regulación de morfogénesis, suprime la dormancia apical en las plantas lo que lleva a brotar yemas laterales (Yujra, 2017).

#### **1.1.4.2 Giberelinas**

Son hormonas que estimulan el alargamiento celular, producen nuevas síntesis de ARN y proteínas, además actúa en la germinación de semillas, en el rompimiento de las yemas en el letargo y promueve la floración (Yujra, 2017).

#### **1.1.4.3 Auxinas**

Son las primeras sustancias de crecimiento aislados en los vegetales, cuyo papel también es importante en la fisiología de la planta; son usadas frecuentemente para mejorar el enraizamiento de las estacas formando raíces laterales y adventicias, retardan la caída de los frutos y así obtener frutos desprovistos de semillas, además múltiples herbicidas pertenecen a esta sustancia.

La auxina funciona como regulador del crecimiento vegetal, provocando la elongación de las células, sintetizan las regiones meristemáticas del ápice de los tallos y se transportan a otras partes de la planta a través del parénquima que rodea a los haces vasculares, principalmente hacia la base que establece un gradiente de concentración, en relación con la síntesis las auxinas se ha identificado en diversos organismos como hongos, bacterias y algas, la mayoría están relacionadas con etapas de crecimiento: giberelinas y citoquininas, junto a las auxinas regulan múltiples procesos fisiológicos en las plantas, se debe considerar también que la aplicación de auxina en una alta dosis puede estimular a la síntesis de etileno y causar efectos negativos en el crecimiento hasta la muerte del tejido.

El principal uso de las auxinas ha sido en la multiplicación asexual de las plantas, sea por estacas, esquejes, etc.; el AIB (Ácido Indolbutírico) es la auxina más utilizada para estos efectos por su estabilidad y poca movilidad; la otra usada es el Ácido Naftalenacético, aunque esta es más móvil y menos consistente dentro de la micropropagación.

También se puede mencionar las principales funciones de las auxinas que son: dominancia apical, aumenta el crecimiento de los tallos, promueve la división

celular en el cambium vascular y diferenciación del xilema secundario, estimula la formación de raíces adventicias, estimula el desarrollo de frutos, fototropismo y promueve la división celular; con las innumerables ventajas que nos brindan las auxinas actualmente existe la necesidad de reemplazar los productos de origen sintético por alternativas más naturales y productos orgánicos, es aquí donde se enfatiza el uso de extractos vegetales como enraizadores, que están relacionados con la actividad metabólica de las plantas destacando la presencia de hormonas como auxinas, citoquininas y giberelinas (Yujra, 2017).

### **1.1.5 EXTRACTOS VEGETALES**

Un extracto vegetal es una mezcla de varios compuestos biológicamente activos (fitohormonas: auxinas y citoquininas) presentes en tejidos u órganos de las plantas, que formarán un tipo de abono líquido de base NPK, que son obtenidas mediante procesos físicos o químicos; estos extractos presentan principios activos con diferentes concentraciones (Angulo,2022).

#### **1.1.5.1 Formas para obtener los extractos**

**Maceración:** la maceración es una de extracciones más clásicas, que consiste en dejar una determinada cantidad de material vegetal en agua hasta 3 días para luego ser filtrada o colada (Benítez *et al.*, 2019).

**Fermentación:** Se da cuando las bacterias y la levadura descomponen el azúcar y el almidón en los alimentos en un ambiente sin oxígeno para cual se prepara el material vegetal un envase con agua destilada en los mejores casos y luego sellarlo con una tapa, se debe mecer día a día para dejar circular el aire (Rojas, 2009).

**Infusión:** No es nada más que hervir el agua en una olla y colocar el material vegetal en la olla por unos 5 minutos, luego se filtra y se deja enfriar de 12 a 24 horas (Yugcha, 2015).

**Decocción:** Consiste en dejar el material vegetal en agua por 24 horas, para luego hervir de 15 a 30 minutos y finalmente filtraremos cuando se haya enfriado (Jara, 2010).

### **1.1.5.1 Lentejas**

La lenteja (*Lens culinaris*) es una de las legumbres más importantes en el mundo por sus nutrientes y proteínas que varían de 22% a 32% siendo entre metabólicas y de almacenamiento (Condori, 2019).

### **1.1.5.2 Propiedades**

La lenteja es considerada como “carne del hombre pobre” por su bajo precio comparado con la carne, complementa la alimentación equilibrando los requerimientos de aminoácidos y micronutrientes en la dieta, constituyendo el 80% de proteína total en la semilla con un 31,8 – 49,7% en albumina, 26,2 – 34,6% en globulina y el 5% en prolaminas con glutelinas; además contiene vitaminas A, E y B (en mayor proporción) siendo este un nutriente esencial al poseer altas cantidades de niacina (B3) y ácido fólico (B9), además presenta beneficios para la salud como en el índice glucémico bajo, ayuda a prevenir el cáncer, protege contra enfermedades cardiovasculares, etc. (Condori, 2019).

### **1.1.5.3 Sauce**

El sauce (*Salix babylonica*) es un árbol perteneciente a la división *Magnoliophyta*, familia *Salicaceae* de hasta 25 m, su tallo es erecto de corteza gris oscura con grandes surcos; la hoja es gris plateado, aserrada de hasta 10 cm; las flores en amentos con flores amarillas de 8 cm masculinas de forma cilíndrica; las flores femeninas hasta 6 que son verdes al principio y blancos cuando se llenan de semillas (Pérez, 2018).

### **1.1.5.4 Propiedades**

El sauce está compuesto por elementos como el Ácido ascórbico (corteza), Ácido salicílico (hojas) que es el principal elemento que ayuda a inducir a la floración con la intensificación de defensa natural de las plantas, evitando el estrés de las mismas y Ácido pcoumárico (planta) que contiene minerales: K, P, Ca, Fe, Co, Al, Mn (corteza) y Vitaminas: C, B1, B2 (corteza) (Pérez, 2018).

### **1.1.5.5 Trigo**

El trigo (*Triticum aestivum*) es una planta *graminea* con espigas, cuyo grano es ovalada con extremos redondeados donde en uno de ellos sobresale el germen y en el otro hay un mechón de pelos finos; su altura varía entre treinta y 150 centímetros con cuatro a seis hojas; son cultivados desde climas subtropicales, templados y moderadamente fríos (Scheuer *at el.*, 2011).

### **1.1.5.6 Propiedades**

Se sabe que el trigo es un tipo de cereal rico en hidratos de carbono complejos y con una buena proporción de proteínas de origen vegetal (12%), además tiene una variedad de vitaminas y minerales: vitamina B, hierro, magnesio, fósforo y zinc (Scheuer *at el.*, 2011).

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo general**

- Comparar la eficiencia de los enraizantes naturales extraídos de la lenteja, sauce y el trigo en la propagación de la uva (*Vitis vinífera*) por medio de esquejes.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Distinguir cuál de los enraizantes naturales aplicados tuvo la mayor eficiencia para la propagación de esquejes de la uva (*Vitis vinífera*).
- Calcular el tiempo de enraizamiento al aplicar los enraizantes naturales en los esquejes de la uva (*Vitis vinífera*).
- Examinar los costos entre los enraizantes naturales y el comercial en la propagación vegetativa de la uva (*Vitis vinífera*).

## CAPÍTULO II

### METODOLOGÍA

#### 2.1 UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la propiedad del señor Isaías Sigcha, ubicada en la provincia de Pichincha, cantón Mejía, parroquia Tambillo, ubicado a 26,9 km de la ciudad de Quito. Sus coordenadas geográficas son: Latitud 0.40661 (S) y Longitud 78.54621 (O) a una altitud de 2800 msnm (Sistema de posicionamiento global, GPS) (RHT, 2022).

#### 2.2 CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

##### 2.2.1 Relieve

El relieve de la parroquia Tambillo es variado, debido a su pendiente variada, donde la altura va de los 4000 y 4200 m.s.n.m y la altura mínima va de los 2300 y 2500 m.s.n.m (Alvarado, 2019).

##### 2.2.1 Clima

Por la pendiente variada que existe en la parroquia Tambillo se presenta dos tipos de climas: *el clima ecuatorial frio de alta montaña* al norte de la parroquia, con una temperatura máxima que llega a los 20°C y una mínima de 0°C, esto en las zonas con pendientes mayores a 3000 m y tenemos al *clima ecuatorial mesotérmico semihúmedo* al centro-sur de la parroquia, siendo el clima más similar en las zonas interandinas a excepción de los valles, con una temperatura media de 12°C y 20°C (Alvarado, 2019).



### **2.2.2 Suelo**

La parroquia Tambillo posee suelos con materiales minerales, con horizontes humíferos de color oscuro, que son abundantes en materia orgánica, lo que les convierte en suelos fértiles y eficaces para la agricultura, con un grado de saturación mayor al 50% (Alvarado, 2019), además posee un pH neutro de 6,9 (Sánchez *et al.*, 2005).

## **2.3 EQUIPOS Y MATERIALES**

Los equipos y materiales empleados son los siguientes:

### **2.3.1 Equipos**

- Regadera
- Computadora
- Licuadora
- Cocina industrial

### **2.3.2 Materiales**

- Esquejes de uvas (*Vitis vinífera*) plantas adultas
- Esquejes de uvas (*Vitis vinífera*) plantas jóvenes
- Extracto de lenteja
- Extracto de sauce
- Extracto de trigo
- Enraizante comercial: Radifit
- Agua destilada
- Tijera de podar
- Recipientes de vidrio

- Vasos de plástico de 16 onz
- Guantes de nitrilo
- Mesa de madera
- Regla
- Sustrato (Turba negra)
- Vitavax 300
- Probeta de 50 ml
- Balde

## **2.4 FACTORES DE ESTUDIO**

### **2.4.1 Especie vegetal**

- E1: Esqueje de uva (*Vitis vinífera*) planta adulta.
- E2: Esqueje de uva (*Vitis vinífera*) planta joven.

### **2.4.2 Extractos vegetales**

- P1: Extracto de lenteja (*Lens culinaris*)
- P2: Extracto de sauce (*Salix babylonica*)
- P3: Extracto de trigo (*Triticum aestivum*)

### **2.4.3 Testigo comercial**

- Radifit esqueje adulto
- Radifit esqueje joven

## 2.5 TRATAMIENTOS

Los tratamientos son el resultado de la combinación de los factores estudiados, los cuales se indican en la siguiente tabla:

**Tabla N°1**  
**Tratamientos**

N.º	Simbología	Especie	Extracto vegetal
1	E1/P1	Esqueje de uva ( <i>Vitis vinífera</i> ) adulta	Extracto de lenteja
2	E1/P2	Esqueje de uva ( <i>Vitis vinífera</i> ) adulta	Extracto de sauce
3	E1/P3	Esqueje de uva ( <i>Vitis vinífera</i> ) adulta	Extracto de trigo
4	E2/P1	Esqueje de uva ( <i>Vitis vinífera</i> ) joven	Extracto de lenteja
5	E2/P2	Esqueje de uva ( <i>Vitis vinífera</i> ) joven	Extracto de sauce
6	E2/P3	Esqueje de uva ( <i>Vitis vinífera</i> ) joven	Extracto de trigo
7	T1	Esqueje de uva ( <i>Vitis vinífera</i> ) adulta	Radifit
8	T2	Esqueje de uva ( <i>Vitis vinífera</i> ) joven	Radifit

### 2.5.1 Características de las unidades experimentales

**Tabla N°2**

Trabajo de campo

Características	Descripción
Número de tratamientos	8
Número de repeticiones	3
Número de unidades experimentales	24
Ancho de la parcela	3 m <sup>2</sup>
Largo de la parcela	5 m <sup>2</sup>
Área parcela	15 m <sup>2</sup>
Número de plantas por parcela	10
Número de plantas a muestrear	5
Área parcela	45 m <sup>2</sup>
Total de plantas	240

## 2.6 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño experimental de bloques completamente al azar (DBCA) en arreglo factorial de  $2 \times 3 + 2$  con tres repeticiones, también se aplicó el análisis de varianza ADEVA y la prueba de Tukey al 5%.

### 2.6.1 Esquema de campo

Figura 1



## **2.7 HIPÓTESIS**

### **2.7.1 Hipótesis alternativa**

La incorporación de enraizantes naturales en los esquejes de la uva (*Vitis vinífera*) adulta y joven presentará propiedades enraizantes en su propagación.

### **2.7.2 Hipótesis nula**

La incorporación de enraizantes naturales en los esquejes de la uva (*Vitis vinífera*) adulta y joven no presentará propiedades enraizantes en su propagación.

## **2.8 MANEJO DEL EXPERIMENTO**

### **2.8.1 Preparación del área de trabajo**

La cubierta plástica fue construida en la propiedad de Isaías Sigcha en la parroquia Tambillo, con una estructura de 5 metros de largo, 3 de ancho y 2 metros de altura, además se realizó una profunda limpieza, juntos con los elementos y materiales a usarse; igualmente se colocó una mesa de madera para colocar los vasos plásticos junto con los esquejes de uva y los extractos a estudiar.

### **2.8.2 Obtención de los extractos vegetales para enraizar**

#### **2.8.2.1 Extracto de lenteja**

Para la obtención del extracto se necesito una taza de lentejas por 4 tazas de agua para mezclarlo en un recipiente y cubrirla posteriormente con una manta, generando oscuridad durante 8 horas; posteriormente se filtró toda el agua y nuevamente se cubrió con una manta generando oscuridad y así puedan germinar. Al día siguiente se destapó una vez más y se observó que las lentejas empezaron a germinar, luego se volvió a remojar las lentejas con agua para obtener humedad, este proceso se lo realizó por 4 días; transcurrido este tiempo se observaron las lentejas completamente germinadas de manera que se procedió a licuar y colocar en un recipiente para su próxima dilución en agua. (Fuentes, 2021).

### **2.8.2.2 Extracto de sauce**

Para su elaboración se lo realizó a partir de ramas tiernas de sauce cortadas de al menos 3 centímetros de largo; luego se puso a hervir un litro de agua en una olla y enseguida se sacó del fuego, después se procedió a colocar los trozos de sauce en el recipiente con el agua hervida, esto se lo dejó reposar un día; cuando se pasó el día de reposo se filtró el agua y se colocó en un recipiente, además se guardó el filtrado en la refrigeradora para que se conservara (Urbano, 2019).

### **2.8.2.3 Extracto de trigo**

Para el extracto de trigo se empleó el mismo procedimiento de la lenteja, donde se usó una taza de trigo por 4 tazas de agua, todo esto colocado en un recipiente con una manta para generar oscuridad hasta el día siguiente; transcurrido ese periodo de tiempo se filtró el agua y nuevamente se cubrió con una manta para generar oscuridad y puedan germinar; al día siguiente se destapó el trigo y observamos que estos iniciaron su germinación, por lo que se procedió a remojar nuevamente para que tenga humedad, este proceso se lo realiza por 4 días; al cuarto día se observó todo el trigo completamente germinado (las auxinas se encuentran en la nueva raíz del trigo) para lo cual se procedió a licuar y cernirlo en un recipiente (Valero *et al.*, 2018).

## **2.9 SELECCIÓN DE ESQUEJES**

Para la selección de esquejes de uva se lo hizo de una planta de *Vitis labrusca* donde se recolectó de la parte intermedia y basal de la planta, siendo esquejes jóvenes o de madera blanda y esquejes adultas o madera dura, con un corte inclinado en la parte superior de 2 a 3 centímetros por encima del nudo y un corte transversal en la parte inferior con un diámetro de 6 a 8 milímetros (Sotes, 1975).

### **2.9.1 Preparación de esquejes**

Una vez obtenido el material vegetal se procedió a realizar una previa desinfección, donde se realizó cortes en sentido transversal en la parte basal con el objetivo de facilitar el enraizamiento y en la parte superior con un corte inclinado, teniendo así estacas de 20 cm que fueron sumergidas por un minuto en vitavax 300 (1 cc por 1 lt de agua).

### **2.10 SUSTRATO**

Se utilizó turba negra, el cual está conformado por carbón con un 59%, en oxígeno con 33%, hidrógeno con 6% y nitrógeno con 2%, su uso es recomendado como sustrato en trabajos como semilleros y camas de enraizamiento, además tiene la capacidad de retener el agua lo que facilita que los esquejes formen raíces, pero se debe tener correctamente hidratado (Mamani, 2019).

### **2.11 LLENADO DE LOS VASOS PLÁSTICOS**

Se procedió a llenar los vasos plásticos con el sustrato humedecido para luego realizar los huecos y colocar los esquejes de uva negra (*Vitis vinífera*) en cada una de ellas.

### **2.12 APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS**

#### **2.12.1 Esquejes con extractos vegetales**

En diferentes recipientes se colocó 50% de cada uno de los extractos de lenteja, sauce y trigo, diluidos en un 50% de agua, posteriormente se sumergió los esquejes en estas soluciones y los testigos en la solución Radifit por al menos 24 horas, luego se procedió a trasplantarlo, lo que permitió comparar los resultados presentes en el estudio.

### **2.12.2 Riego**

El riego se aplicó con una regadera de manera constante para mantener una humedad adecuada del sustrato.

### **2.12.3 Controles fitosanitarios**

Como una prevención hacia la filoxera que es un patógeno común que ataca a hojas y a los filamentos de las raíces de la uva, se aplicó por un mes, cada 8 días extracto de ajo para controlar estas apariciones, además es ideal este extracto ya que actúa como fungicida contra *Fusarium* y *Verticillium*.

## **2.13 VARIABLES RESPUESTA**

Luego de los 90 días se procedió a retirar las plántulas de los vasos plásticos con delicadeza para ser enjuagados y tomar los datos de los siguientes parámetros.

### **2.13.1 Porcentaje de supervivencia o enraizamiento**

Para esta variable se contabilizó a los 90 días el número de esquejes enraizados de cada tratamiento, para luego aplicar la siguiente fórmula:

$$PS = \frac{\text{Total de plantas enraizadas}}{\text{Total de plantas}} \times 100$$

Autor: Ruiz (2016).

### **2.13.2 Número de raíces**

Se realizó el conteo de 5 esquejes de cada tratamiento el número de raíces principales que se presentó en los esquejes enraizados.



### **2.13.3 Longitud de raíz**

Para esta variable se procedió a medir con una regla graduada en cm la longitud de las raíces primarias de cada esqueje desde el cuello (unión de la raíz con el esqueje) hasta el ápice.

### **2.13.4 Volumen del sistema radicular**

Se llegó a determinar el volumen radicular usando el principio de Arquímedes (método volumétrico), donde la raíz de cada tratamiento se limpió y se sumergió en una probeta de 50 ml de agua, obteniendo el valor por el desplazamiento del agua, lo cual se expresó en centímetros cúbicos ( $cm^3$ ).

### **2.13.5 Número de brotes**

Para esta variable se contabilizó a los 90 días el número de yemas brotadas, ya que a los 30 y 45 días aun no existía la brotación de yemas después de haber colocado los esquejes de cada tratamiento.

### **2.13.6 Procesamiento de la información**

Los datos tomados de campo se procedieron a realizar un análisis de varianza en el programa estadístico de INFOSTAT.

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Previo a la realización del análisis de varianza para todas las variables del estudio se realizó la transformación de los datos al presentar valores 0 con el artificio de  $\sqrt{x + 1}$ .

##### 3.1.1 Porcentaje de supervivencia o enraizamiento

A los 90 días de establecido el trabajo de investigación se evaluó esta variable porcentaje de supervivencia (Tabla N°1), mostrando valores altamente significativos al 1% entre las fuentes de variación de los tratamientos, esquejes, extractos, esquejes por extractos, T1 vs resto y T2 vs resto, debido que el p-valor fue 0.0001 con un coeficiente de variación de 5.68%.

##### Tabla N°1.

*Análisis de varianza para la variable porcentaje de supervivencia o enraizamiento a los 90 días.*

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Valor de F
Bloque	0.06	2	0.03	1.00 ns
Tratamiento	54.30	7	7.76	245.98 **
Esquejes	1.69	1	1.69	40.26 **
Extractos	20.55	2	10.28	244.36 **
Esquejes por extractos	0.85	2	0.43	10.15 **
T1 vs Resto	17.83	1	17.83	565.40 **
T2 vs Resto	17.83	1	17.83	565.40 **
Error	0.44	14	0.03	
Total	54.81	23		

ns = No significativo

\*\* = Altamente significativo

CV= 5.68%

En la tabla N°2, se muestra la prueba Tukey realizada al 5% con diferencias significativas al 1% para la variable supervivencia, donde se evaluaron ocho tratamientos que resultaron estadísticamente diferentes a los 90 días; se observó que existen cinco rangos de significación y se pudo determinar que el tratamiento que obtuvo un mayor rango de significación (A) fue el T1 (Radifit, esqueje adulto) y el T2 (Radifit, esqueje joven) mostraron valores similares con un promedio de 5%, además se encuentra en el último rango de significación (E) al tratamiento de E1P3 (esqueje adulto trigo) y el E2P3 (esqueje joven trigo) compartiendo los mismos valores de 0%.

**Tabla N°2.**

Prueba de Tukey al 5% para todos los tratamientos en la variable porcentaje de sobrevivencia o enraizamiento a los 90 días.

Porcentaje de supervivencia		
Tratamiento	90 días	Rango
T2	5.00	A
T1	5.00	A
E1P2	3.87	B
E1P1	3.16	C
E2P2	2.85	C
E2P1	2.24	D
E2P3	0.00	E
E1P3	0.00	E

Menciona Muñoz *et al.*, (1971) en el trabajo de investigación que realizaron obtuvieron un favorable porcentaje de enraizamiento en estacas basales de uva con un valor de 48% al usar hormonas de enraizamiento, lo cual concuerda con los resultados obtenidos en el presente estudio, al usar hormonas de origen vegetal y de origen sintético, como el Radifit que es un enraizante comercial que contiene los compuestos necesarios para un adecuado enraizamiento, además se obtuvo entre los extractos vegetales resultados eficaces en el tratamiento E1P2 (esqueje adulto sauce) con valor de 3.87%, esto debido a que los brotes leñosos acumulan carbohidratos de reserva en mayor proporción lo que contribuye a la producción de raíces.

### 3.1.2 Número de raíz

Para esta variable se realizó el análisis de varianza a los 90 días (Tabla N°3), permitiendo la existencia de diferencias altamente significativas al 1% entre las fuentes de variación de los tratamientos, esquejes, extractos, esquejes por extractos, T1 vs resto y T2 vs resto, debido que el p-valor es 0.0001 con un coeficiente de variación de 6.01%.

**Tabla N°3.**

*Análisis de varianza para la variable número de raíz a los 90 días.*

<b>Fuente de variación</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor de F</b>
Bloque	3.60	2	1.80	0.27 ns
Tratamiento	2.55	7	0.36	53.85 **
Esquejes	0.11	1	0.11	65.96 **
Extractos	0.54	2	0.27	157.34 **
Esquejes por extractos	0.06	2	0.03	16.61 **
T1 vs Resto	1.48	1	1.48	219.19 **
T2 vs Resto	0.58	1	0.58	86.15 **
Error	0.09	14	0.01	
Total	2.65	23		

ns = No significativo

\*\* = Altamente significativo

CV = 6.01%

En la tabla N°4 se presenta la prueba Tukey al 5%, para esta variable presentando cinco rangos de significancia a los 90 días en los ocho tratamientos evaluados, obteniendo el rango más alto (A) el tratamiento T1 (Radifit esqueje adulto) con un valor de 1.69%, seguido de T2 (Radifit esqueje joven) con el rango (B) de valor 1.39%, asimismo el ultimo rango (E) lo comparte E2P1 (esqueje joven lenteja) con un valor de 0.23%, E2P3 (esqueje joven trigo) con un valor de 0% y E1P3 (esqueje adulto trigo) con el valor de 0%.

**Tabla N°4.**

Prueba de Tukey al 5% en los tratamientos de la variable número de raíz a los 90 días de evaluación.

Número de raíz		
Tratamiento	90 días	Rango
T1	1.69	A
T2	1.39	B
E1P2	0.98	C
E1P1	0.61	D
E2P2	0.54	D
E2P1	0.23	E
E2P3	0.00	E
E1P3	0.00	E

Cornejo (*et al.*, 2017) manifiesta que realizó su investigación con un diseño de parcelas subdivididas, diseño totalmente aleatorizado con 5 repeticiones y 10 esquejes de uva por unidad experimental, donde a los 90 días de la aplicación de AIB (ácido indolbutírico), procedió a evaluar el porcentaje de esquejes enraizados, el número de raíces por esqueje, la longitud de la raíz más grande y el número de hojas; realizó un análisis de varianza con las medias una comparación de prueba Tukey y Scott-Knot al 5%, cuyo resultado anunció que las concentraciones de 2000 y 4000 mg.L-1 de AIB (ácido indolbutírico) incrementó significativamente el número de raíces por esquejes y en la presente investigación que se utilizó el enraizante comercial Radifit donde su componente principal es el ácido indolbutírico, se tuvo resultados favorables, sin embargo, cabe mencionar que entre los extractos vegetales también existieron buenos resultados en minoría, considerando a E1P2 (esqueje adulto sauce) con valor de 0.98%, esto es debido a las propiedades que tiene el sauce (ácido indolbutírico y ácido salicílico) que estimula el desarrollo de un buen sistema radicular y la rapidez del enraizado dependió de la edad del esqueje, por lo que se observó resultados a los 90 días en la variable número de raíz.

### 3.1.3 Longitud de la raíz

Se realizó un análisis de varianza (Tabla N°5), en la variable longitud de raíz y existieron diferencias altamente significativas al 1% en las fuentes de variación entre los tratamientos, esquejes, extractos, esquejes por extractos, T1 vs resto y T2 vs resto, ya que el p-valor es 0.0001 con un coeficiente de variación de 10.31% para los 90 días de evaluación.

**Tabla N°5.**

*Análisis de varianza para la variable longitud de la raíz a los 90 días.*

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Valor de F
Bloque	0.04	2	0.02	0.70 ns
Tratamiento	11.31	7	1.62	62.27 **
Esquejes	0.10	1	0.10	52.65 **
Extractos	0.44	2	0.22	118.56 **
Esquejes por extractos	0.06	2	0.03	16.91 **
T1 vs Resto	5.34	1	5.34	206.00 **
T2 vs Resto	6.87	1	6.87	204.96 **
Error	0.36	14	0.03	
Total	11.71	23		

ns = No significativo

\*\* = Altamente significativo

CV = 10.31%

En la tabla N°6 los ocho tratamientos resultaron estadísticamente diferentes en la prueba Tukey al 5%, existiendo rangos de significancia para los 90 días, visto que el rango (A) obtuvo el tratamiento T2 (Radifit, esqueje joven) con un valor de 2.62 cm, continuando con el mismo rango el T1 (Radifit esqueje adulto) con el valor 2.40 cm, también se obtuvo un valor de 0.49 cm E1P1 (esqueje adulto lenteja) compartiendo el rango de (BC), seguido del valor 0.46 cm E2P2 (esqueje joven sauce) teniendo el rango de (BC), prosiguiendo con el valor de 0.19 cm E2P1 (esqueje joven lenteja) con el rango (C), además teniendo el valor de 0 cm que comparte los tratamientos E2P3 (esqueje joven trigo) y el tratamiento E1P3 (esqueje adulto trigo) con el rango de (C) en último lugar.

**Tabla N°6.**

Prueba de Tukey a 5% para los tratamientos de la variable longitud de raíz a los 90 días.

Longitud de la raíz		
Tratamiento	90 días	Rango
T2	2.62	A
T1	2.40	A
E1P2	0.95	B
E1P1	0.49	B C
E2P2	0.46	B C
E2P1	0.19	C
E2P3	0.00	C
E1P3	0.00	C

Chipantiza (2012) menciona que obtuvo valores altos de longitud de la raíz de un 17.47 cm en los tratamientos que estudio, siendo superiores a los obtenidos en la investigación ya que se tiene un valor promedio de 2.62 cm en T2, esta diferencia de valores se da porque Chipantiza (2012), en su investigación reportó que el tratamiento T1D1 (dos horas en dosis 2 g/l de inmersión en ácido naftalen acético) consiguió mejores resultados en los tratamientos aplicados y en la presente investigación se utilizó el enraizante comercial Radifit, que es un bioestimulante enriquecido con micro y macro nutrientes, con ácido indolbutírico al 0.5%.

También se considera que entre los tratamientos que se usó extractos vegetales se obtuvo un valor sutilmente alto de 0.95 cm en E1P2, siendo nuevamente el sauce, seguido de E1P1 con 0.49 cm aplicado el extracto de trigo en esqueje adulto, cuyos resultados fueron bajos al no contar con los elementos necesarios para una considerable longitud en los esquejes.

### **3.1.4 Volumen del sistema radicular**

Para la variable volumen radicular (Tabla N°7) se realizó el análisis de varianza, con el cual se observó ser altamente significativos al 1% entre los tratamientos, esquejes, extractos, T1 vs Resto y T2 vs Resto, seguido de significado

en esquejes por extractos, estos con un p-valor es 0.0001 con un coeficiente de variación de 3.11% para los 90 días de evaluación.

**Tabla N°7.**

*Análisis de varianza para la variable volumen del sistema radicular a los 90 días.*

<b>Fuente de variación</b>	<b>Suma de cuadrados</b>	<b>Grados de libertad</b>	<b>Cuadrado medio</b>	<b>Valor de F</b>
Bloque	1.50	2	7.60	0.67 ns
Tratamiento	0.18	7	0.03	22.42 **
Esquejes	3.50	1	3.50	24.04 **
Extractos	0.02	2	0.01	56.19 **
Esquejes por extractos	1.80	2	9.10	6.27 *
T1 vs Resto	0.08	1	0.08	71.82 **
T2 vs Resto	0.10	1	0.10	85.87 **
Error	0.02	14	1.10	
Total	0.20	23		

ns = No significativo

\* = Significativo

\*\* = Altamente significativo

CV = 3.11%

Se usó la prueba Tukey al 5% en esta variable a los 90 días (Tabla N°8), determinando que existen cuatro rangos de significancia, en la que se observa el rango mayor (A) obtuvo el tratamiento T2 (Radifit esqueje joven) con el valor 0.71%, seguido de T1 (Radifit esqueje adulto) con el mismo rango de valor 0.67 %, además presentó que el tratamiento E2P1 (esqueje joven lenteja) tuvo un rango compartido de (C y D) con valor 0.10%, concluyendo con el ultimo rango (D) en los tratamientos E2P3 (esqueje joven trigo) y el tratamiento E1P3 (esqueje adulto trigo) con el mismo valor de 0%.

Chipantiza (2012) indica que el mejor tratamiento que se ha reportado fue T1D1 (2 horas, 2 g/l) con un valor promedio de 13.37 cc, mientras que en la presente investigación se consiguió un valor promedio de 0.71 cc en T2 siendo uno de los mayores valores entre los tratamientos al usar el ácido indolbutírico al 0.5%, este valor está por debajo de lo reportando por Chipantiza (2012), debido a que se trabajó en un tipo de esqueje semileñoso, por lo que el enraizamiento y obtención



de una buena masa radicular se lo logra en un mayor tiempo, igualmente fue lo mismo para los extractos vegetales, teniendo un valor mayor de 0.36 cc en E1P2 (esqueje adulto sauce).

**Tabla N°8.**

Prueba de Tukey al 5% para los tratamientos de la variable volumen radicular a los 90 días.

Volumen radicular		
Tratamiento	90 días	Rango
T2	0.71	A
T1	0.67	A
E1P2	0.36	B
E1P1	0.22	B C
E2P2	0.20	B C
E2P1	0.10	C D
E2P3	0.00	D
E1P3	0.00	D

**3.1.5 Número de brotes**

Para la variable número de brotes se realizó un análisis de varianza (Tabla N°9), presentando en la fuente de variación ser altamente significativas entre los tratamientos, esquejes, extractos, T1 vs Resto y T2 vs Resto, seguido de ser significativo en esquejes por extractos, estos con un p-valor de 0.0001 respectivamente con un coeficiente de variación de 3% para los 90 días de evaluación.

En la Tabla N°10, los ocho tratamientos evaluados resultaron estadísticamente diferentes para los 90 días, se observó que existieron cinco rangos de significancia, donde se determinó que el tratamiento T2 (Radifit, esqueje joven) mostro un valor promedio de 1.20% con el rango de (A), seguido de T1 (Radifit, esqueje adulto) con un valor promedio de 1.11% con el mismo rango, seguido con el ultimo rango de (E) en los tratamientos de E2P3 (esqueje joven trigo) y E1P3 (esqueje adulto trigo) compartiendo los valores de 0%.

**Tabla N°9.**

Análisis de varianza para la variable número de brotes a los 90 días.

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Cuadrado medio	Valor de F
Bloque	5.60	2	2.80	0.21 ns
Tratamiento	0.95	7	0.14	103.04 **
Esquejes	0.02	1	0.02	44.44 **
Extractos	0.12	2	0.06	130.11 **
Esquejes por extractos	0.01	2	0.01	11.44*
T1 vs Resto	0.39	1	0.39	295.85 **
T2 vs Resto	0.53	1	0.53	399.73 **
Error	0.02	14	1.30	
Total	0.97	23		

ns = No significativo

\* = Significativo

\*\* = Altamente significativo

CV = 3.00 %

**Tabla N°10.**

Prueba de Tukey al 5% para los tratamientos de la variable número de brote a los 90 días.

Tratamiento	Número de brotes	
	90 días	Rango
T2	1.20	A
T1	1.11	A
E1P2	0.60	B
E1P1	0.40	C
E2P2	0.33	C D
E2P1	0.20	D
E2P3	0.00	E
E1P3	0.00	E

Hernandez (*et al.*, 2005) explica que en su trabajo de investigación obtuvo valores en la variable número de brotes de entre 1.89 a 2.29 con un promedio de 2.13, al usar tratamientos de 1600 mg  $L^{-1}$  AIB+ANA y de 800 mg  $L^{-1}$  ANA, llegando a la conclusión que el porcentaje enraizamiento en este caso afectó al

número de brotes originados, teniendo un menor estímulo en la síntesis de auxinas y cofactores fundamentales para el proceso de división celular, con ello la formación de raíces; en la investigación presente se obtuvo los valores más altos en los tratamientos; el porcentaje de enraizamiento influye en el número de brotes; a la vez entre los extractos vegetales se obtuvo un valor mayormente alto de 0.60 aplicando el extracto de sauce, seguido de 0.40 aplicado el extracto de lenteja.

### 3.2. DESCRIPCIÓN DE COSTOS

Tratamientos	Lenteja	Sauce	Trigo	Radifit	Unidad	Costo/ unidad	Cantidad	Costo total tratamiento	Costo total de extractos y enraizante comercial
E1/P1	1				lb	0.60	3	1.80	
E1/P2		1			m	0.30	3	0.90	
E1/P3			1		lb	0.50	3	1.50	
E2/P1	1				lb	0.60	3	1.80	8.40
E2/P2		1			m	0.30	3	0.90	
E2/P3			1		lb	0.50	3	1.50	
T1				100	cc	5.00	1	5.00	
T2				100	cc	5.00	1	5.00	10.00

### 3.3. VERIFICACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Teniendo como base los resultados obtenidos de la presente investigación, se afirma que la incorporación de los enraizantes naturales en los esquejes de la uva (*Vitis vinifera*) adulta y joven no presentó propiedades enraizadoras en su propagación, esto es debido que existió un mínimo porcentaje de enraizamiento, obteniendo valores incluso de 0% en el tratamiento del extracto de trigo en esquejes adultos y jóvenes.

## CAPÍTULO IV

### 4. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 4.1 CONCLUSIONES

Se llegó a comparar la eficiencia de los enraizantes naturales extraídos de la lenteja, sauce y trigo, sin la presencia del testigo T1 (Radifit esqueje adulto) y T2 (Radifit esqueje joven), el extracto de sauce mostro resultados favorables en las variables estudiadas, seguido del extracto de lenteja que también presentó un cierto porcentaje mínimo en los resultados y por último tenemos al extracto de trigo siendo uno de los tratamientos que no tuvo resultados favorables.

Se logro distinguir el enraizante natural aplicado en los esquejes de uva en especial en el tratamiento E1P2, conformado por extracto de sauce y aplicado en el esqueje de uva adulta donde se obtuvo un resultado favorable dentro de los extractos vegetales, sin embargo, el T1 (Radifit, esqueje adulto) mostró un valor promedio de 5,10%, seguido de T2 (Radifit, esqueje joven) con un valor promedio de 5,10% a los 90 días siendo los valores más altos entre todos los tratamientos, lo que nos lleva a concluir que los enraizantes naturales necesitan más estudio o agregar otro componente natural a los extractos para que lleguen a tener mejores resultados en la propagación de uva por medio de esquejes.

Se calculó el tiempo de enraizamiento al aplicar los extractos naturales en los esquejes de la uva negra (*Vitis labrusca*) y se llegó a la conclusión de que es un proceso de difícil propagación debido a que el experimento estaba ubicado en la parroquia Tambilo y estando en los meses con humedad y temperaturas muy variables, además que la mayoría de esquejes no se adaptaron al sustrato turba negra y viendo también que el extracto de ajo no funcionó en este tipo de plantas semileñosas ya que se presentó hongos fúngicos como el Fusarium en la mayoría de esquejes, dificultando más aun el tiempo de enraizado de los esquejes, por lo que se concluye que los esquejes que más rápido lograron enraizar fueron T1 (esqueje adulto), T2 (esqueje joven), E1P2 (esqueje adulto \*extracto de sauce), siendo estos valores los más relevantes y enraizándose completamente a los 90 días, donde se pudo lograr obtener datos.

Se examinaron los costos entre los enraizantes naturales y el comercial en la propagación vegetativa de la uva negra, donde se llegó a la conclusión que la obtención de los extractos vegetales fue más barato con un costo de 8,40 dólares, en comparación del enraizante comercial que llegó al costo de 10 dólares, sin embargo se debe tener en cuenta que el enraizante comercial Radifit presentó mejores resultados a diferencia del resto de extractos vegetales, esto es debido a que contiene los componentes necesarios para enraizar.

#### **4.2 RECOMENDACIONES**

- Se recomienda la utilización de T1 (Radifit esqueje adulto) y T2 (Radifit esqueje joven) para la producción de plántulas de vid, ya que estos esquejes tuvieron un favorable desarrollo en todas las variables agronómicas permitiendo con satisfacción la propagación de la uva.
- Se recomienda buscar más información sobre las diversas técnicas de propagación de la uva negra con sus adecuadas dosis para un correcto enraizamiento.
- Se recomienda usar un tipo de sustrato más adecuado para los esquejes de uva, que contengan mayor cantidad de materia orgánica, que tenga una buena aireación y retenga la humedad más eficazmente.
- Para las futuras investigaciones se recomienda usar otro tipo de extractos vegetales para la propagación de la vid, así como la concentración y el tiempo de sumersión del esqueje.

## C. MATERIAL DE REFERENCIA

### Referencias bibliográficas

- Agropedia. (2022, 11 febrero). *Cultivo de uva*. Agrotendencia.tv. Recuperado 21 de febrero de 2022, de <https://agrotendencia.tv/agropedia/el-cultivo-de-la-uva/>
- Acosta, M. B. (2019, 25 abril). *Cómo hacer enraizante natural*. ecologiaverde.com. Recuperado 19 de febrero de 2022, de <https://www.ecologiaverde.com/como-hacer-enraizante-natural-1948.html>
- AgroHuerto. (2019, 27 abril). *5 Enraizantes Naturales caseros que puedes hacer tú mismo*. Recuperado 18 de febrero de 2022, de <https://www.agrohuerto.com/5-enraizantes-naturales-que-puedes-hacer-tu-mismo/>
- Almanza, P.; Serrano, P.; & Fischer, G. (2012). *Manual de Viticultura Tropical*. Colombia: Editorial Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia.
- Arreaga, C. D. S. (2018). *Cultura vitivinícola y su desarrollo en la sociedad ecuatoriana*. *CentroSur*. Recuperado 10 de mayo de 2023, de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/384/3841577002/>
- Aguirre, A., Lobato, A., Muñoz, I., & Valenzuela, J. (2001). *PROPAGACION DE LA VID*. Biblioteca INIA. Recuperado 5 de julio de 2023, de <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7529/NR26816.pdf?sequence=6#:~:text=La%20vid%20puede%20propagarse%20v%C3%ADa,v%C3%ADa%20asexual%20o%20ve%2D%20getativa.&text=La%20propagaci%C3%B3n%20mediante%20semillas%2C%20medio,%2C%20siendo%20de%20inter%C3%A9s%2C%20C3%BAnicamente.>
- Angulo, M. (2022). *Extractos vegetales: qué son, tipos y lista con los mejores*. *Gracias Naturaleza*. <https://graciasnaturaleza.com/extractos-vegetales/>
- Alvarado Ulloa, J. V. (2019). *Estudio multitemporal de cambio de uso de suelo en la parroquia Tambillo, Cantón Mejía, Pichincha, Ecuador (período 2001-2010)* (Bachelor's thesis, PUCE-Quito).

- Benítez-Benítez, R., Sarria-Villa, R. A., Gallo-Corredor, J. A., Pacheco, N. O. P., Sandoval, J. H. Á., & Aristizabal, C. I. G. (2019). Obtención y rendimiento del extracto etanólico de dos plantas medicinales. *Revista Facultad de Ciencias Básicas*, 15(1), 31-40.
- Barbat, T. (2006). La multiplicación de las plantas. *Horticultura Internacional*, 1, 32-43.
- Copara Vargas, ML (2023). Evaluación exportable a cinco años de instalación de uva de mesa superior sin semilla bajo el sistema de conducción californiano con dos patrones, Salt Creek y R-110 y de los sistemas de formación de plantas en el Riego Majes, Arequipa.
- Condori Huamaní, J. (2019). Desarrollo de una mezcla instantánea proteica a partir de maíz amarillo (*Zea mays indurata* St.), quinua roja (*Chenopodium quinoa* Willd), kiwicha (*Amaranthus caudatus*) y lenteja (*Lens culinaris*).
- Cornejo, F. E. P., Nogueira, R., SÁ, D., de Souza, R. T., Maia, J., & Ritschel, P. (2017). Dimensionamento e construção de secador para produção de uvas passas brasileiras. In: congresso luso-brasileiro de horticultura, 1., 2018, Lisboa. 29 Actas Portuguesas de Horticultura. Lisboa: APH, 1 a 4 nov. 2017. p. 140.
- Chipantiza, J. (2012). *“EVALUACIÓN DE DOSIS DE HORMONAGRO EN ESTACAS DE LA VID (vitis vinífera) PARA LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS.* file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/Tesis-65%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%202023.pdf. Recuperado 9 de julio de 2023, de <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/871/browse?value=Chipantiza+Masabanda%2C+Juan+Gabriel&type=author>
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2013. FAO:Grape. Post-harvest operations. [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/inpho/docs/Post\\_Harvest\\_Compendum\\_-\\_Grape.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/inpho/docs/Post_Harvest_Compendum_-_Grape.pdf) (Consultado: Noviembre de 2013).

- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2013. FAO:Grape. Post-harvest operations. [http://www.fao.org/fileadmin/user\\_upload/inpho/docs/Post\\_Harvest\\_Compndium\\_-\\_Grape.pdf](http://www.fao.org/fileadmin/user_upload/inpho/docs/Post_Harvest_Compndium_-_Grape.pdf) (Consultado: Noviembre de 2013).
- Fichet, T. (2017). *Fitohormonas y reguladores del crecimiento vegetal* / Intagri S.C. Intagri. Recuperado 11 de julio de 2023, de <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/biosintesis-de-las-fitohormonas-y-reguladores-de-crecimiento>
- Fuentes Cevallos, B. A. (2021). Efecto de fitohormonas enraizantes en plántulas de balsa (*Ochroma pyramidale*) bajo condiciones de vivero (Bachelor's thesis, Facultad de Ciencias Agrarias Universidad de Guayaquil).
- Frutas y cítricos - Región de Murcia Digital*. (s. f.). Copyright 2004. Región de Murcia Digital. <https://www.regmurcia.com/servlet/s.S1?sit=c,543,m,2715>
- Gambini, J., Lopez-Grueso, R., Olaso-Gonzalez, G., Ingles, M., Abdelazid, K., El Alami, M., ... & Viña, J. (2013). Resveratrol: distribución, propiedades y perspectivas. *Revista española de geriatría y gerontología*, 48(2), 79-88.
- Gottau, G. (2018). Uvas: propiedades, beneficios y su uso en la cocina. *Vitónica*. <https://www.vitonica.com/alimentos/uvas-propiedades-beneficios-su-uso-cocina>
- Guiñazu, M., Ponce, M., Guzman, J., Juarez, D., & Cirrincione, M. (2005). *Micropropagación de vid. Protocolo para variedades «criollas» I*. bdigital. Recuperado 10 de julio de 2023, de [https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos\\_digitales/787/guinazuAgrarias2-05.pdf](https://bdigital.uncu.edu.ar/objetos_digitales/787/guinazuAgrarias2-05.pdf)
- Hernández Guance, S. N., Marino, L., Isern, D. M., Coria, I. D., & Irurzun, I. M. (2019). Flavonoides: aplicaciones medicinales e industriales. *Invenio*, 22.
- Hernández, J. R., Tatis, H. A., & Ayala, C. E. C. (2005). Influencia del ácido indolbutírico y ácido naftalenoacético sobre el enraizamiento de esquejes de caña flecha (*Gynerium sagittatum* Aubl.). *Temas agrarios*, 10(1), 5-13.



- InfoAgro*. (2019). Agricultura. El Cultivo De La Vid. 1 Parte. Retrieved July 10, 2023, from <https://www.infoagro.com/viticultura/vinas.htm>
- Jara, A. V. (2010). Preparacion de extractos vegetales: Determinacion de Eficiencia de metodica. *Bioquímica y Farmacéutica*, 4.
- Lacoste, P., Yuri, J. A., Aranda, M., Castro, A., Quinteros, K., Solar, M., ... & Rivas, J. (2010). Variedades de uva en Chile y Argentina (1550-1850): genealogía del torrontés. *Mundo agrario*, 10(20), 00-00.
- Loría Quirós, C. L. (2005). El injerto: alternativa de propagación vegetativa en el cultivo de la uva (*Vitis vinifera*) en Costa Rica.
- Mamani Mamani, R. R. (2019). *Evaluar el desarrollo de plantines de durazno (Prunus persica) en vivero bajo diferentes sustratos y dosis de biol en la ciudad de el alto* (Doctoral dissertation).
- Narváez Villagómez, C. D. (2023). *Propagación vegetativa de Vaccinium Floribundum Kunth (Mortino) en el bosque natural Peribuela, Noroccidente del Ecuador* (Bachelor's thesis).
- Pérez Guerrero, L. L. (2018). *Inducción de la floración en fresa (Fragaria x ananassa) variedad albión, mediante la aplicación de extracto de sauce (Salix humboldtiana) y agua de coco (Cocos nucifera L)* (Bachelor's thesis).
- Reynier, A. (2011). *Maual de viticultura-6ta edición* (6ta edición revisada y ampliada) [2da reimpresión]. Mundi-Prensa. Deposito ilegal: M. 9.789-2002 ISBN: 978-84-7114-946-6. <https://books.google.com/cu/books?id=tRhNBQAAQBAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- Rojas Muñoz, V. R. (2009). *Evaluación de métodos de extracción y purificación de enzimas pectinolíticas obtenidas por fermentación en estado semisólido del Aspergillus niger* (Bachelor's thesis, Ingeniería de Procesos).
- Rojas González, S., García Lozano, J., & Alarcón Rojas, M. (2004). *Propagación asexual de las plantas: conceptos básicos y experiencias con especies amazónicas*.

- Ruíz, P. J. Á. (2016). *Supervivencia y crecimiento de dos especies forestales, con base en la morfología inicial al plantarse*. Revista mexicana de ciencias forestales. Recuperado 20 de febrero de 2022, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-11322018000300151](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322018000300151)
- Ruíz, P. J. Á. (2016). *Supervivencia y crecimiento de dos especies forestales, con base en la morfología inicial al plantarse*. Revista mexicana de ciencias forestales. Recuperado 20 de febrero de 2022, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2007-11322018000300151](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322018000300151)
- Scheuer, P. M., Francisco, A. D., Miranda, M. D., & Limberger, V. M. (2011). Trigo: características e utilização na panificação. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 13(2), 211-222.
- Sánchez, B., Ruiz, M., & Ríos, M. M. (2005). Materia orgánica y actividad biológica del suelo en relación con la altitud, en la cuenca del río Maracay, estado Aragua. *Agronomía tropical*, 55(4), 507-534.
- Santander Racines, A. B., Rodríguez Santos, E. M., Toapanta Custode, C. D., & Suárez Carrillo, R. A. (2022). La Vitis vinifera, un caso de estudio en el viñedo Chaupi Estancia, provincia de Pichincha. *Siembra*, 9(2), e3731. <https://doi.org/10.29166/siembra.v9i2.3731>
- Sotes, V. (1975). *Multiplificacion de la vid*. UPM. Recuperado 11 de julio de 2023, de [http://ocw.upm.es/pluginfile.php/1246/mod\\_label/intro/tema3multiplicacion.pdf?time=1553621653582](http://ocw.upm.es/pluginfile.php/1246/mod_label/intro/tema3multiplicacion.pdf?time=1553621653582)
- Torres Ortiz, C. (2014). Evaluación de la eficiencia de tres enraizadores orgánicos y ácido indol acético (aia) en esquejes de aguaymanto (physalis peruviana linnaeus) en Lircay-Angaraes.
- Urbano, H. (2019, 28 octubre). *Cómo hacer un enraizante casero | El huerto urbano :: El huerto en casa*. El huerto urbano :: El huerto en casa | Guía práctica de agricultura tradicional y ecológica para cultivar frutas, hortalizas y plantas

aromáticas en el huerto del jardín, balcón o terraza de su casa. Recuperado 20 de febrero de 2022, de [https://www.elhuertourbano.net/como-hacer-un-enraizante-casero/#:~:text=Enraizante%20casero%20a%20base%20de%20cereales%20\(trigo%20soja%20E2%80%A6\)&text=Si%20optamos%20por%20semillas%20de,prosi%20su%20proceso%20de%20germinaci%C3%B3n](https://www.elhuertourbano.net/como-hacer-un-enraizante-casero/#:~:text=Enraizante%20casero%20a%20base%20de%20cereales%20(trigo%20soja%20E2%80%A6)&text=Si%20optamos%20por%20semillas%20de,prosi%20su%20proceso%20de%20germinaci%C3%B3n)

casero/#:~:text=Enraizante%20casero%20a%20base%20de%20cereales%20(trigo%20soja%20E2%80%A6)&text=Si%20optamos%20por%20semillas%20de,prosi%20su%20proceso%20de%20germinaci%C3%B3n

*Uva | Origen y variedades | Frutas | CONSUMER EROSKI.*  
(s. f.). <https://frutas.consumer.es/uva/origen-y-variedades>

Valero, N. O., Salgado, J. A., & Corzo, D. (2018). Metodología Sencilla para Evaluar Bioactividad de Ácidos Húmicos obtenidos de Lignito Mediante Extracción Alcalina y Bacterias Solubilizadoras de Carbón. *Información tecnológica*, 29(4), 75-82.

Valero, L. (2017). Análisis de las buenas prácticas agrícolas en el cultivo de uva (*Vitis vinífera*) en el litoral ecuatoriano. E-UTB-FACIAG-ING AGRON. Recuperado 19 de enero de 2023, de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3314/E-UTB-FACIAG-ING%20AGRON-000085.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Yujra Espejo, S. P. (2017). *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* (Doctoral dissertation).

Yugcha Quintana, W. L. (2015). *Efecto toxicológico de extractos vegetales sobre Fusarium oxysporum bajo condiciones controladas* (Bachelor's thesis, Quevedo: UTEQ).

## Anexos

### Anexo 1: Costos entre los enraizantes naturales y el comercial.

Tratamientos	Lenteja	Sauce	Trigo	Radifit	Unidad	Costo/ unidad	Cantidad	Costo total tratamiento	Costo total de extractos y enraizante comercial
E1/P1	1				lb	0.6	3	1.8	
E1/P2		1			m	0.3	3	0.9	
E1/P3			1		lb	0.5	3	1.5	
E2/P1	1				lb	0.6	3	1.8	8.40
E2/P2		1			m	0.3	3	0.9	
E2/P3			1		lb	0.5	3	1.5	
T1				100	cc	5	1	5	
T2				100	cc	5	1	5	10

### Anexo 2: Porcentaje de supervivencia o enraizamiento a los 90 días.

Tratamiento	Repeticiones				Promedio
	I	II	III	Total	
E1P1	3.16	3.16	3.16	9.49	3.16
E1P2	3.87	3.87	3.87	11.62	3.87
E1P3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E2P1	2.24	2.24	2.24	6.71	2.24
E2P2	3.16	3.16	2.24	8.56	2.85
E2P3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	5.00	5.00	5.00	15.00	5.00
T2	5.00	5.00	5.00	15.00	5.00

**Anexo 3: Número de raíz a los 90 días**

Tratamiento	Repeticiones				Promedio
	I	II	III	Total	
E1P1	0.63	0.63	0.57	1.82	0.61
E1P2	0.98	0.98	0.98	2.93	0.98
E1P3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E2P1	0.20	0.20	0.28	0.68	0.23
E2P2	0.63	0.63	0.35	1.60	0.53
E2P3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	1.46	1.71	1.90	5.07	1.69
T2	1.39	1.38	1.39	4.17	1.39

**Anexo 4: Longitud de la raíz en cm a los 90 días.**

Tratamiento	Repeticiones				Promedio
	I	II	III	Total	
E1P1	0.41	0.53	0.53	1.47	0.49
E1P2	0.93	1.01	0.91	2.86	0.95
E1P3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E2P1	0.13	0.19	0.24	0.55	0.18
E2P2	0.58	0.51	0.30	1.39	0.46
E2P3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	2.20	2.06	2.93	7.18	2.39
T2	2.50	2.74	2.61	7.85	2.62

**Anexo 5: Volumen del sistema radicular a los 90 días ( $cm^3$ ).**

Tratamiento	Repeticiones				Promedio
	I	II	III	Total	
E1P1	0.20	0.27	0.20	0.67	0.22
E1P2	0.36	0.38	0.33	1.07	0.36
E1P3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E2P1	0.09	0.11	0.09	0.29	0.10
E2P2	0.24	0.24	0.11	0.58	0.19
E2P3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	0.62	0.59	0.81	2.02	0.67
T2	0.69	0.62	0.83	2.15	0.72

**Anexo 6: Número de brotes a los 90 días.**

Tratamiento	Repeticiones				Promedio
	I	II	III	Total	
E1P1	0.40	0.40	0.40	1.20	0.40
E1P2	0.60	0.60	0.60	1.80	0.60
E1P3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
E2P1	0.20	0.20	0.20	0.60	0.20
E2P2	0.40	0.40	0.20	1.00	0.33
E2P3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
T1	1.17	1.00	1.17	3.33	1.11
T2	1.17	1.25	1.17	3.58	1.19

## Anexo 7: Fotografías

Figura 1: Preparación del lugar de trabajo



Figura 2: Obtención del extracto de lenteja





Figura 3: Obtención del extracto de sauce



Figura 4: Obtención del extracto de trigo





Figura 5: Obtención de los esquejes de uva negra (*Vitis labrusca*)



Figura 6: Desinfección al 5% con vitavax de los esquejes de uva negra (*Vitis labrusca*)







Figura 7: Esquejes de uva negra (*Vitis labrusca*) sumergidas en los extractos de lenteja, sauce y trigo.





Figura 8: Instalación del experimento





Figura 9: Esquejes de uva negra (*Vitis labrusca*) a los 45 días.



Figura 10: Esqueje de uvas negra (*Vitis labrusca*) a los 90 días.





Figura 11: Toma de datos de las variables de los esquejes de uva negra (*Vitis labrusca*).

