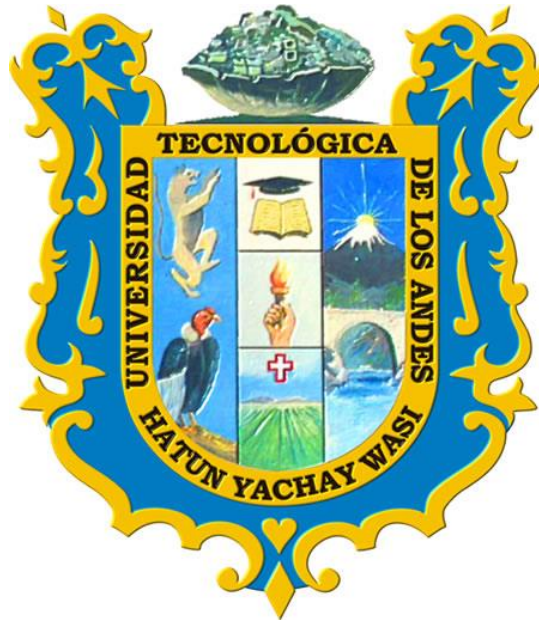


**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES**

**FACULTAD DE INGENIERIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMIA**



**UTILIZACIÓN DE HORMONAS ENRAIZADORAS EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana* HBK.) EN EL VIVERO DE KESARI DISTRITO DE CIRCA – ABANCAY.**

TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AGRÓNOMO, PRESENTADO POR EL BACHILLER EN CIENCIAS AGRARIAS:

Moisés, PALMA HUAMANI.

Asesor: Dr. Francisco MEDINA RAYA

ABANCAY- APURIMAC 2017

## DEDICATORIA

A mi madre por su amor y apoyo incondicional quien fue el pilar en la etapa de la formación profesional y enseñarme los valores de respeto, humildad, solidaridad y sobre todo a ser perseverante en la vida.

A mi esposa Meliza e hijo Jaylier Samin, con quienes comparto mi vida cotidiana, quienes son el motivo de superación y pilar de lograr metas para a familia.

A mis hermanos Daniel, Lucio, Juana y Maritza por su apoyo incondicional para seguir adelante, además con quienes compartimos momentos de alegría en la vida cotidiana.

## AGRADECIMIENTO

A Dios por darme la vida y sabiduría para culminar este trabajo de investigación.

Mi agradecimiento especial a la Universidad Tecnológica de los Andes, Facultad de Ingeniería, Escuela profesional de Agronomía por medio ella a todos los docentes quienes con su conocimiento, dedicación y ética profesional supieron formarme como profesional con espíritu lleno de valores que son útiles en la sociedad.

Mi gratitud y sincero reconocimiento al Dr. Francisco Medina Raya, por el apoyo, confianza incondicional, asesorándome en el desarrollo de la investigación.

A todos los Docentes y amigos que de alguna u otra forma se han visto involucrados con este trabajo de investigación.

## **Resumen**

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo General: Evaluar la utilización de hormonas Enraizadoras en la propagación vegetativa del Sauco (*Sambucus peruviana* HBK), Se empleó el diseño bloques completos al azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, estableciéndose 16 unidades experimentales, con 25 plántulas por unidad experimental, con el objeto de seleccionar el mejor tratamiento en prendimiento y calidad de plantas.

Durante el desarrollo de la investigación se evaluaron las variables de emisión de brotes a 60, 90 y 120 días, para las variables de número y longitud de raíz y porcentaje de prendimiento de plantas aptas para el campo se realizó la evaluación al término de la investigación realizando al azar las muestras en cada repetición.

El efecto de las hormonas enraizadoras en los diferentes tratamientos utilizados en la investigación se mostraron con diferencias significativas en las variables emisión de brotes donde se observó que los tratamientos de Rooter, Rapid Root, Raizone Plus presentaron diferencias estadísticas significativas frente al testigo sin enraizador, Mientras para la variable de Número y Longitud de raíz en los plantones de Sauco no se presentaron diferencias significativas entre los tratamientos y para prendimiento de plantas aptas para el campo definitivo se observó que estadísticamente no hay diferencia significativa entre los tratamientos de Rooter, Rapid Root, y Raizone Plus pero si frente al testigo.

Se concluye que la utilización de las hormonas enraizadoras comerciales en esta investigación no presentó diferencias significativas en ninguna variable evaluada entre ellas solo frente al testigo durante el desarrollo de la investigación.

## INDICE

### CAPITULO I

1.1	CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA .....	1
1.2.	OBJETIVOS. ....	2
1.2.1.	Objetivo General.....	2
1.2.2.	Objetivos Específicos .....	2
1.3.	JUSTIFICACIÓN.....	3
1.4.	HIPÓTESIS .....	4

### CAPITULO II

#### REVISION BIBLIOGRAFICA

2.1.	SAUCO .....	5
2.1.1.	Origen. ....	5
2.1.2.	Distribución .....	5
2.1.3.	Aspecto Botánico.....	6
2.1.4.	Fenología del sauco .....	6
2.1.5.	Morfología .....	7
2.1.6.	Valor alimenticio. ....	9
2.1.7.	Aspectos Edafoclimáticos.....	10
2.2.	PROPAGACIÓN. ....	11
2.2.1.	Propagación Asexual.....	11
2.2.2.	Propagación por estacas.....	12
2.2.3.	Proceso de formación de raíces cuando se hacen estacas.....	12
2.2.4.	Selección del material para estacas.....	13
2.2.5.	Condiciones que afectan a la propagación .....	13
2.2.6.	Formación de callo.....	14
2.2.7.	Proceso de rizogénesis .....	15

2.2.10. Sustrato.....	16
2.3. PROPAGACIÓN DEL SAUCO.....	16
2.3.1. Propagación por estacas .....	16
2.3.2. Propagación en vivero.....	17
2.3.3. Propagación en campo definitivo.....	17
2.4 FITOHORMONAS .....	18
2.4.1. Fitohormonas y/o Enraizadoras sintéticas.....	18
2.4.2. Efectos fisiológicos .....	24
2.4.3. Dosis recomendadas.....	24

### CAPITULO III

#### MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA, POLÍTICA E HIDROGRÁFICA.....	26
3.1.1. Ubicación Geográfica: .....	26
3.1.2. Ubicación Política: .....	26
3.1.3. Ubicación Hidrografía y datos climáticos:.....	26
3.2. MATERIALES, INSUMOS Y EQUIPOS .....	26
3.2.1. Materiales de campo. ....	26
3.2.2. De Oficina .....	27
3.2.3. Equipos e instrumentos .....	27
3.2.4. Hormonas Enraizadoras. ....	27
3.2.5. Material vegetativo .....	27
3.2.6. Material para sustratos .....	27
3.3. METODO.....	28
3.3.1. Diseño estadístico. ....	28
3.3.2. Características del campo experimental.....	28

3.3.3. Factor de estudio .....	28
3.3.4. Croquis experimental .....	29
3.3.5 Manejo de la investigación .....	30
3.3.6. Preparación de Enraizadoras .....	31
3.3.7 Instalación de la investigación. ....	32
3.3.8. Variables de estudio.....	33
3.4. MANEJO ESPECÍFICO DEL ESTUDIO .....	33
3.4.1. Prueba de Tukey.....	33
3.4.2 Toma de datos de las variables .....	34
3.4.3. Vigor de los plantones.....	35
IV. CAPITULO	
RESULTADOS	
4.1. EFECTO DE LOS ENRAIZADORAS EN LA EMISIÓN DE BROTES .....	36
SEGUNDA MUESTRA. ....	38
4.1.1. Discusión de la variable .....	42
4.2. DETERMINACIÓN DE NÚMERO Y LONGITUD DE RAÍZ.....	42
4.2.1. Número de raíces en las estacas de Sauco (Sambucus peruviano H.B.K). 42	
4.2.2. Longitud de raíz en estacas de Sauco (Sambucus peruviana H.B.K) .....	44
4.2.3. Discusión de la variable .....	46
4.3. PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA .....	46
4.3.1. Prendimiento de plantas logradas.....	47
4.3.2. Discusión de la variable .....	50
CONCLUSIONES .....	51
RECOMENDACIONES.....	52
BIBLIOGRAFIA .....	53
ANEXOS .....	56

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 01: Taxonomía de Sauco .....	6
Cuadro 02. Características alimenticias de Sauco (%).....	9
Cuadro N° 03; Ingredientes de hormonas comerciales .....	22
Cuadro N° 04: Tratamientos para el enraizamiento de estacas de plantas .....	25
Cuadro N° 05: Descripción de los tratamientos de acuerdo al sustrato Utilizado .....	29
Cuadro N° 06: Clasificación de Categorías y características de las plántulas .....	35
Cuadro N° 07: Análisis de varianza para la emisión de brotes a los 60 días .....	36
Cuadro N° 08: Análisis de varianza (ANVA) para emisión de brotes a los 90 días ...	38
Cuadro N° 09 : Análisis de varianza (ANVA) para emisión de brotes a 120 días....	40
Cuadro N° 10: Análisis de varianza (ANVA) para número de raíces en las estacas de Sauco al término de la investigación.....	43
Cuadro N° 11: Análisis de varianza (ANVA) para longitud de raíces a 120 días.....	45
Cuadro 12: Análisis de varianza (ANVA) para prendimiento de Plantas aptas para campo a 120 días. ....	48

## INDICE DE GRAFICOS

Grafico N° 01: Prueba de múltiple rango de Tukey para emisión de brotes.....	37
Grafico N° 02: Comparación de medias entre tratamientos para emisión de brotes..	37
<b>Grafico N° 03:</b> Prueba de múltiple rango de Tukey para emisión de brotes a 90 días.....	39
Grafico N° 04: Comparación de medias entre tratamientos para emisión de brotes a 90 días.....	39
Grafico N° 05: Prueba de múltiple rango de Tukey para emisión de brotes a 120 días .....	41
Grafico N° 06: Comparación de medias entre tratamientos en la emisión de brotes a 120 días.....	41
<b>Grafico N° 07:</b> Prueba de múltiple rango de Tukey para número de raíces evaluadas. ....	43
Grafico N° 08: Comparaciones de medias entre tratamientos para el número raíces.....	44
Grafico N° 09: Prueba de múltiple rango de Tukey para longitud de raíz a 120 .....	45
Grafico N° 10: Comparaciones de medias de longitud de raíz a 120 días. ....	46
Grafico N° 11: Porcentaje de plantas con sobrevivencia al término de la investigación .....	47
Grafico N° 12: Prueba de múltiple rango de Tukey para prendimiento de Plantas a 120 días.....	49
Grafico N° 13: Comparaciones de medias de plantas logradas a 120 días en estacas de Sauco.....	49

## ANEXOS

Anexo 01. Análisis de fertilidad de sustrato en laboratorio de suelos.....	57
Anexo n° 02: Evaluaciones realizadas en la investigación en la propagación vegetativa de Sauco (Sambucus peruviano HBK).....	58
Anexo n° 03: Leyenda de hormona rapid root .....	59
Anexo n° 04: Leyenda de la hormona rooter.....	60
Anexo n° 05: Leyenda de la raizone plus.....	61

## INTRODUCCION

El Saúco es una planta originaria del Perú y regiones adyacentes. Se distribuye desde Argentina hasta Costa Rica. En el Perú, el saúco tiene un amplio rango altitudinal, desde los 2,800 hasta los 3,900 msnm., según la zona del país, pero el óptimo rango está entre 3,200 y los 3,800 msnm., encontrándose en los departamentos de Ancash, Lima, Huánuco, Junín, Cusco y Apurímac.

El presente trabajo de investigación trata de dar una información de la forma adecuada sobre la propagación vegetativa Sauco (*Sambucus peruviana* HBK), especie de mucho interés porque fomenta aspectos de índole Ecológico, Económico y Social. Este interés puede deberse a que esta especie presenta características de múltiples usos desde las hojas, flores que tienen propiedades medicinales, la madera por ser especie nativa se utiliza para la protección de fuentes hídricas, utilización en sistemas agroforestales, el fruto por su alto contenido de vitamina C en el industrialización y procesamiento de licores, yogures, mermeladas etc.

La propagación asexual se puede realizar por medio de estacas con la utilización de hormonas enraizadoras., Existen productos que facilitan el prendimiento de las estacas que son importantes para el crecimiento y desarrollo de las raíces donde están rigurosamente controladas por las auxinas a partir de órgano, tejido y célula.

La presente investigación reúne las diversas técnicas y principales experiencias de propagación vegetativa por estacas con la utilización de tres hormonas enraizadoras del grupo auxina que podrían ser de utilidad para iniciar acciones de repoblamiento a escala comercial para obtener mayor número de plántones de Sauco de calidad en el menor tiempo posible para ampliar las parcelas agroforestales, a nivel del distrito y la Región.

## CAPITULO I

### 1.1 CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA

A nivel de las comunidades de la región Apurímac en la actualidad existe plantaciones de Sauco (*Sambucus peruviana* HBK) en sistemas agroforestales, en franjas rivereñas donde los pobladores de las comunidades aledañas al distrito de Abancay, Andahuaylas vienen aprovechando el fruto en el procesamiento y transformación de licores, mermeladas etc.

Mientras que en las comunidades del ámbito del distrito de Circa existe plantaciones de sauco de forma esporádica en algunas parcelas además la falta de aprovechamiento del fruto para sus transformación asociado a las malas prácticas que se tiene en la comunidad como es el sobre pastoreo, la tala de sauco con la finalidad de ampliar las parcelas agrícolas y el desconocimiento de técnicas de propagación mediante estacas que permitan obtener el mayor número de plantas de buena calidad en menor tiempo posible.

Ante este problema y el requerimiento de plántones para futuros planes de reforestación en la región, la propagación vegetativa del sauco mediante estacas con la aplicación de hormonas enraizadoras de grupo de auxinas que son importantes para el crecimiento y desarrollo de las raíces que consistirá en formar nuevos ejemplares e iniciar acciones de repoblamiento a escala comercial es necesario realizar la investigación con la finalidad de ampliar y mejorar los sistemas agroforestales, protección de fuentes hídricas.

La presente investigación, reúne las diversas técnicas y principales experiencias de propagación vegetativa con las cuales se puede iniciar acciones de repoblamiento a escala comercial para obtener mayor número de plántones con la utilización de hormonas enraizadoras en la propagación vegetativa del Sauco en el vivero de Kesari distrito de Circa.

## **1.2. OBJETIVOS.**

### **1.2.1. Objetivo General**

Evaluar la utilización de hormonas Enraizadoras en la propagación vegetativa del Sauco (*Sambucus peruviana* HBK) en el vivero de Kesari distrito de Circa – Abancay.

### **1.2.2. Objetivos Específicos**

- ❖ Analizar el efecto de los enraizadoras en la emisión de brotes del Sauco
- ❖ Determinar la longitud y número de raíces con la utilización de hormonas enraizadoras.
- ❖ Evaluar el prendimiento de las estacas aptas para el campo con la aplicación de hormonas enraizadoras en vivero.

### 1.3. JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación tiene la finalidad de aportar al conocimiento sobre la propagación vegetativa del Sauco el cual se desarrolló teniendo en cuenta la importancia de la especie que cumple en nuestro medio.

Esta investigación tiene relevancia en el aspecto **Social** ya que su propagación contribuye a la conservación del suelo, agua por su importancia en el sector agrícola, alimentación, medicinal y económico, es de carácter científica ya que la investigación ampliara los conocimientos para mejorar las bondades de su propagación vegetativa, es de carácter **Económico** porque la propagación y su ampliación de esta especie nativa brindara mejores ingresos a través de la transformación e industrialización de sus frutos, es de carácter **Ambiental** por ser una especie nativa que pueden interactuar en sistemas agroforestales con cultivos anuales además como especie nativa mejoran la calidad de suelo.

La viabilidad de la tesis tiene sustento como cultivo alternativo en sistemas agroforestales, protección de fuentes hídricas, Por ser una especie nativa con múltiples usos lo que nos permite tomar como una especie importante para su propagación y su ampliación en la forestación.

El desarrollo de la investigación se realizó a una altitud de 2860 m.s.n.m en el vivero de Kesari de la comunidad la Unión distrito de Circa provincia de Abancay.

El potencial del Sauco es empleado para sistemas y prácticas agroforestales, es una especie que manejada adecuadamente puede brindar muchos beneficios en la alimentación del hombre.

Este trabajo pretende aportar al conocimiento de la propagación vegetativa del Sauco por su importancia de la especie dentro de la región utilizando hormonas enraizadoras comerciales en la propagación vegetativa del Sauco con el fin de ampliar los sistemas agroforestales en las parcelas de los agricultores del Distrito y la Región.

#### **1.4. HIPÓTESIS**

Al evaluar el efecto de hormonas enraizadoras en la propagación vegetativa del Sauco (*Sambucus peruviana* HBK) en el vivero de Kesari Distrito de Circa, se lograra por lo menos que una de las enraizadoras muestre mayor efecto y diferenciado en el prendimiento de las estacas aptas para el campo.

## CAPITULO II

### REVISION BIBLIOGRAFICA

#### 2.1. SAUCO

##### 2.1.1. Origen.

El Sauco es una especie nativa del Perú y se halla distribuida en todos los andes peruanos; se cultiva usualmente en los cercos o márgenes de chacras cerca de viviendas en zonas comprendidas entre 2800 a 3900 msnm. Se encuentra principalmente en los Departamentos de Ancash, Lima, Junín, Cuzco, Arequipa y Cajamarca. No hay referencias sobre su cultivo en otros Países, sin embargo se sabe que crece en Bolivia, Norte de Argentina (Perú Acorde, 2000).

##### 2.1.2. Distribución

El género *Sambucus* tiene una amplia distribución por Europa, Asia y América. Posee unas tres especies, algunas de ellas de importancia económica en el nuevo viejo mundo; en el Perú se tiene tres géneros y dieciséis especies, con tres especies endémicas (Bracko y Zarucchi, 1993).

##### **Especie introducida.**

*Sambucus canadiensis* L. Distribuido en zonas con altitud de 0 a 1500 msnm en los departamentos de Huánuco y Lima.

##### **Especies nativas.**

*Sambucus mexicana* C. Presl DC. Distribuido en zonas con altitud de 0 a 2000 msnm en los departamentos de Huánuco, Junín, Loreto, San Martín.

*Sambucus peruviana* H.B.K. Distribuidos en zonas con altitud de 2000 a 4000 msnm en los departamentos de Amazonas, Cajamarca, Cusco, Huánuco, Lima, Pasco.

### 2.1.3. Aspecto Botánico

**Cuadro 01: Taxonomía de Sauco**

Reino	Plantae
Clase	Angiosperma
Sub clase	Dicotylidoneae
Orden	Dipsacales
Familia	Caprifoleaceae
Genero	Sambucus
Especie	Peruviana HBK
Nombre científico	Sambucus peruviana HBK

### 2.1.4. Fenología del sauco

Según Lumba (2012), citado por Cahuana 1991 La floración se inicia a fines del mes de noviembre e inicios de diciembre, variando según las condiciones climáticas y el piso altitudinal en el que se desarrolla; después de realizada la fecundación, las bayas de sauco comienzan a crecer, alcanzando su mayor tamaño a fines del mes de enero e inicios del mes de febrero.

En el Perú, el periodo de fructificación se da en forma escalonada durante todo el año, dependiendo de la zona y suministro de agua. En Cajamarca, el fructificación se presenta dos veces al año durante los meses de enero a marzo y julio a agosto (MINAG, 2009).

Según Lumba (2012) citado por Galindo 2003, La maduración de los frutos varía de acuerdo a los pisos altitudinales, se inicia entre enero y febrero en pisos altitudinales menores a 2800 msnm, a comparación de los pisos altitudinales ubicados entre 2800 a 3500 msnm, el inicio se presenta de marzo a mayo; en altitudes mayores a 3500 msnm los frutos no logran madurar provocando la caída y fracaso de la fructificación. Según Lumba (2012), citado por IDMA

2000, Por lo tanto, el sauco llega a producir frutos durante varias decenas de años; la mayor producción fluctúa entre los meses de febrero a marzo.

### **2.1.5. Morfología**

**Raíz.-** El sistema radicular es abundante y profundo, permitiéndole así un gran poder de fijación del suelo (Romera, 2001).

**Tallo.-** Es un árbol mediano regularmente de 3 a 6 m de altura, sin embargo en buenas condiciones puede llegar a 12 m de altura, es de tronco grueso, en su corteza crecen ramas jóvenes de color verde, que al madurar se vuelven ásperas, su copa es abierta, con una ramificación que se inicia desde la base, sus tallos tiernos son pocos resistentes, debido a una médula bien desarrollada y esponjosa, a medida que la planta envejece la corteza se endurece y se torna de color pardo y rugosa, su tronco es torcido y muy ramificado; la copa es irregular, conformada por ramas alternas que muchas veces se inicia desde la base ya que se desgarran fácilmente y presentar un color verde claro característico (Aguilar, L. 2005).

**Hojas.-** Alternas y compuestas, de 4 a 13 folíolos oblongos, imparipennadas, bordes aserrados. Los folíolos tienen una longitud de 10 a 20 cm. Por 6 a 8 cm de ancho, ovados u ovado-oblongos, agudos o acuminados, serrados en el borde, glabrescentes en el haz. Nervaduras primarias y secundarias bien marcadas, de color verde claro en ambas caras; pecíolos algo pubescente de 4 a 8 mm de longitud, también se observa pilosidad en las hojas tiernas. Son compuestas de 7 a 9 folíolos de color verde claro, de borde aserrado, de 10 a 12 cm de longitud y 6 a 8 cm de ancho con el ápice agudo (Aguilar, L. 2005).

**Inflorescencia.-** Las flores pequeñas, blancas y reunidas en racimos en el extremo de las ramas. La flor individual es de 4 a 5 mm de diámetro y corola de color blanco formado de 6 pétalos, con 6 estambres blanquizcos, el guineo termina en un estigma globuloso; flores hermafroditas y agrupadas en racimos bastante voluminosos, pecíolo corto (Aguilar, L. 2005). Inflorescencia

en cimas umbelíferas terminales de 15 cm o más de longitud, portando numeras flores; las flores son actinomorfas, aproximadamente de 8 a 10 mm de diámetro, cáliz verde gamosépalo, corola con 5 – 6 pétalos de color blanco y de color fuerte, son hermafroditas, pistilo con ovario súpero globoso, estilo corto separado; estigma capitado y carnosos de 2 a 5 carpelos, óvulos en número variables (Rosales V. 2005).

**Fruto.-** El fruto del sauco es redondo, con un color inicial verde, que conforme va madurando cambia a un color rojinegro, y se desarrolla en racimos, similares al de uva, llegando a pesar de 170 a 400 gramos cada racimo; son de olor agradable y tienen sabor agridulce (UNIVERSIDAD DE LIMA, 2000)

**Semilla.-** Las semillas están en posición central, son muy pequeñas, distribuidas en un promedio de 6 semillas por fruto. Éstas se caracterizan por ser estériles, por lo que no es posible su propagación por semilla botánica (Mostacero, J. Mejía, F. Araujo, 1995).

**Varietades.-** En nuestro medio, no se ha encontrado todavía parientes cercanos, especies o variedades, pero deben haber algunos morfotipos o clones, toda vez que sus semillas son estériles, y cuando hay una propagación sexual. Requiere un estudio más Profundo del contenido genético (Coste, 2006).

### 2.1.6. Valor alimenticio.

**Cuadro 02. Características alimenticias de sauco (%)**

COMPONENTES	VALOR (100%)
pH	4.0
Humedad	91.5
Materia seca	8.5
Proteína	1.5
Fibra	1.7
Grasa	0.3
Ceniza	0.9
Nifex	4.2
Otros (mg)	
Calcio	30.6
Fósforo	23.0
Hierro	2.0
Vitaminas C	17.8

**Fuente:** (Perú Acorde 2000)

### Composición química

**Hojas.** Presenta un alcaloide (sambucina), glucósidos cianogenáticos (0,11 % de sambunigrina), cantidades variables de vitaminas A y E, aldehídos glicólicos aldehído bencílico, ácido cianhídrico, rica en nitrato de potasio (Palacios J. 1997).

**Fruto.-** Contiene alrededor de un 80 % de agua, pentosas, azúcar invertido, un poco de aceite de saúco, proteínas, taninos, flavonoides, antocianósidos derivados del cianidol, trazas de aceite esencial ( 0,01 %), ácido cítrico y málico (Palacios J. 1997).

**Semillas.-** Trazas de heterósido cianogénico.

**Corteza.-** Sambucina, triterpenos, colina, aceite esencial, ácido vibúrnico y sambunigrina, sales potásicas, taninos, glucósidos flavónicos y fitohemaglutinina, fitosterina, ácido resínico, flovafeno, ácido esteárico y mirístico.

**Flor.-** Contiene pequeñas cantidades de una esencia de consistencia mantecosa, colina, materias tánicas y resinosas, azúcar, mucílago, y la llamada eldrina (rutina); así como ácido málico, ácido valeriánico y ácido tartárico, además un glucósido nitrílico (Palacios J. 1997).

#### **2.1.7. Aspectos Edafoclimáticos**

**Hernández, (2011).** La planta prefiere suelos profundos de textura variable, tolera la pedregosidad baja o media y requiere buen nivel de humedad, por lo que se lo encuentra plantado al borde las acequias, en cercos de chacras y en huertas. Prefiere un pH alrededor del neutro. Es una especie poco exigente en suelos, pero desarrolla mejor en suelos profundos, francos y limosos con pH neutro o ligeramente alcalino; ya que sólo requiere de humedad (riego) para su crecimiento, por tal razón se encuentra al borde de las acequias y canales de regadío acequias, en cercos y en huertos asociados con Manzanos, Membrillos Capulí y también con forestales como Aliso, Sauce. También se puede reproducir por esquejes

**Humedad:** Suelos de moderadamente secos a húmedos.

**Acidez:** Suelos débilmente ácidos pH 4.5 - 7.5.

**Nitrógeno:** Principalmente suelos ricos; indicadora de riqueza de nutrientes.

**Pretell, C. et al (2005).** El Sauco tiene un amplio rango de adaptación, lo podemos encontrar desde los 1800 hasta 2800 msnm, pero la altura óptima se encuentra entre los 3200 y 3800

msnm, la temperatura anual más aparente para su cultivo está entre los 8 °C a 17 °C y Resiste heladas fuertes, llega a producir fruta por varias decenas de años. Nunca se encuentran en silvestre por lo que siempre es cultivado cerca de las casas, en patios y corrales o en la orilla de los predios

Se concluye lo siguiente:

- El Sauco es tolerante a suelos pedregosos, pero prefiere suelos sueltos y con alta humedad.
- Crece en óptimas condiciones en altitudes de 1800 a 2800 m.s.n.m., es difícil encontrarlo en estado silvestre debido a que crece en huertas y cerca de fuentes de agua.

## **2.2. PROPAGACIÓN.**

**Condori (2006)** señala que el éxito de una propagación por estacas u otros métodos, depende de las condiciones ambientales durante la formación de las raíces, así como también, de factores intrínsecos a la especie vegetal utilizada y las labores culturales en la construcción y manipulación del material vegetal.

### **2.2.1. Propagación Asexual.**

**Limaico (2011)** “Según experiencias realizadas demuestran que la mejor manera de propagación es por el método asexual, ya que las investigaciones hechas, se ha comprobado que con dicho método han obtenido un mayor porcentaje de prendimiento.

**Hernández, (2011).** La propagación debe realizarse bajo poli sombra, mediante estacas, que se toman de árboles sanos. La longitud de la estaca debe estar entre 18 y 30 cm, diámetro entre 2 y 4 cm, lignificadas, por lo menos tres nudos. Lo anterior permite garantizar un mejor prendimiento del material Para el corte de las estacas se utiliza el tercio medio y superior de las ramas

**Uribe et al., (2011).** Se debe colocar con una o dos yemas (basales) cubiertas en el suelo, donde formarán raíces y las demás yemas (apicales) deben quedar descubiertas para formar las ramas y las hojas del arbusto, Para estimular el prendimiento y el crecimiento de raíces, se recomienda remojar el extremo de la estaca con mucílago de sábila (Uribe et al., 2011). En evaluación de reproducción asexual de material se ha encontrado un prendimiento de 99,3% y sobrevivencia del 84.33% (Cruz & Moreno, 2009).

### **2.2.2. Propagación por estacas**

Moncaleano (2012). La estaca es un método de propagación asexual que tiene como característica la reproducción de individuos iguales genotípicamente al progenitor, La propagación por estacas es posible por 2 características de la célula vegetal: toti potencia y des diferenciación.

Aunque son más conocidas las estacas de tallo, se pueden obtener estacas a partir de diferentes partes de la planta como raíces y hojas, sobre todo cuando la estructura de la planta no presenta tallos visibles.

### **2.2.3. Proceso de formación de raíces cuando se hacen estacas**

- El proceso de formación de raíces es un proceso que ocurre en forma interna, (proceso endógeno).
- Ocurre generalmente a partir de la multiplicación radial de las células del meristemo secundario.
- El punto de origen de las raíces puede estar en una yema, en los nudos, en los entrenudos o extremidad basal de una estaca (zona de corte)
- Formación de una placa necrótica (suberina) en la zona de corte de la estaca a manera de un sello. Mecanismo que impide la desecación del material.

- Grupo de células detrás de la zona de corte se dividen y forman una capa de parénquima (callo)
- En células cercanas al cambium y floema se forman primordios radiculares.
- Formación de conexiones vasculares ( xilema y floema) en el nuevo tejido formado

#### **2.2.4. Selección del material para estacas**

- Condición fisiológica de la planta madre
- Factor de juvenilidad
- Tipo de madera seleccionada
- Presencia de virus
- Época del año en que se hace la estaca

#### **2.2.5. Condiciones que afectan a la propagación**

**Martínez (2008)** expresa “La presencia de hojas y yemas, tratamientos hormonales y las condiciones ambientales (iluminación, temperatura, humedad relativa, medio de enraizante) son propicias para que induzcan al enraizado.

##### **2.2.5.1. Efecto de la iluminación**

**Lamaico, (2011)**, menciona que un aumento de la intensidad luminosa en la planta madre, aumenta la producción del número de estacas, pero tiene tendencia a reducir ligeramente la capacidad de enraizamiento. Indicando que de plantas madres que han recibido luz de baja intensidad se obtienen estacas que enraízan mejor que aquellas tomadas de plantas madres desarrollado a luz intensa.

### **2.2.5.2. Temperatura del ambiente**

**Ruiz, (2013).** dice que para el enraizamiento de la mayoría de las especies son satisfactorios temperaturas ambientales diurnas de unos 21° a 27°C, con temperaturas nocturnas de 15°C, además a medida que la temperatura se incrementa (dentro de sus límites), las estacas metabolizan más rápido y enraízan mejor cabe agregar, que las temperaturas del aire en excesivo elevadas tienden a estimular el desarrollo de las yemas antes que el desarrollo de las raíces e incrementar la pérdida de agua por las hojas; no obstante, se conoce que la temperatura del ambiente óptima para el desarrollo de un cultivo es probablemente el mejor para el enraizamiento de estacas.

### **2.2.6. Formación de callo**

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; Blanco, 1999). Citada por **Flores, (2009).**

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 respuesta a una herida (Margara, 1988). Citada por **Flores, (2009).**

### **2.2.7. Proceso de rizogénesis**

La rizogénesis es el desarrollo de las raíces adventicias. Desde el punto de vista anatómico, Consiste en la organización de iniciadores radiculares que se transforman en primordios radiculares, éstos en condiciones adecuadas crecen, atraviesan la corteza y salen al exterior mientras que en el interior se conexionan con el sistema conductor de la estaca BILONI, (1990).

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 translocación de nutrimentos y otros compuestos orgánicos (carbohidratos y hormonas reguladoras del crecimiento) que se acumulan cerca del punto de tratamiento y estimulan el enraizamiento por arriba del corte Alcántara, (2001).

La diferenciación y emisión de primordios radiculares, suele venir acompañado del proceso de callogénesis en la base de la estaca que impide el acceso de patógenos al interior de la estaca pero no influye de ningún otro modo en el proceso de la Rizo génesis Díaz, (1991).

### **2.2.8. Edad, diámetro y longitud de ramas**

La capacidad rizógena es afectada por la edad, ya que en tallos de un año de edad en plantas jóvenes, la formación de raíces es mayor que en aquellos provenientes de plantas más maduras (Baldini, 1992). Esto puede deberse, a que los tejidos fisiológicamente maduros tienen menor capacidad rizógena, necesitan más tiempo para enraizar y producen menor cantidad de raíces que el material fisiológicamente joven (Zobel y Talbert, 1988). Citado por FLORES, (2009).

### **2.2.9. Presencia de hojas**

Las hojas realizan las funciones de fotosíntesis y respiración, además, son la fuente principal de abastecimiento de nutrimentos y hormonas del crecimiento, importantes para el enraizamiento. Por tanto, la base para el éxito del acodado aéreo es la presencia de hojas por encima del anillado o herida que conllevan al desarrollo vigoroso de raíces adventicias, pues la eliminación de yemas y hojas impide la formación de las raíces (Garner, 1969; Baldini, 1992). Citado por Flores, (2009).

### **2.2.10. Sustrato**

El enraizamiento de los estacas es también está determinado por las características del sustrato, prefiriendo aquel que mantenga una humedad continua, buena aireación y temperaturas moderadas (Weaver, 1976; Hartmann y Kester, 1984).

## **2.3. PROPAGACIÓN DEL SAUCO.**

MINAG (2003). El Sauco no se puede propagar sexualmente por semilla botánica por presentarse estériles, es decir que no tiene embrión viable, Sin embargo existe una forma asexual de propagación muy práctica y segura, mediante estacas o estacones (postes se enraízan rápidamente en forma segura). Por estacas se enraízan en vivero en camas de enraizamiento y por estacones directamente en la plantación o borde de las chacras

### **2.3.1. Propagación por estacas**

MINAG (2003). Las que deben contener como mínimo dos nudos, no importa el tamaño; pero es indispensable que contenga la consistencia semileñosa antes que la médula se retraiga, el centro quede hueco y haya pérdida de su color gris; las estacas se obtienen de ramas no muy jóvenes, es decir, de aquellas que se encuentran en la parte media de la copa del árbol. De

aquellos árboles ubicados en terrenos húmedos o cerca al agua, se puede recolectar estacas en cualquier época del año, mientras que de árboles ubicados en terrenos secos o lejos del agua solo en meses de lluvia. Las estacas pueden tener cortes limpios y haber sido obtenidas en cortes a bisel, no deben almacenarse, pero mientras dure el proceso de recolección es conveniente tenerlas bajo sombra o envolverlas con una manta húmeda.

### **2.3.2. Propagación en vivero**

En el vivero se debe aplicar riego abundante (Jaramillo & Jiménez, 2000), procurando mantener el sustrato húmedo, pero evitando excesos, ya que esto puede generar problemas fitosanitarios (Jaramillo & Jiménez, 2000). En los procesos de reproducción, no se evidenciaron enfermedades que pudieran afectar el crecimiento y desarrollo de

**Jaramillo & Jiménez, (2000)**, En el vivero se debe aplicar riego abundante procurando mantener el sustrato húmedo, pero evitando excesos, ya que esto puede generar problemas fitosanitarios. En los procesos de reproducción, no se evidenciaron enfermedades que pudieran afectar el crecimiento y desarrollo de las plantas, lo que hace poco vulnerable al ataque de plagas y enfermedades en vivero.

El trasplante al lote se realiza a los seis meses de sembradas las estacas en las bolsas, Es una especie pionera, es decir de rápido crecimiento.

### **2.3.3. Propagación en campo definitivo**

**Alzate et al., (2013)**. Por ser una especie de rápido crecimiento y tener una copa densa, es ideal para este uso No se encontró información en relación al establecimiento y manejo del sistema de barreras vivas con Saúco, por lo tanto, es importante adelantar ensayo e investigaciones en este sentido

**Árboles y Arbustos.** (2003).La mayoría de los agricultores, lo propagan al plantar postes de Saúco, ya sea como cercos vivos o como linderos de las chacras. Generalmente utilizan postes

de 1.50 metros de altura, pero no tienen en cuenta mucho el grosor del poste. La plantación se realiza a 50 cm de profundidad y a un distanciamiento de 4 metros entre plantas. Mayormente esta práctica se debe realizar durante los tres primeros meses de lluvia, para así lograr un buen prendimiento en campo definitivo

## **2.4 FITOHORMONAS**

Bosque, S. (2010), menciona que “Substancias reguladoras de crecimiento” es más general y abarca a sustancias tanto de origen natural como sintetizada en laboratorio que determinan respuestas a nivel de crecimiento, metabolismo ó desarrollo en la planta.

Cabot y Perarnau (2004), indica que cuando se utilizan productos hormonales, hay que tener presente que existe una dosis mínima por debajo de la cual no se consigue una inducción exógena de la rizogénesis, una dosis óptima que da lugar a la máxima respuesta de brotación radical y una dosis tóxica por encima de la cual el efecto es indeseable. las hormonas son sustancias que intervienen en el crecimiento y desarrollo de una planta, interviniendo en la formación de raíces.

### **2.4.1. Fitohormonas y/o Enraizadoras sintéticas**

Son productos que estimula el crecimiento de raíces en estacas, esquejes, brotes, Es un importante complemento que asegura el crecimiento radicular en todo tipo de vegetales (Azcon, J. y Talon, M. 2000).

Pueden tener una presentación en polvo o en líquido, utilizando hormonas del grupo auxinas: Ácido indol acético (AIA) y Ácido indol3 butirico (AIB), la recomendación del uso de estas hormonas indica que ayuda al enraizamiento, de especies herbáceas y leñosas. (Porco y Terrazas, 2009).

#### **2.4.1.1. Auxina.**

Lugo (2007), indica que las auxinas estimulan la multiplicación y elongación celular en el cambium, la diferenciación del xilema y floema y el crecimiento de las partes florales. Además, mantienen la dominancia apical, retrasan la senescencia de las hojas y la maduración de los frutos, y promueven la producción de etileno y el enraizamiento

Las auxinas también promueven el desarrollo de raíces adventicias en los tallos. Muchas especies leñosas poseen primordios de raíces adventicias preformados en sus tallos, los cuales permanecen latentes por algún tiempo a menos que sean estimulados por una auxina. Estos primordios con frecuencia se encuentran en los nudos o en los lados inferiores de las ramas que se localizan entre los nudos, Cuando se encuentran conjugadas, la auxina se encuentra metabólicamente unida a otros compuestos de bajo peso molecular. La concentración de auxina libre varía de 1 a 100 mg/kg. Peso fresco.

#### **Síntesis y degradación**

Aunque las auxinas se encuentran en todos los tejidos de la planta, una mayor concentración ocurre en las regiones que están en crecimiento activo. La síntesis de IAA ocurre principalmente en meristemas apicales, hojas jóvenes y frutos en desarrollo.

#### **Transporte de auxinas**

IAA ha sido detectado en el cambium, xilema y floema (Rashotte et al. 2003). IAA puede ser sintetizado en el cambium a partir del xilema que entran en fase de diferenciación. Probablemente esta capacidad será mayor en tallos jóvenes. La cantidad de auxina presente en hojas dependerá de la edad de estos tejidos.

## **Efectos fisiológicos de las auxinas**

**Crecimiento y formación de raíces.** Debido a que las auxinas influyen tanto la división, como el crecimiento y diferenciación celular, están involucradas en muchos procesos del desarrollo, en algunos de ellos interactuando con otras fitohormonas.

El proceso de rizogénesis está íntimamente asociado a la división celular. Las auxinas estimulan a la división de células localizadas en el periciclo en la zona justo arriba de la zona de elongación para provocar la formación de raíces laterales.

**Regulación de tropismos.** Mientras el crecimiento puede ser definido como un proceso irreversible derivado de la elongación celular, los tropismos son movimientos de crecimiento direccionales en respuesta a un estímulo también direccional.

**Dominancia apical.** La distribución en gradiente de auxina desde el ápice primario hacia la base de la planta reprime el desarrollo de brotes axilares laterales a lo largo del tallo, manteniendo así lo que se denomina como dominancia apical (Thimann 1977).

**Abscisión de órganos.** Las auxinas tienen un efecto general negativo sobre la abscisión de los órganos, retardando especialmente la caída de hojas, flores y frutos jóvenes.

**Diferenciación vascular.** Las auxinas controlan la división celular en el cambium donde ocurre la diferenciación de las células que darán origen a los elementos de floema y xilema. (Bhalerao et al. 2002).

### **Mecanismos de acción**

**Crecimiento y elongación celular.** Las auxinas promueven el crecimiento de las plantas principalmente por un aumento de la expansión celular

## **Auxinas sintéticas y sus usos comerciales**

Tras el descubrimiento de la estructura del IAA, se han obtenido compuestos químicos estimulantes del crecimiento basados en auxinas naturales. En un principio se analizaron otros compuestos con anillo indólico, como el ácido indol butírico (IBA) y derivados del naftaleno como el ácido naftalenacético (NAA) y el ácido naftoxi-2-acético (NOA), que también resultaron activos. IBA fue clasificado inicialmente como una auxina sintética, pero es un compuesto endógeno de la planta, más eficiente que IAA en promover formación de raíces laterales y es usado comercialmente con este propósito.

**Ácido indol acético (AIA).**- Hormonas que tengan como ingrediente activo nos ayudan a enraizar plantas herbáceas como crisantemos, begonias, claveles, geranios y otros. Podemos tener hormonas para la misma función con ingredientes activos similares (Ácido alfa Naftalen acético, acidonaftilacético, Ácido naftalenacetamida) cambiando solo el nombre del producto. (Porco y Terrazas, 2009).

**Ácido indol butírico (IBA).**- Utilizamos esta hormona, para enraizar plantas semileñosas a leñosas, como rosa, álamo, sauce y otros. (Porco y Terrazas, 2009).

Probablemente es el mejor material para uso general menciona Salinger (1991), ya que no es tóxico en una amplia gama de concentraciones y es eficaz para estimular el enraizamiento de un gran número de plantas.

**Ácido naftalenacético (ANA).** Es obtenido por síntesis, tiene una gran actividad auxínica general y rizógena. Es bastante estable y es ligeramente más tóxico para la planta que el AIB. Su empleo es más delicado, porque el margen entre el umbral de su actividad y el umbral de su toxicidad es más pequeño. **Soudre et al. (2008).**

## Bases hormonales para el enraizamiento

Torres, H. (1992), indica que la propagación vegetativa de la especie a propagarse, dependerá del estado de diferenciación de los tejidos, es decir del estado nutricional y estado fisiológico de la planta madre.

Cuadro N° 03; Ingredientes de hormonas comerciales

Nombre Comercial	Ingrediente Activo	Cantidad
<b>Rapid root</b>	Ácido Indolbutirico (IBA)	4 gr.
	Ingrediente inertes	997 gr.
<b>Rooter</b>	Ácido Naftalenacético (NAA)	0.5 gr.
	Ácido Indolbutirico (IBA)	1.5 gr.
	Ingrediente inertes	998 gr.
<b>Raizone plus</b>	Alfanaftilacetamida	0.12%
	Ácido Indol – 3- butirico (IBA)	0.06%
	Ingrediente inertes	99.82%

**Fuente: Etiquetas de productos comerciales**

### 2.4.1.2. Giberelinas.

Provocan división celular al acortar al interface del ciclo celular, también promueven elongación celular, siendo la primera y la más activa el AG3 o ácido giberélico (Bosque, 2010).

El mismo autor menciona que entre los efectos fisiológicos más destacados de las giberelinas son: control del crecimiento y elongación de los tallos, elongación del escapo floral, inducción de floración en plantas de día largo, crecimiento y desarrollo de frutos, estimulación de la germinación de muchas especies.

### **2.4.1.3. Citocininas.**

Son hormonas vegetales que derivan de adeninas sustituidas y que promueven la división celular de tejidos no meristemáticas.

Son producidas en los órganos de crecimiento y en el meristemo de raíz. Se sintetizan a partir del isopentil adenosina fosfato, que por pérdida de un fosfato, eliminación hidrolítica de la ribosa y oxidación de un protón origina la zeatina, que es una citocina natural que se encuentra en el maíz (Bosque, 2010).

El mismo autor menciona que los efectos fisiológicos que producen las citocinas son:

- División celular y formación de órganos.
- Retardo de la senescencia (debido a su propiedad de generar alta división celular son fuente de nutrientes, por lo que realizan su efecto de retardo de la senescencia).
- Desarrollo de yemas laterales.
- Inducen partenocarpia
- Floración de plantas de día corto
- Reemplazo de luz roja en germinación de semillas fotoblásticas.

### **2.4.1.4. Citoquininas**

**Hartmann y Kester, (1995).** Son hormonas vegetales de crecimiento que intervienen en el crecimiento y diferenciación de las células. Diversos materiales naturales y sintéticos como zeatina, kinetina, benciladenina; tienen actividad de citoquinina. Se producen en las zonas de crecimiento, como los meristemos en la punta de las raíces y son transportadas vía acropetala (de abajo hacia arriba).

#### **2.4.1.5. Ácido abscísico**

**Hernández (2006)** manifiesta que es un inhibidor de ocurrencia natural en las plantas; sobre el efecto en la formación de raíces adventicias son contradictorios, aparentemente dependiendo de la concentración y estado nutricional de las plantas maternas puede estimular o inhibir la formación de raíces adventicias. Inhibe el crecimiento; cierra las estomas durante el estrés hídrico; contrarresta la dormancia de semillas.

#### **2.4.2. Efectos fisiológicos**

Generalmente las fitohormonas ejercen efectos en función de su concentración sobre un nivel umbral hasta un máximo de respuesta (Retamales, J. 2007).

Según Alpi y Tognoni (1991), indica que la acción de las fitohormonas no se limita a un efecto sobre el crecimiento sino también sobre la diferenciación, consiguiendo a veces estimular la formación de tejidos y órganos.

Las respuestas de la planta a la acción hormonal son:

- ❖ Cambios en la concentración de la hormona.
- ❖ Percepción de la señal por el receptor
- ❖ Amplificación de la señal (transducción).
- ❖ Activación de un cambio bioquímico y respuesta fisiológica (Blanco, A. 2011).

#### **2.4.3. Dosis recomendadas**

En cuanto a la dosis o concentración debe saberse que existe un nivel mínimo, por debajo del cual no se produce enraizamiento; un óptimo que provoca la máxima respuesta rizo génica; y un valor tóxico por encima del cual la respuesta es indeseable (Badilla, 2005).

Cuadro N° 04: Tratamientos para el enraizamiento de estacas de plantas

<b>GÉNERO Y/O ESPECIE</b>	<b>TIPO DE TRATAMIENTO</b>		
	<b>EN POLVO</b>	<b>REMOJO LENTO</b>	<b>INMERSIÓN RÁPIDA</b>
Salvia sp		AIB 60 mg/l 24h AIA 200 mg/l 24h	
<b>Sambucus</b>	<b>ANA 0,1%</b>		<b>ANA 1 g/l</b>
Sansevieria	ANA 0,1%		ANA 1 g/l
Schefflera	ANA 0,2%		ANA 2 g/l
Sedum	AIA 1%		

Fuente: adaptado de Martínez, 1995.

## **CAPITULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. UBICACIÓN GEOGRÁFICA, POLÍTICA E HIDROGRÁFICA.**

##### **3.1.1. Ubicación Geográfica:**

- Coordenadas UTM1: 727356.00 m E  
845463.00 m S
- Altitud : 2860 m.s.n.m

##### **3.1.2. Ubicación Política:**

- Región : Apurímac
- Provincia : Abancay
- Distrito : Circa
- Comunidad: La Unión - Kesari

##### **3.1.3. Ubicación Hidrografía y datos climáticos:**

- Cuenca : Apurímac
- Micro Cuenca : Kesari
- Sub Cuenca: Pachachaca.
- Temperatura : Oscila entre 14 a 28 °C
- Humedad relativa : varía de 60% al 80%
- Precipitación pluvial : entre 600 a 700 mm

#### **3.2. MATERIALES, INSUMOS Y EQUIPOS**

##### **3.2.1. Materiales de campo.**

- Malla rashell

- Bolsas polietileno
- Rollizos de Eucalipto
- Rótulos de identificación
- Tijera de podar
- Herramientas (zaranda, pico, pala etc.)
- Wincha

### **3.2.2. De Oficina**

- Material de escritorio

### **3.2.3. Equipos e instrumentos**

- Mochila de fumigar
- Cámara fotográfica
- Computadora
- GPS

### **3.2.4. Hormonas Enraizadoras.**

- Rapit Root (Ácido índol butirico)
- Rooter (Ácido 3-indol-butírico y ácido alfa naftalenacetico)
- Raizone pluz ( alfanafetilacetamida y Ácido índol 3 butirico))

### **3.2.5. Material vegetativo**

- Estacas de Sauco

### **3.2.6. Material para sustratos**

- Arena de rio
- Tierra turba

- Tierra de agrícola
- Guano de Isla

### **3.3. METODO**

Se utilizó enfoque cuantitativo de tipo experimental durante el desarrollo de la investigación.

#### **3.3.1. Diseño estadístico.**

Se realizó la investigación empleando el Diseño de Bloques Completos al Azar (BCA) con cuatro tratamientos (A, B, C, D) y cuatro repeticiones, cada parcela es 0.8 m<sup>2</sup> con un total de 16 parcelas, se formaron bloques de cuatro parcelas homogéneas. El análisis estadístico a utilizado es la técnica de análisis de varianza (ANVA) a una alfa de 0.05.

#### **3.3.2. Características del campo experimental**

- |   |     |
|---|-----|
| • Número de unidades experimentales         | 16  |
| • Número de plantas por unidad experimental | 25  |
| • Numero de repeticiones                    | 4   |
| • Numero de tratamientos                    | 4   |
| • Total de estacas                          | 400 |

#### **3.3.3. Factor de estudio**

El factor de estudio que se planteó para el trabajo de investigación son las hormonas enraizadoras comerciales en el prendimiento de las estacas de Sauco con un solo tipo de sustrato.

Cuadro N° 05: Descripción de los tratamientos de acuerdo al sustrato Utilizado

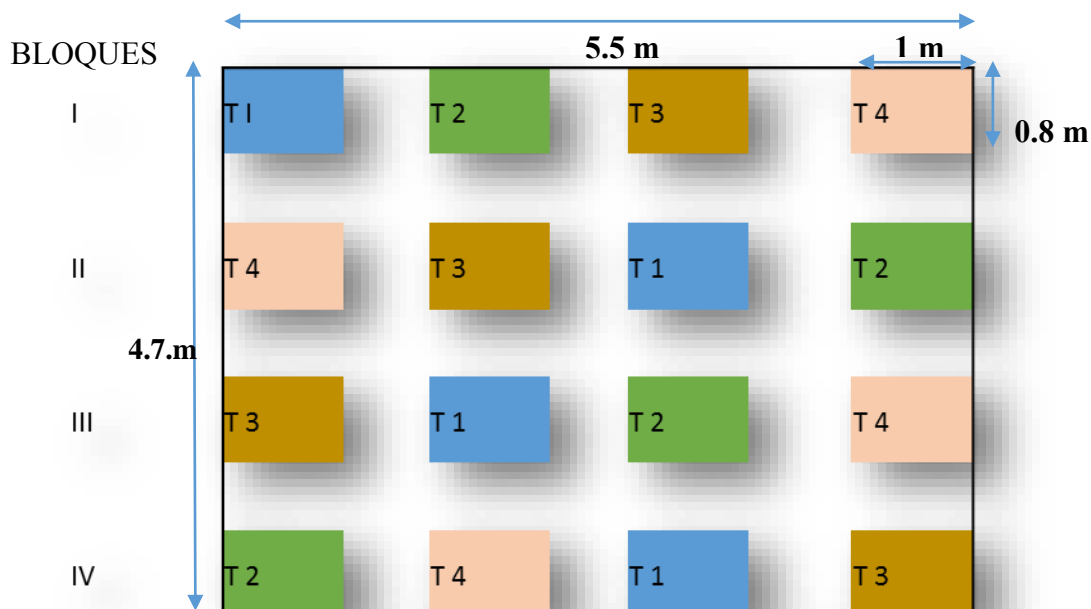
Tratamiento	Enraizadoras	Tipo de sustrato	Relación
<b>T1</b>	Rooter	Agricola, Turba, Arena y Guano isla	3;3;1:1
<b>T2</b>	Rapit Root	Agricola, Turba, Arena y Guano isla	3;3;1:1
<b>T3</b>	Raizone Pluz	Agricola, Turba, Arena y Guano isla	3;3;1:1
<b>T4</b>	Sin Enraizador	Agricola, Turba, Arena y Guano isla	3;3;1:1

Fuente: Elaboración propia

### 3.3.4. Croquis experimental

En la figura se muestran el croquis y la distribución de los cuatro tratamientos con cuatro repeticiones haciendo un total de 16 unidades experimentales.

Figura N° 01: Croquis del área de estudio en el vivero de kesari - Circa



Fuente: Elaboración propia

### **3.3.5 Manejo de la investigación**

#### **3.3.5.1. Identificaciones de material vegetativo.**

El material vegetativo de donde se obtuvieron las estacas de Sauco se encuentra ubicada en el sector de Facchacpata de la comunidad de Juan Velasco Alvarado del distrito y provincia de Abancay sobre una altitud de 2.898 m.s.n.m (Ver fotografía N° 01)

Fotografía N° 01: Árbol de *Sambucus peruviana* H.B.K en la Comunidad Juan Velasco Alvarado Abancay de donde se obtuvieron las estacas.



Fuente: Fotografía propia obtenida en campo de trabajo

#### **3.3.5.2 Recolección y preparación de material vegetativo**

Se inició con la recolección y preparación de estacas de Sauco para el cual se tomó en cuenta ramas de año con un diámetro de 2 a 3 cm de grosor preferentemente las que se encuentra en las partes intermedias, con la ayuda de tijeras de podar, Se consideró que las estacas presenten de 3 a más nudos.

#### **3.3.5.3 Preparación de sustrato**

La mezcla del sustrato tuvo una proporción de 3:3:1:1 Tierra Agrícola, tierra turba, guano de isla y arena de río respectivamente.

Se preparó un volumen de 0.83 m<sup>3</sup> para el embolsado 400 und de sustrato embolsado que se necesitaba para la investigación.

#### **3.3.5.4 Desinfección del sustrato**

El sustrato fue sometido a la desinfección para lo cual se utilizó 20cc de Vitavax en 20lt de agua, se los mezcló en una mochila de asperjar para después aplicar la mezcla en el sustrato, para que la desinfección sea homogénea se revolvió el sustrato hasta conseguir que esté totalmente humedecido, para ello se cubrió con plástico y se dejó por 24 horas en reposo para optimizar y garantizar el efecto de este proceso.

#### **3.3.5.5 Embolsado de sustrato**

Se utilizaron bolsas de polietileno color negro de 7" x 14" x 2mm en las que se llenaron de sustrato evitando que se formen bolsas de aire en el sustrato embolsado.

#### **3.3.6. Preparación de Enraizadoras**

Se procedió a preparar los enraizadoras tomando en cuenta las recomendaciones establecidas por las casas comerciales, esto se lo realizó en los volúmenes necesarios para la presente investigación.

##### **Rooter (Ácido 3-indol-butírico) y (ácido alfa naftalenacético)**

Según recomendación de uso para el enraizamiento de esquejes y acodos Se preparó empleando 5 ml de Rooter en 1 lt de agua el cual se introdujo en las estacas de 3 a 4 cm de la parte basal por un tiempo de 5 min, este tratamiento fue para 25 estacas el procedimiento se repitió para las 100 estacas con este tratamiento utilizando un total de 20 ml en 4 lts de agua según las indicaciones del producto enraizador.

##### **Rapid Root (Ácido índol butirico)**

Según las recomendaciones de uso para el enraizamiento de estacas se emplea 45 gr por 1000 und de estacas para el cual se procedió de acuerdo a las indicaciones del producto.

Unas veces humedecidas la parte basal de las estacas se dejó orear por 2 a 4 min para luego introducir la parte húmeda de 2 a 4 cm en el recipiente que contiene el Polvo Rapid root, posteriormente se colocó en los hoyos aperturados en el sustrato embolsado evitando que se frote las estacas, Se utilizó 10 gr en las 100 estacas debido a variabilidad de diámetro de las estacas que varía de 1 a 2 cm.

### **Raizone Plus**

Las recomendaciones de uso para el enraizamiento de estacas se emplea 40 gr por 1000 und de estacas para el cual se procedió de acuerdo a las indicaciones del producto.

### **SE (Sin enraizador, Testigo)**

Para el caso de las estacas de sauco que se propagaron sin Enraizadora, se almacenó agua de acequia en una tina de cuatro litros, donde se colocó las estacas y se dejó permanecer durante un lapso de 12 horas.

### **3.3.7 Instalación de la investigación.**

La recolección e instalación definitiva de las estacas de Sauco (*Sambucus peruviana* H.B.K) en el sustrato embolsado se realizó el 21 de setiembre del año 2016, realizando trabajos previos con los repicadores para la realización de los hoyos del sustrato embolsado, luego se colocó las estacas en el sustrato embolsado con una ubicación en forma inclinada, se introdujo aproximadamente 4 a 5 cm de la estaca que previamente se encontraba sumergida en el Enraizadora correspondiente, posteriormente se rellenó con sustrato evitando bolsas de aire, concluyendo con el riego ligero.

#### **3.3.7.1 Protección**

La investigación se realizó dentro del vivero de kesari para el cual se adecuó un espacio 30 m<sup>2</sup> para el manejo y protección de las estacas donde se cubrió el techo con malla rashell y los laterales de igual forma, el espacio utilizado para la investigación fue de 25.85 m<sup>2</sup>.

### **3.3.7.2 Riego**

Se realizó los riegos correspondiente de 2 a 3 veces por semana en el primer y segundo mes, luego según las necesidades que presentaba la planta y las condiciones del clima, el riego se lo hizo en horas de la mañana (08:00), realizando Riegos moderados, con una regadera durante el primer y segundo mes de instalado la investigación, y para los meses posteriores se realizó riegos pesados.

### **3.3.7.3 Deshierbe**

El deshierbo de malezas se inició a los 60 días de realizado la instalación esto con la finalidad evitar mover las estacas plantadas en el sustrato, luego se realizó cada vez que era necesario cuidando de que no se maltraten los pequeños y nuevos brotes.

### **3.3.7.4. Codificación o Rotulado**

Se colocaron rótulos para cada uno de los tratamientos y testigos, de acuerdo a la clasificación del cuadro de tratamientos en estudio

### **3.3.8. Variables de estudio.**

- Efecto de los Enraizadoras en la emisión de brotes del Sauco
- longitud y número de raíces con la utilización de hormonas Enraizadoras.
- Prendimiento de las estacas aptas para el campo

## **3.4. MANEJO ESPECÍFICO DEL ESTUDIO**

### **3.4.1. Prueba de Tukey**

Se utilizó la prueba de rango múltiple de Tukey para la comparación de promedios de sobrevivencia; altura total; diámetro basal; longitud y número de brotes para determinar estadísticamente el crecimiento de cada uno de los tratamientos.

### **3.4.2 Toma de datos de las variables**

La evaluación se inició a partir de los 60 días del establecimiento de la investigación hasta culminar con la última evaluación a los 120 días.

#### **3.4.2.1. Número de estacas con emisión de brotes.**

Se refiere a los estacas que emitieron brotes, entre el total de numero de estacas por tratamiento y por repetición. Se consideró como brote aquella formación con brotes y/o ramificada, Esta evaluación Se controló a partir de 60, 90 y 120 días de iniciado la investigación Se contabilizó y registró en la hoja de campo el número de estacas con brotes de ramas.

#### **3.4.2.2. Evaluación del número de raíces por estaca**

Se evaluó al final de la investigación donde se realizó un muestreo por repetición realizando cuatro muestras por tratamiento, las muestra se obtuvo de estacas prendidas al azar en cada tratamiento, en las cuales se contabilizo el número de raíces por plántula a los 120 días a partir del establecimiento de la investigación.

#### **3.4.2.3. Evaluación de longitud de raíz (cm)**

Para la longitud de raíces se midió en las mismas estacas que fueron seleccionadas para el conteo del número de raíces. El dato se tomó a la raíz más larga de la plántula, la longitud de raíces se tomó a los 120 días, para esto se utilizó una regla graduada en cm.

#### **3.4.4.4. Evaluación de Plantas Logradas.**

Esta evaluación se realizó a 120 días de instalado la parcela experimental donde se tomó aquellas plantas con prendimiento aptas para campo con el vigor y tamaño apropiado para el cual se clasifico de acuerdo a la tabla de vigor de la planta, con código 3 y 4 del vigor de los plántones.

La investigación concluye el 21 de enero del 2017 donde se realizó las últimas evaluaciones cumpliéndose de esta manera los 120 días de investigación planteada.

### 3.4.3. Vigor de los plántones.

El vigor de la planta se determinó a los 120 días para lo cual se utilizó la siguiente tabla de vigor para clasificar de acuerdo a su condición visible dentro del espacio de la investigación.

Cuadro N° 06: Clasificación de Categorías y características de las plántulas

Código	Categoría	Características de estacas y/o plántones
1	Mala	Estacas y/o Plántulas muertas, secas
2	Regular	Plántulas con un porcentaje inferior al 50% de hojas verdes aparición de un brote
3	Buena	Plántulas con por lo menos el 70% de hojas verdes y presencia de brotes con ramas aptas para campo
4	Excelente	Plántulas con el 100% de hojas verdes y presencia de brotes con ramas aptas para campo.

Fuente: C.E.S.A año 1984

## IV. CAPITULO

### RESULTADOS

#### 4.1. EFECTO DE LOS ENRAIZADORAS EN LA EMISIÓN DE BROTES (*Sambucus peruviano* H.B.K)

En el anexo N° 02: Se detalla la Hoja de campo para la toma de mediciones donde se observa las evaluaciones por cada tratamiento y repeticiones realizadas durante el desarrollo de la investigación, datos utilizados para realizar el análisis estadístico.

En el análisis de varianza para la Emisión de Brotes en la propagación vegetativa de Sauco se observó con diferencia significativa para los tratamientos al 95 % de probabilidad estadística como se observa en el cuadro N° 07; lo que significa que la aplicación de hormonas Enraizadoras influye para obtener una mayor numero de emisión de brotes en las estacas de Sauco.

Cuadro N° 07: Análisis de varianza para la emisión de brotes a los 60 días

Fuente	GL	SC	C.M	F	P	Sig
Tratamiento	3	55.69	18.56	13.30	0.001	*
Bloque	3	5.69	1.90	1.36	0.316	
Error	9	12.56	1.40			
Total	15	73.94				
CV	2.76 %					

Fuente: Elaboración Propia

El coeficiente de variación es de 2.76 % el mismo que se encuentra dentro el rango de aceptación para este tipo de experimentos, según Ochoa (2010).

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5% para la emisión de brotes se registran rangos de significación (grafico 01). Donde se identifica a 3 tratamientos homogéneos por

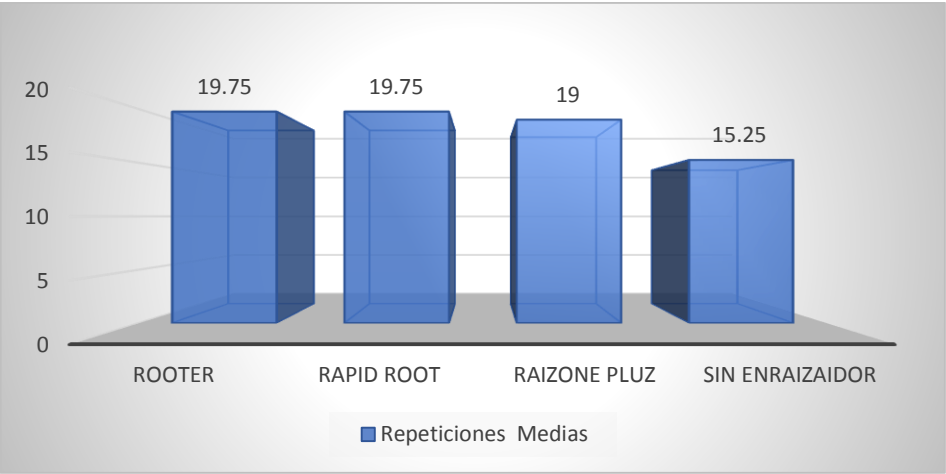
ende no hay diferencia entre estos tratamientos que comparte la alineación, El menor porcentaje en la emisión de brotes se registra al tratamiento sin enraizador.

Grafico N° 01: Prueba de múltiple rango de Tukey para emisión de brotes

TRATAMIENTO	N	MEDIA	SIGNIFICANCIA
• RAPID ROOT	4	19.750	A
• ROOTER	4	19.750	A
• RAIZONE PLUS	4	19.000	A
• SIN ENRAIZADOR	4	15.250	B

Fuente: Elaboración propia

La comparación de medias de los tratamientos representadas en el grafico N° 02, se advierte que los tratamientos T1, T2, T3, lograron mayores números de estacas con emisión de brotes, con la aplicación de Enraizadoras (Rooter, Rapid Root y Raizones Plus) , En cambio para el T4, se obtuvo menor desarrollo en la emisión de brotes, debido a que no se aplicó ninguna hormona. Analizando el grafico se observa con ligera ventaja en la emisión de brotes al tratamiento al T1 (Rooter) y T2 (Rapid root) con una media 19.75 seguido T3 (Raizone plus) con una media de 19 y al T4 (Sin enraizador) posee un media de 15.25 brotes y se ubica en el último lugar. Grafico N° 02: Comparación de medias entre tratamientos para emisión de brotes



Fuente. Elaboración Propia

**Segunda muestra.** En el anexo N° 02: se detalla la Hoja de campo para la toma de mediciones donde se observa las evaluaciones por cada tratamiento y repeticiones realizadas durante el desarrollo de la investigación, datos utilizados para realizar el análisis estadístico.

En el análisis de varianza para la Emisión de Brotes en la propagación vegetativa de Sauco se observó con diferencia significativa para los tratamientos al 95 % de probabilidad estadística como se observa en el cuadro N° 08; lo que significa que la aplicación de hormonas Enraizadoras influye para obtener una mayor número de emisión de brotes en las estacas de Sauco evaluado a 90 días de haberse instalado en el campo experimental.

Cuadro N° 08: Análisis de varianza (ANVA) para emisión de brotes a los 90 días

Fuente	GL	SC	CM	Fc	P	Significancia
Tratamiento	3	61.25	20.42	23.71	0.00	*
Bloque	3	2.75	0.92	1.06	0.411	ns
Error	9	7.75	0.86			
Total	15	71.75				
C V	4.58%					

Fuente. Elaboración propia

El C.V. = 4.58 % indica que los datos experimentales son confiables ya que se halla por debajo del valor recomendado (C.V. < 30), Ochoa (2010). Y es adecuado para investigaciones en campo de agronomía.

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5% para la emisión de brotes (grafico 03) en estacas de Sauco a 90 días, donde se identifica a tres tratamientos homogéneos por ende no hay diferencia entre estos tratamientos que comparte la alineación, mientras para T4 que se encuentra en la parte inferior muestra diferencias estadísticamente significativas frente a los

grupos homogéneos de los tratamientos T1, T2 y T3 con un nivel de 95% de confianza.

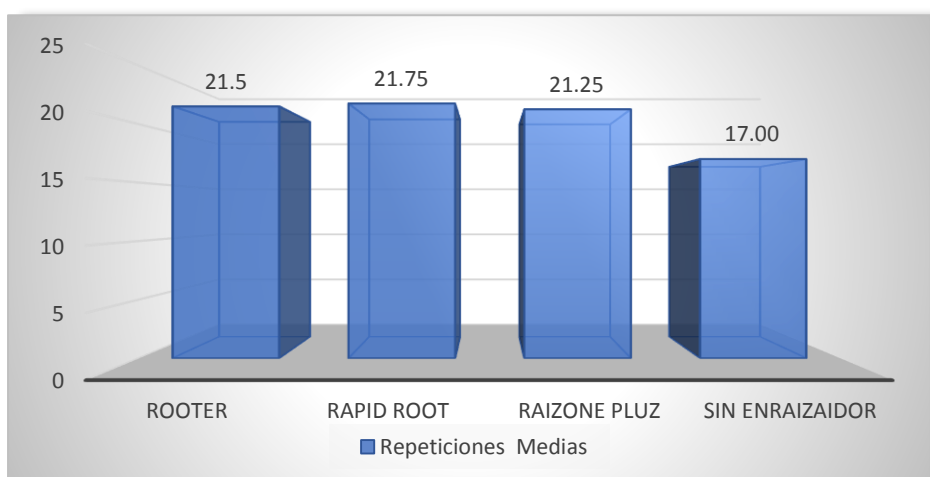
**Grafico N° 03:** Prueba de múltiple rango de Tukey para emisión de brotes a 90 días

TRATAMIENTO	N	MEDIA	SIGNIFICANCIA
• RAPID ROOT	4	21.75	A
• ROOTER	4	21.50	A
• RAIZONE PLUS	4	21.25	A
• SIN ENRAIZADOR	4	17.00	B

Fuente. Elaboración propia.

La comparación de medias de los distintos tratamientos en base a la emisión de brotes en las estacas de Sauco (Grafico. 04), muestran T2 (Rapid root) con una media de 21.75 y al T1 (Rooter) con una media 21.5 seguido T3 (Raizone plus) con una media de 21.25 y al contrario T4 (Sin enraizador) tuvo el menor cantidad de estacas con emisión de brotes, esto debido a que no se le adicionaron las hormonas, para que estimulen la formación rápida de raíces y paralelamente formen estas un mayor crecimiento de los brotes.

**Grafico N° 04:** Comparación de medias entre tratamientos para emisión de brotes a 90 días.



Fuente: Elaboración propia.

**Tercera muestra** y última evaluación para la emisión de brotes realizado a los 120 días para ello se muestra. En el anexo N° 02: se detalla la Hoja de campo para la toma de mediciones donde se observa las evaluaciones por cada tratamiento y repeticiones realizadas durante el desarrollo de la investigación, datos utilizados para realizar el análisis estadístico.

En el análisis de varianza para la Emisión de Brotes en la propagación vegetativa de Sauco se observó con diferencia significativa para los tratamientos al 95 % de probabilidad estadística como se observa en el cuadro N° 09; se observa diferencia estadísticamente significativa entre un nivel de Tratamiento y otro, lo que significa que la aplicación de hormonas Enraizadoras influye para obtener una mayor número de emisión de brotes en las estacas de Sauco evaluado a 120 días de haberse instalado en el campo experimental.

Cuadro N° 09 : Análisis de varianza (ANVA) para emisión de brotes a 120 días

Fuente	GL	SC	MC	F	P	Significancia
Tratamiento	3	54.75	18.25	28.57	0.00	*
Bloque	3	3.25	1.08	1.70	0.24	ns
Error	9	5.75	0.64			
Total	15	63.75				
C V	3.78%					

Fuente: Elaboración Propia

En el cuadro 09, se muestra además que el Coeficiente de variación con un valor de 3.78 %, se encuentra dentro del rango aceptable, indica que el manejo experimental fue bueno, los resultados son confiables.

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5% para la emisión de brotes (grafico 05) en las estacas de Sauco a 120 días, donde determina las medias significativamente diferentes a otras, en esta muestra se identifica a tres tratamientos similares por ende no hay diferencia

significativa, mientras para T4 muestra diferencias estadísticamente significativas frente a los grupos homogéneos de los tratamientos T1, T2 y T3 con un nivel de 95% de confianza tal como se muestra el Grafico siguiente.

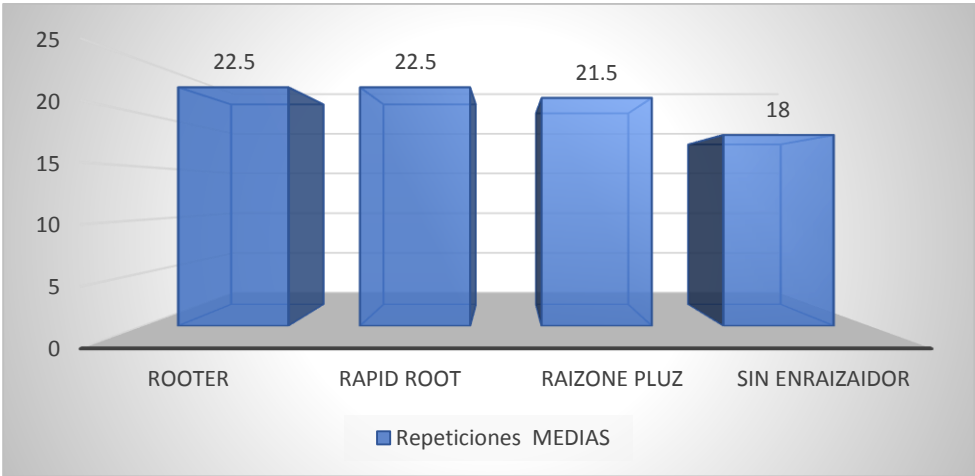
Grafico N° 05: Prueba de múltiple rango de Tukey para emisión de brotes a 120 días

TRATAMIENTO	N	MEDIA	AGRUPACIÓN
RAPID ROOT	4	22.50	A
ROOTER	4	22.50	A
RAIZONE PLUS	4	21.50	A
SIN ENRAIZADOR	4	18.00	B

Fuente. Elaboración propia

La comparación de medias de los cuatro tratamientos representadas en la gráfico 06, se advierte que los tratamientos T1, T2 y T3, lograron mayor número de emisión de brotes en las estacas de Sauco con la aplicación de hormonas Enraizadoras, En cambio para el tratamiento T4 se presentaron menor cantidad de estacas con emisión de brotes debido a que no se aplicaron ninguna hormona Enraizadora para estimular el desarrollo de las estacas.

Grafico N° 06: Comparación de medias entre tratamientos en la emisión de brotes a 120 días.



Fuente: Elaboración propia

#### **4.1.1. Discusión de la variable**

Analizado los datos de campo así como los estadísticos podemos deducir que en la emisión de brotes fue promovida por las hormonas Enraizadoras como Rooter, Rapid Root y Raizone plus ya que estimularon la emisión de brotes obteniendo la mayor cantidad de estacas con brotes, en la investigación actúa como un regulador fisiológico para las plantas y afecta los puntos de crecimiento en diferentes procesos. La hormona Enraizadoras del grupo de las auxinas es un activador enzimático que afecta la división celular, promoviendo la emisión radical en plantas además el buen desarrollo de las partes vegetativas en este caso se manifiesta con un mayor número de emisión del brote. El testigo se encuentra en el último lugar, debido probablemente a que no se aplicó ninguna dosis de hormonas Enraizadoras por lo que no se promovió la formación de raíces y por la misma razón las partes vegetativas no se desarrollan de la mejor manera.

#### **4.2. DETERMINACIÓN DE NÚMERO Y LONGITUD DE RAÍZ**

##### **4.2.1. Número de raíces en las estacas de Sauco (*Sambucus peruviano* H.B.K)**

En el anexo N° 02: se detalla la Hoja de campo para la toma de mediciones donde se observa las evaluaciones por cada tratamiento y repeticiones realizadas durante el desarrollo de la investigación, datos utilizados para realizar el análisis estadístico.

En el análisis de varianza para el número de raíces evaluadas al término de la investigación en la propagación vegetativa de Sauco se observó que no se encontró diferencias significativas entre los tratamientos evaluados al 95 % de probabilidad estadística como se observa en el cuadro N° 10.

Cuadro N° 10: Análisis de varianza (ANVA) para número de raíces en las estacas de Sauco al término de la investigación.

<b>Fuente</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>CM</b>	<b>Fc</b>	<b>P</b>	<b>Signific</b>
Tratamiento	3	1.19	0.40	0.59	0.64	NS
Bloque	3	3.19	1.06	1.58	0.26	NS
Error	9	6.06	0.67			
Total	15	10.44				
C. V	6.23 %					

**Fuente: Elaboración Propia**

En el cuadro 10: se muestra que el Coeficiente de variación con un valor de 6.23 %, se encuentra dentro del rango aceptable, esto indica que los resultados son confiables.

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5% para el número de raíces (grafico 07) en las estacas de Sauco donde se observa cuatro grupos homogéneos según la alineación de la letra, No existen diferencias estadísticamente significativas entre aquellos niveles que compartan una misma columna.

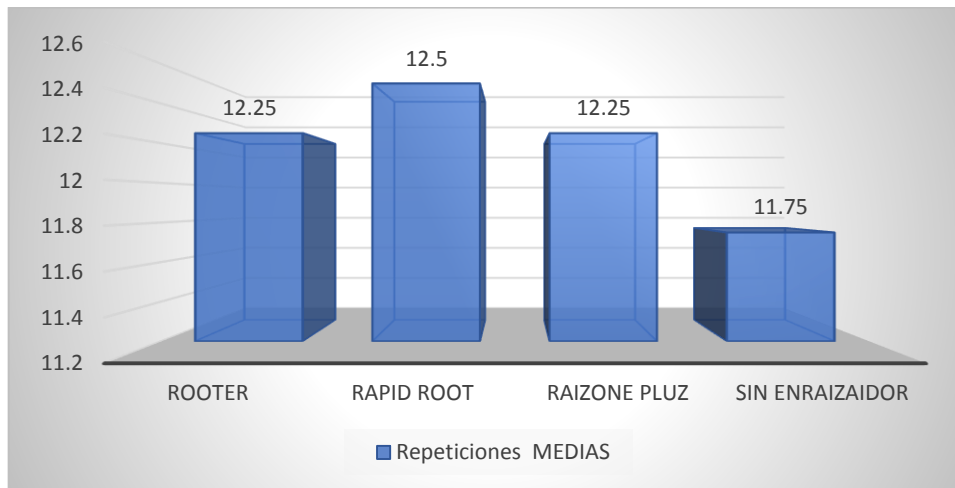
**Grafico N° 07:** Prueba de múltiple rango de Tukey para número de raíces evaluadas.

TRATAMIENTO	N	MEDIA	SIGNIFICANCIA
• RAPID ROOT	4	12.50	A
• RAIZONE PLUZ	4	12.25	A
• ROOTER	4	12.25	A
• SIN ENRAIZADOR	4	11.75	A

Fuente. Elaboración propia

En el gráfico se observa que los tratamientos como Rapid Root presenta una media 12.50, Rooter y Raizone Plus con una media 12.25 y el testigo presenta una media 11.75 llegando a la conclusión que existe una diferencia numérica y no estadísticamente entre los tratamientos evaluados.

Gráfico N° 08: Comparaciones de medias entre tratamientos para el número raíces.



Fuente: Elaboración propia

#### 4.2.2. Longitud de raíz en estacas de Sauco (*Sambucus peruviana* H.B.K)

En el anexo N° 02: se detalla la Hoja de campo para la toma de mediciones donde se observa las evaluaciones por cada tratamiento y repeticiones realizadas durante el desarrollo de la investigación, datos utilizados para realizar el análisis estadístico referente a la longitud de raíz.

En el análisis de varianza para la longitud de raíz en la propagación vegetativa de Sauco se observó que no se encontró diferencia significativa para los tratamientos al 95 % de probabilidad estadística como se observa en el cuadro N° 13; lo que significa que la aplicación de hormonas Enraizadoras en las estacas de sauco que lograron sobrevivir no mostro diferencia estadística significativa entre los tratamientos evaluados.

Cuadro N° 11: Análisis de varianza (ANVA) para longitud de raíces a 120 días

Fuente	GL	SC	MC	F	P	Signific.
Tratamiento	3	1.93	0.64	1.01	0.43	NS
Bloque	3	1.04	0.35	0.55	0.66	NS
Error	9	5.70	0.63			
Total	15	8.66				
C.V	5.18 %					

Fuente. Elaboración Propia

La comparación de medias de los cuatro tratamientos representadas en la gráfico 09, se observa que los T1, T2, T3, T4 son grupos homogéneos según la alineación de la letra A en columnas. No existen diferencias estadísticamente significativas, con un nivel de 95% de confianza.

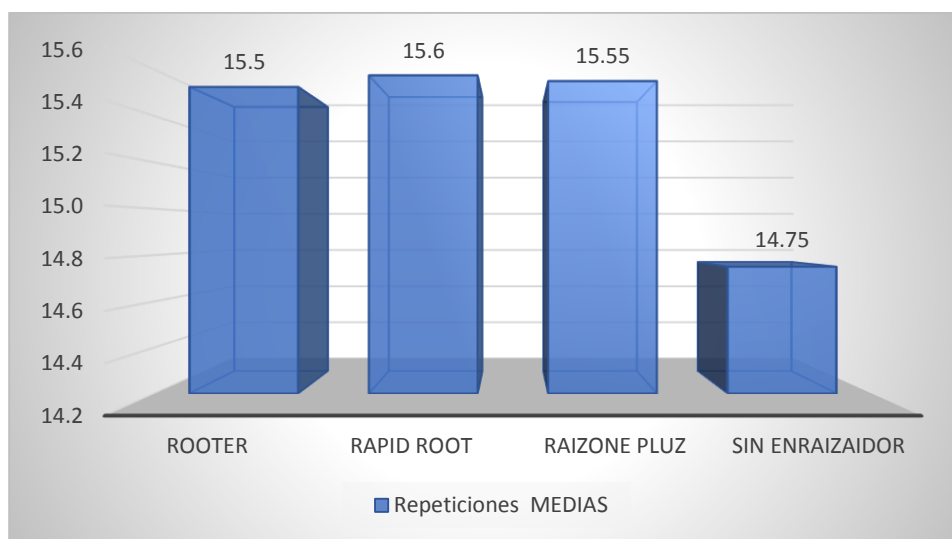
Grafico N° 09: Prueba de múltiple rango de Tukey para longitud de raíz a 120

TRATAMIENTOS	N	MEDIA	SIGNIFICANCIA
• RAPID ROOT	4	15.57	A
• RAIZONE PLUS	4	15.55	A
• ROOTER	4	15.52	A
• SIN ENRAIZADOR	4	14.75	A

Fuente. Elaboración propia

En el grafico se observa que los tratamientos como Rapid Root presenta una media 15.6, Rooter y Raizone Plus con una media 15.5 y el testigo presenta una media 14.75 llegando a la conclusión que existe una diferencia numérica y no estadísticamente entre los tratamientos evaluados por lo tanto la gráfica muestra la medias homogéneas.

Grafico N° 10: Comparaciones de medias de longitud de raíz a 120 días.



Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.3. Discusión de la variable

Del análisis estadístico realizado y mediante las observaciones de campo podemos deducir que las hormonas Enraizadoras como Rapid Root, Rooter, Raizone Plus, además el testigo en el enraizamiento de las estacas de Sauco no presentaron diferencia estadísticas entre los tratamientos utilizados ya que fueron homogéneos. Se puede deducir al tipo de sustrato utilizado fomento para el desarrollo de las raíces.

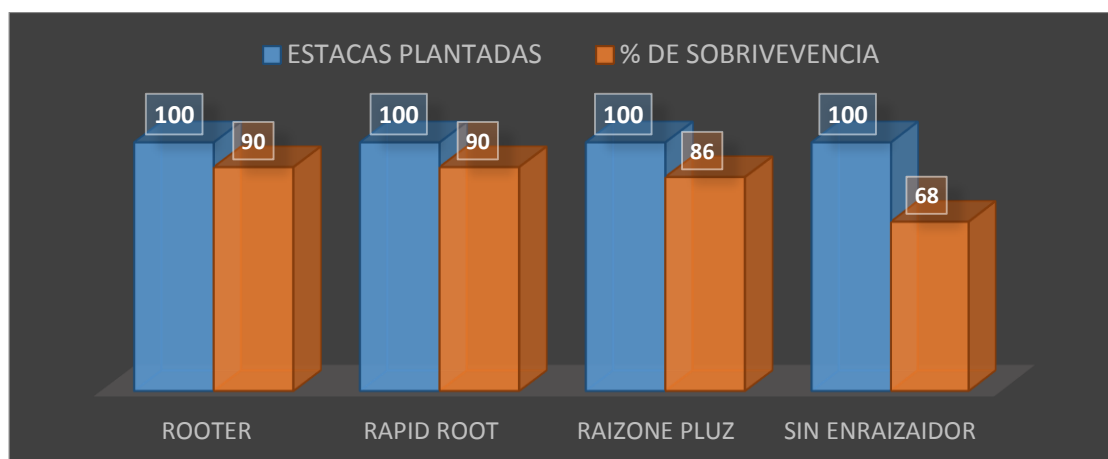
#### 4.3. Porcentaje de Supervivencia

Yauris (2003) reporta que la propagación de esta especie en Apurímac se realiza con estacas de 20 cm a 45 cm de longitud y 1 cm a 5 cm de diámetro, siempre provistas de al menos tres yemas foliares, y concluye que las estacas procedentes de las partes basales de las ramas tienen mejor prendimiento (92%) y generan mayor desarrollo foliar que aquellas mediales o apicales (70%). Asimismo, reporta que el enraizamiento de las estacas se inicia al mes luego de la siembra y concluye hacia el quinto mes.

Se realizó la evaluación de estacas que sobrevivieron al final de la investigación las cuales pueden o no contar con presencia de brotes, donde se puede observar que los tratamientos como Rooter, Rapid Root, Raizone Plus y el Testigo que se instalaron para cada tratamiento 100 estacas de las cuales no todas enraizaron en condiciones óptimas para campo.

En el grafico N° 11. Se muestra el porcentaje de sobrevivencia al final de la investigación del total de estacas instaladas en la investigación Para las Enraizadoras comerciales de Rooter (T1), Rapit root (T2) fue el que presento mayor porcentaje de sobrevivencia con (90%), seguido de la Tratamiento Raizone plus (T3) con 86%. El que menos porcentaje de enraizado con 68% fue el compuesto el testigo sin la aplicación de enraizador (T4).

**Grafico N° 11:** Porcentaje de plantas con sobrevivencia al término de la investigación



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3.1. PRENDIMIENTO DE PLANTAS LOGRADAS (*Sambucus peruviana* H.B.K)

En el anexo N° 02: Se observa las evaluaciones por cada tratamiento y repeticiones realizadas durante el desarrollo de la investigación, datos utilizados para realizar el análisis estadístico del prendimiento de plantas logradas para el cual se realizó la evaluación y selección de plantones según la clasificación de Categorías y características de las plantones aptas para

campo que tienen la categoría de buena a excelente características cuenta de 70 a 100 % de hojas verdes y vigorosas que pueda las adaptarse en campo definitivo.

En el cuadro N° 12. Muestra el análisis de varianza para el prendimiento de plantas aptas para el campo bajo el efecto de los tratamientos utilizados en la investigación, Según el análisis estadístico existen diferencias significativas entre tratamientos, lo que nos indica que existe una influencia directa de las hormonas Enraizadoras al proceso de formación de raíces y al incremento del porcentaje de prendimiento.

Cuadro 12: Análisis de varianza (ANVA) para prendimiento de Plantas aptas para campo a 120 días.

<b>FUENTE</b>	<b>GL</b>	<b>SC</b>	<b>MC</b>	<b>F</b>	<b>P</b>	<b>Signific.</b>
Tratamiento	3	58.69	19.56	19.43	0.00	*
Bloque	3	3.69	1.23	1.22	0.36	NS
Error	9	9.06	1.01			
Total	15	71.44				
C. V	5.20 %					

Fuente: Elaboración propia

Por otro lado el coeficiente de variación tiene un valor de 5.20%, lo que indica la confiabilidad en los datos obtenidos en campo están dentro del rango permitido, debajo del 30%, siendo este valor el límite para experimentos de campo (Calzada, 1982).

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5% para el prendimiento de plantas (grafico 12) de Sauco a 120 días, donde se identifica a tres tratamientos homogéneos por ende no hay diferencia entre estos tratamientos que comparte la alineación, mientras para T4 que se encuentra en la parte inferior muestra diferencias estadísticamente significativas frente a los grupos homogéneos de los tratamientos T1, T2 y T3 con un nivel de 95% de confianza.

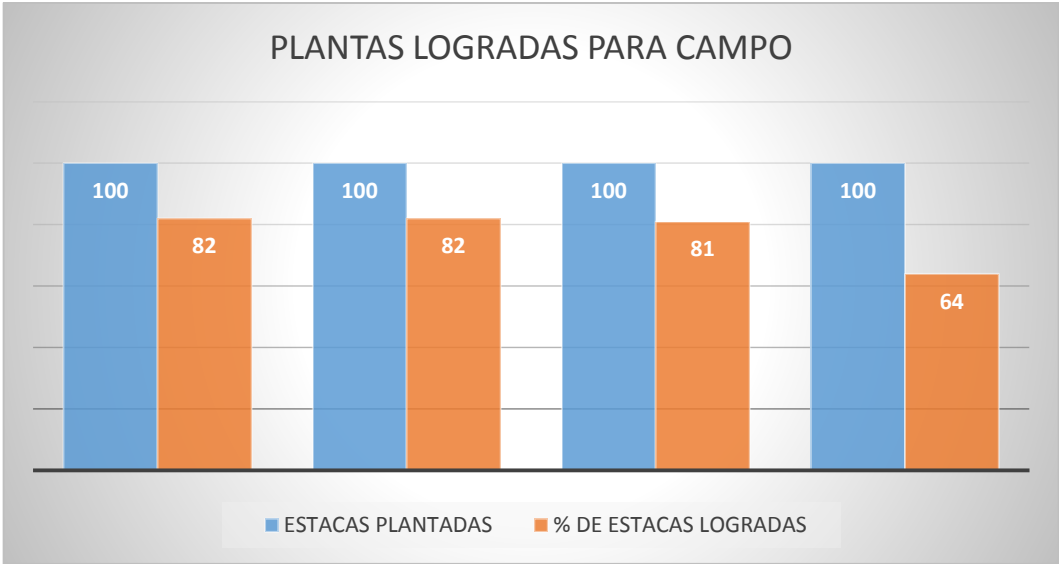
Grafico N° 12: Prueba de múltiple rango de Tukey para prendimiento de Plantas a 120 días.

TRATAMIENTO	N	MEDIA	AGRUPACIÓN
• RAPI ROOT	4	20.500	A
• ROOTER	4	20.500	A
• RAIZONE PLUS	4	20.250	A
• SIN ENRAIZADOR	4	16.000	B

Fuente: Elaboración propia

La comparación de medias de los distintos tratamientos en el prendimiento de plantas de Sauco muestran para los tratamientos de Rooter, Rapid Root con 82 plantas, Raizone Plus con 81 plantas y para el tratamiento Sin Enraizador se logró 64 de menor cantidad de plantas aptas para el campo esto debido a que no se le adicionaron las hormonas, para que estimulen la formación rápida de raíces y paralelamente formen estas un mayor prendimiento.

Grafico N° 13: Comparaciones de medias de plantas logradas a 120 días en estacas de Sauco (Sambucus peruviana H.B.K).



Fuente: Elaboración propia

#### **4.3.2. Discusión de la variable**

Analizado los resultados de la evaluación estadística del prendimiento de plantas de Sauco, se deduce que se produjeron en general buenos resultados con un promedio de 81.5 %, con la aplicación de las hormonas Enraizadoras., 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 cambio para el testigo se obtuvieron el menor prendimiento de plantas de Sauco debido principalmente a la falta de aplicación de las hormonas Enraizadora.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

De acuerdo a los objetivos y variables estudiadas sobre la propagación vegetativa de Sauco (*Sambucus peruviano* H.B.K) con la aplicación de hormonas Enraizadoras, se llega a las siguientes conclusiones:

En la emisión de brotes del Sauco (*Sambucus peruviana* H.B.K) durante la investigación se realizó tres evaluaciones que fueron a partir de 60, 90 y 120 días donde se observó que el inicio de la emisión de brotes fue progresivo de tal efecto los tratamientos de Rooter, Rapid root y Raizone plus han Mostrado diferencia estadísticamente significativa frente al Testigo. Concluyendo que las hormonas Enraizadoras obtuvieron mayores números en la emisión de brotes en las estacas de Sauco frente a las estacas sin enraizador.

Para la longitud y Numero de raíces de estacas de Sauco (*Sambucus peruviano* H.B.K), el efecto los tratamientos comerciales frente al testigo no muestran diferencias significativas donde presentaron un comportamiento semejante, en longitud y número de raíces donde no se encontró diferencias estadísticas entre los tratamientos utilizados.

En el porcentaje de prendimiento los mejores tratamientos fueron Rapid root, Rooter y Raizone Plus con un de 82 y 81 % respectivamente a los 120 días de evaluación. La presencia de auxinas en las hormonas Enraizadoras utilizadas favorece el prendimiento, Las diferentes hormonas Enraizadoras utilizadas presentan diferencias estadísticamente significativas frente al testigo.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda para la obtención de estacas de Sauco tener en cuenta que las plantas madres cuenten con riego o humedad permanente antes y durante la época de donde se obtendrá el material vegetativo.

Se recomienda efectuar la investigación en diferentes épocas del año con el fin de determinar la mejor época para la propagación de vegetativa de Sauco aplicando hormonas naturales.

Los plantones propagados a una altitud de 2600 – 2850 m.s.n.m. se debe llevar a campo definitivo al a partir de 4 meses de iniciado su producción en vivero siendo la edad apropiada apta para campo para nuestra zona.

## BIBLIOGRAFIA

AGRICULTURAL-CHEMICALS. (2013). <http://spanish.alibaba.com/product-gs/agricultural-chemicals-iba-98-tc1083328418.html>. Recuperado 7 de Diciembre del 2013.

ALZATE F., IDÁRRAGA A., DÍAZ O. Y RODRÍGUEZ W. (2013). Flora de los bosque montanos de Medellín. Programa Expedición Antioquia 2013, series Biodiversidad y Recursos Naturales. Alcaldía de Medellín, Universidad de Antioquia. 552 p

BENAVIDES, J. Árboles y arbustos forrajeros en América Central. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 1998, V 1. p44.

BLANCO G., & ARREAZA L. (2005). Predicción de la respuesta productiva en bovinos lecheros suplementados con ensilaje de Sambucus peruviana, Acacia decurrens y Avena sativa usando el modelo Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNPS) en Colombia. Revista Corpoica, 6(2), 86.

BRACKO Y ZARUCCHI, 1993. "Catalogo de los Angiospermas y Gymnospermas del Perú".

CHENGDU NEWSUN CROP SCIENCE (2013). Plant hormone Indole 3 Acetic Acid: [http://www.alibaba.com/productgs/515908897/Plant\\_hormone\\_Indole\\_3\\_Acetic\\_Acid.htm](http://www.alibaba.com/productgs/515908897/Plant_hormone_Indole_3_Acetic_Acid.htm) Recuperado 7 de Diciembre del 2013

FAXSA. (2011) RAIZONE\*- PLUS <http://www.faxsa.com.mx/Raizone/RaizonMT/Intro.html>. Recuperado 14 de Diciembre del 2013.

FLORES, M. J. A. (1997). Observaciones sobre la Propagación Vegetativa por Estacas de Almendro (*Dipteryx panamensis*), con Énfasis en Topófitis y el Uso de Microorganismos Eficaces, en Condiciones de Vivero de la Región Tropical Húmeda de Costa Rica. Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda, Guácimo, Limón, Costa Rica.

GALINDO, M. (2003). Dendrología y propagación vegetativa del "Sauco" *Sambucus peruviana* HBK, con muestras tomadas a tres niveles de la rama. Tesis para optar el grado de Ingeniero Forestal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. 99 pp.

GIL OTAIZA. R (1997). Plantas usuales en la medicina popular venezolana. Universidad de los andes consejo de publicaciones Mérida.

HARTMANN, H; KESTER, D. 1995. Propagación de plantas. Principios y prácticas. 4<sup>a</sup> ed. Continental. México. P 760.

HERNÁNDEZ (2006). Propagación vegetativa de *Podocarpus reichei* Buchh. por medio de estacas, bajo condiciones de invernadero en Chapingo, Méx. Tesis de grado. Universidad Autónoma Chapingo.

HOFFMAN, J. (1999), "Cap. 1: "Evaluación y construcción", Mediação, Porto Alegre Disponible en: <p://educacion.idoneos.com/index..> Consultado: 2010\_06\_17.

HUANCA, W. 2011. Métodos de reproducción asexual y su aplicación. Universidad Nacional del Altiplano. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela Profesional de Ingeniería

IDMA, Instituto Del Medio Ambiente CL. 2000. Apuntes técnicos (en línea). Consultado 20 de agosto 2013.

**INFOAGRO.( 2010).** El cultivo del cacao. Toda la Agricultura en Internet. Disponible en la página web: <http://www.infoagro.com/>. Consultado el 28 de Abril del 2012.

JARAMILLO, Y. & JIMÉNEZ, J., (2000). Evaluación Nutricional de tres Especies de Árboles Forrajeros en la Alimentación de vacas Holstein en el Trópico Alto de Nariño. Tesis de pregrado. Facultad de Ciencias Pecuarias Programa de Zootecnia Universidad de Nariño.

LEÓN, P. (2009), Propagación de dos especies de yagual (*Polylepis incana* y *Polylepis racemosa*) utilizando dos enraizadores orgánicos y dos enraizadores químicos en el vivero forestal del crea en el Cantón y Provincia del Cañar, Tesis de grado. Escuela Superior Politécnica del Chimborazo.

LIMAICO, J. (2011). Propagación vegetativa de (*Polylepis incana kunth*), aplicando la hormona (Ana), en cuatro niveles, en el vivero de la granja de Yuyucocha. Imbabura-Ecuador” Tesis de grado. Universidad Técnica del Norte.

LLURBA M. (1997). Parámetros a tener en cuenta en los sustratos , revista horticultura N°125 diciembre 1997

MACEDA, A. 2005. Hormonas vegetales. Disponible en la página web: [www.alaquarium.com](http://www.alaquarium.com). Consultado el 15 de Marzo del 2012

MARTÍNEZ, R. (2008). Viveros del Ecuador, Manual de cultivo y proyectos. Editorial Mundi- Prensa.

MÉNDEZ, F. 2003. Principios de propagación de las plantas. Universidad la Molina. Disponible en la página web: [www.lanolina.edu](http://www.lanolina.edu). Consultado 16 de Marzo del 2012.

MINAG 2009. “Propagación Vegetal del especies forestales en la sierra Peruana” Lima-Perú, Ministerio de Agricultura del Perú 2009. Portal Agrario.

MONCALEANO, A. (2012). BuenasTareas. com <http://www.buenastareas.com/ensayos/PropagacionVegetativa/5819454.html>. Recuperado el 12 de Junio del 2013

PERÚ ACORDE 2000. Saucó “Estudio económico Productivo del Perú” (en línea). Consultado 10 de febrero 2014. Lima-Perú.

PRETELL C. ET AL 1998. “Apuntes sobre algunas especies frutales Nativas de la sierra peruana. Proyecto FAO/Holanda/INFOR, Lima. 120 pág.

PORTILLA, W.; RODRIGUEZ, S. y SARRAL, C. Evaluación nutricional y de degradabilidad “ in situ” de alguna arbóreas y arbustivas con potencial forrajero para la suplementación de rumiantes en el altiplano de Nariño, Colombia.2000, Universidad de Nariño. P. 96

REYNEL, C. Y J. LEÓN (1990). Árboles y arbustos Andinos para agroforestería y conservación de suelos. Lima, Proyecto FAO/Holanda/INFOR. Lima, Perú. 508 pp. (2 Vols.)

RÍOS R Y RÍOS R. 2000. Fenología y propagación de tres especies de Podocarpácea. Tesis Ingeniero Forestal. Loja Ecuador. UNL. AARNR. Pág 81

RODO, J. 1998. Estudio de la industrialización de los frutos del saúco (*Sambucus peruviana* H.B.K.). Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo. Cajamarca, Perú. Universidad Nacional de Cajamarca.

ROJAS, S. (2004). Propagación asexual de plantas. Corporación Colombiana de investigación CORPOICA.

RUIZ C. (2013). Capacidad antioxidante in vitro de los avonoides totales obtenidos de las hojas de *Sambucus peruviana* H.B.K. (SAÚCO) proveniente de la ciudad de Huamachuco. Revista Farmaciencia Diciembre 2013

SANCHEZ L. (2010). El Saúco (*Sambucus nigra* L) como alternativa silvopastoril en el manejo sostenible de praderas en el trópico alto Colombiano (primera edición).

SOUDRE, M; MESEN, F; DEL CASTILLO, D; GUERRA, H. 2008. Memoria del curso internacional “Bases técnicas para la propagación vegetativa de árboles tropicales mediante enraizamiento de estaquillas” IIAP, Pucallpa. Perú. P 100

TEJERO, J. (2012) Caracterización químico-física toxicológica de las lectinas antinutricionales ebulina y SELfd de frutos de *Sambucus ebulus* L. (Tesis Doctoral).

URIBE. (2011). Establecimiento y manejo de sistemas silvopastoriles Manual 1, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. FEDEGÁN – FNG , CIPAV, Bogotá, Colombia. 78 p

## **ANEXOS**

Anexo 01. Análisis de fertilidad de sustrato en laboratorio de suelos.

N°	clave	mmhos/cm C.E.	Ph	% M. ORG.	% N. TOTAL	ppm P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	ppm K <sub>2</sub> O
	M. de Sustrato	1.24	7.20	8.97	0.45	112.4	896

Anexo 03. Clasificación taxonómica del Sauco (*Sambucus peruviana* H.B. K)

Taxonomía	
Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Orden	Dipsacales
Familia	Caprifoliaceae
Genero	Sambucus
Especie	<i>Sambucus peruviana</i> H.B.K
Sinonimia	<i>Sambucus peruviana</i> Kunth, <i>Sambucus graveolens</i> Willd. Ex Schult., <i>Sambucus nigra</i> L , <i>Sambucus peruvianus</i> 1
Características	
Nombre común	Sauco

Anexo N° 02: Evaluaciones realizadas en la investigación en la propagación vegetativa de Sauco (Sambucus peruviano HBK)

<b>HOJA DE CAMPO PARA LA MEDICIÓN A LOS 60, 90 Y 120 DIAS</b>																	
<b>NUMERO DE PLANTAS</b>																	
		<b>Rooter</b>				<b>Rapid Root</b>				<b>Raizone</b>				<b>Testigo</b>			
<b>VARIABLES</b>	<b>Evaluación</b>	<b>R 1</b>	<b>R 2</b>	<b>R 3</b>	<b>R 4</b>	<b>R 1</b>	<b>R 2</b>	<b>R 3</b>	<b>R 4</b>	<b>R 1</b>	<b>R 2</b>	<b>R 3</b>	<b>R 4</b>	<b>R 1</b>	<b>R 2</b>	<b>R 3</b>	<b>R 4</b>
Emisión de brotes	60 días	19	20	21	19	18	19	21	21	19	18	19	20	16	14	14	17
Emisión de brotes	90 días	22	22	21	21	21	21	23	22	22	20	21	22	18	16	16	18
Emisión de brotes	120 días	23	23	22	22	22	22	23	23	22	20	21	22	19	17	18	18
Número de raíces	120 días	12	13	11	13	13	12	12	13	13	11	11	12	11	11	13	12
Longitud de raíces	120 días	15.5	16.4	15.4	14.8	16.3	16	14.4	15.6	14.8	16.4	15.4	15.8	14.8	13.8	14.6	15.8
Plantas logradas	120 días	<b>21</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>21</b>	<b>19</b>	<b>20</b>	<b>21</b>	<b>17</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>16</b>

Fuente. Elaboración propia

Anexo N° 03: LEYENDA DE HORMONA RAPID ROOT

**PRECAUCIONES Y ADVERTENCIA DE USO**

**RAPID ROOT** es un producto hormonal que debe ser usado de acuerdo a las recomendaciones indicadas en la etiqueta

- No comer, beber o fumar durante las operaciones de mezcla y aplicación.
- Utilice ropa protectora durante el manipuleo y aplicación para ingresar al área tratada en las primeras 24 horas.
- Conservar el producto en el envase original, etiquetado y cerrado.
- Después de usar el producto, cámbiese, lave la ropa contaminada y báñese con abundante agua y jabón.
- No reenvasar o depositar el contenido en otros envases.
- Evitar exponer el producto directamente al sol.
- No almacenar ni transportar conjuntamente con alimentos, medicina, bebidas ni forrajes.
- Su almacenamiento debe hacerse en lugares techados, frescos y bien ventilados. Manténgase alejado del calor, en su envase original bien cerrado y debidamente etiquetado.

**PRIMEROS AUXILIOS**

En caso de intoxicación llame al médico inmediatamente, o lleve el paciente al médico y muéstrele la etiqueta.  
En caso de contacto con los ojos lavarlos con abundante agua fresca. Si el contacto fuese con la piel, lavarse con abundante agua y jabón y colocar al paciente en un lugar fresco y ventilado.  
En caso de ingestión accidental tomar varios vasos de agua.  
No dar de beber nada a un paciente que se encuentre inconsciente.

Toxicidad	DL 50 Oral	DL 50 Dermal
	5,000 mg/Kg	2,000 mg/Kg

NO EXPLOSIVO      NO INFLAMABLE      NO CORROSIVO

**NOTA AL MEDICO:**  
RAPID ROOT no tiene antídoto específico. Aplicar terapia sintomática.

**NOTA AL COMPRADOR:**  
El titular de registro garantiza que las características físico químicas del producto contenido en este envase corresponden a las anotadas en la etiqueta y que es eficaz para los fines aquí encomendados si se usa y maneja de acuerdo a las condiciones e instrucciones dadas.

# RAPID ROOT

(Ácido indol 3 butírico)

**POLVO PARA TRATAMIENTO EN SECO  
DE SEMILLAS (DS)**

**REGULADOR DE CRECIMIENTO AGRÍCOLA**

**Composición:**

Ingrediente activo:  
Ácido indol 3 butírico ..... 3.0 gr/ kg  
Ingredientes inertes ..... 997.0 gr/kg  
Total ..... 1,000.0 gr/kg

Reg. PBUA N° 052-SENASA

CONTENIDO NETO: 0.45 Kg. (1 Lb)

Titular de Registro:

**CONSORCIO  
AGROPECUARIO  
AMERICANO S.A.C.**

Av. Manuel Valle Mz C. Sublote 5A,  
Urb. Huertos de Pachacamac - Lurin - Lima.  
Telfs.: 205-6960  
E-mail: informes@conagra.com.pe    www.conagra.com.pe

LIGERAMENTE TÓXICO  
PRECAUCIÓN

**INSTRUCCIONES DE USO Y MANEJO**

RAPID ROOT es un regulador de crecimiento hormonal que actúa induciendo la formación rápida de raíces y pelos absorbentes en estacas, esquejes y acodos en diversas especies de plantas como: hierbas aromáticas, plantas ornamentales, frutales y cultivos forestales. RAPID ROOT se emplea directamente en la parte basal de la estaca por impregnación o adherencia del polvo.

**SISTEMA DE APLICACIÓN**

- Las estacas o material vegetal a usarse para la propagación deben de estar en condiciones frescas.
- Una vez cortadas las estacas, humedecer la parte basal de la estaca, evitando el exceso de humedad.
- Introducir (aproximadamente 2 a 4 cm) la parte húmeda de la estaca en el recipiente que contenga el polvo de RAPID ROOT, de tal manera que se impregne en la base de la estaca o esqueje.
- En la cama de enraizamiento realizar hoyos donde se debe colocar la estaca o esqueje previamente tratada con RAPID ROOT, evitando que frote la estaca al introducirla en la cama almaciguera o sustrato.
- Regar. Es importante evitar el exceso de humedad.

CULTIVO	Dosis		L.M.R. (ppm)
	Para 10,000 estacas	Para 1,000 estacas	
Manzana	450 gr.	45 gr.	0.1
Vid			
Crisantemos			
Rosas			

*L.M.R.: Límite máximo de residuos*

**FRECUENCIA Y EPOCA DE APLICACIÓN**  
RAPID ROOT, debe utilizarse para el enraizamiento de estacas y esquejes.

**PERIODO DE REINGRESO**  
RAPID ROOT por ser hormona de enraizamiento no reporta límites en el tiempo del periodo de reingreso, pero como en todo plaguicida se recomienda el reingreso al campo 24 horas después de la aplicación.

**COMPATIBILIDAD**  
No existe reportes de incompatibilidad, pero se recomienda para un buen enraizamiento sólo la impregnación de RAPID ROOT

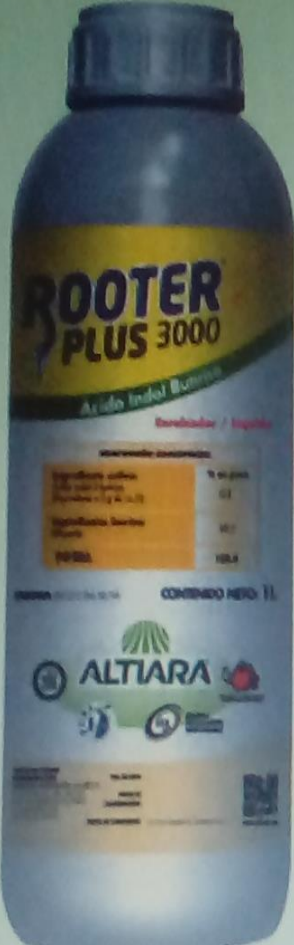
Lote: 120110

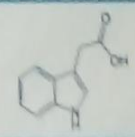
F.V.: JUL 2017

F.F.: JUL 2017

DESTROYA ESTE ENVASE INMEDIATAMENTE  
DESPUÉS DE USAR EL PRODUCTO

Anexo N° 04: LEYENDA DE LA HORMONA ROOTER



<b>Nombre comercial:</b>	<b>ROOTER PLUS 3000®</b>
<b>¿Qué es?:</b>	Es un enraizador elaborado a base de ácido Indol Butírico el cual promueve la emisión de raíces dando lugar a una planta más desarrollada y vigorosa durante todas sus etapas de desarrollo.
<b>¿Cómo actúa?:</b>	<b>ROOTER PLUS 3000®</b> por su contenido exclusivo de ácido Indol Butírico, que es la hormona vegetal responsable del desarrollo de raíces, estimula a las plantas a emitir raíces secundarias y terciarias de forma más acelerada y en mayor cantidad obteniendo un sistema radicular más numeroso y resistente permitiendo mayor captación de nutrientes y agua al interior de la planta.
<b>Ingrediente activo:</b>	Ácido indol-3-butírico al 0.3%
<b>Concentración:</b>	0.3 %
<b>Familia química:</b>	Indoles
<b>Fórmula condensada:</b>	$C_{12}H_{13}NO_2$
<b>Fórmula desarrollada:</b>	
<b>Formulación:</b>	Líquido
<b>Tipo de presentación:</b>	1 y 20 L
<b>Estabilidad:</b>	Muy estable hasta por 2 años después de su elaboración en condiciones normales de almacenamiento
<b>Usos:</b>	Agrícola
<b>Persistencia:</b>	No presenta
<b>Registro COFEPRIS:</b>	RSCO-3184/XII/94

**AGRICOLA INNOVACIÓN S.A. DE C. V.**  
 Av. Central No 206 3er piso,  
 Col. San Pedro de los Pinos C. P. 01800,  
 México, D. F. Tel. (01 55) 2614-0713  
 Fax (01 55) 5278-4678

**FT\_Rooter\_Plus\_(117)**

## ANEXO N° 05: LEYENDA DE LA RAIZONE PLUS

### RAIZONE - PLUS



#### COMPOSICIÓN PORCENTUAL:

	Porcentaje en peso
<b>Ingredientes activos</b>	
Alfanafetilacetamida no menos de (Equivalente a 1.2 g de I.A./kg)	0.12%
Ácido indol-3-butírico. No menos de (Equivalente a 0.6 g de I.A./kg)	0.06%
<b>Ingredientes inertes</b>	
Diluyentes y compuestos relacionados	
No más de	99.82%
Total	100.00%



**MODO DE EMPLEO:** Después de cortada la estaca, quite los botones y hojas de un a dos nudos en la base.

Introduzca la base de la estaca en RAIZONE®-PLUS hasta aproximadamente medio centímetro arriba de donde quedará la superficie del medio de enraizamiento.

Sacuda ligeramente el exceso del polvo e inserte la estaca en un hoyo del medio de enraizamiento cubriendo cuando menos un nudo. Haga los hoyos lo suficientemente amplios para que no se caiga el polvo al plantar. Apisone bien el medio de enraizamiento alrededor de la estaca.

No permita que las estacas se sequen desde que se cortan hasta que enraícen.

#### RECOMENDACIONES DE USO:

##### ÚSESE EXCLUSIVAMENTE EN LOS CULTIVOS AQUÍ RECOMENDADOS

RAIZONE®-PLUS estimula el enraizado de estacas de todas las especies ornamentales y frutícolas, siendo un auxiliar muy efectivo en la propagación vegetativa aun de las plantas más difíciles. Las estacas tratadas producen rápidamente raíces vigorosas y sanas.

## REGISTRO FOTOGRAFICO

Fotografía N° 01-02: Plantas madre seleccionadas para la obtencion de estacas de Sauco sector de fachacpata comunidad de Juan Velasco Alvarado – Abancay



Fotografía N° 03 y 04: evaluacion de formacion de callos en las estacas.



Fotografía N° 05: Inicio de brotes de las estacas de Sauco 23 de octubre del 2016



Fotografía N° 06. Elaboración de rótulos por cada tratamiento y repetición



Fotografía N° 07. Monitoreo y Evaluación de estacas de Sauco vivero de Kasari



Fotografía N° 08: Segunda evaluación de las estacas de Sauco (*Sambucus peruviana*) con fecha 21 de diciembre del 2016



Fotografía N° 09 – 10 : Vista panorámica de los tratamientos en el desarrollo de las estacas de Sauco (*Sambucus peruviana*)



Fotografía N° 11: Tercera y última Evaluación de brotes de ramas de Sauco (*Sambucus peruviana*) 20 de enero del 2016.



Fotografía N° 12: Plantones de Sauco (*Sambucus peruviana*) seleccionados al alzar para la evaluación de Numero y longitud de raíz.



Fotografía N° 13: Conteo de Numero de raíces en los plantones de Sauco (*Sambucus peruviana*) al término de la investigación.



Fotografía N° 14: Evaluación de la longitud de raíz en los plántones de Sauco (*Sambucus peruviana*) al término de la investigación.



Fotografía N° 15: Instalación en campo definitivo de los plántones de Sauco (*Sambucus peruviana*) al término de la investigación.





