

**PROPAGACION VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) EN EL
MUNICIPIO DE PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**OSCAR ARNULFO NOGUERA TUTACHA
HENRY ALIRIO MAFLA BOTINA**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROFORESTAL
SAN JUAN DE PASTO**

2001

**PROPAGACION VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) EN EL
MUNICIPIO DE PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

**OSCAR ARNULFO NOGUERA TUTACHA
HENRY ALIRIO MAFLA BOTINA**

**Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de
Ingeniero Agroforestal**

Presidente de tesis

**HECTOR RAMIRO ORDOÑEZ
Ing forestal especialista en ecología**

Copresidente de tesis

**WILLIAM BALLESTEROS POSSU
Ing Agroforestal**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS
PROGRAMA DE INGENIERIA AGROFORESTAL
SAN JUAN DE PASTO
2001**

Nota de aceptacion

HERNAN OJEDA JURADO

HUGO RUIZ ERAZO

OLGA INSUASTY SANTACRUZ

**A mi padre Efrain Mafla a mi madre
Maria Victoria Botina quienes me
apoyaron incondicionalmente durante
toda mi carrera**

Mis hermanos

Mi novia

Mis amigos.

**A mi padre Honorio noguera a mi madre
Mireya Tutacha quienes me apoyaron
incondicionalmente durante toda mi
carrera**

**“ Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado son de
responsabilidad exclusiva de sus autores”**

**Articulo 1° del acuerdo No 324 de octubre 11 de 1966, emanado del
Honorable Consejo Directivo de la universidad de Nariño**

AGRADECIMIENTOS A:

OLGA INSUASTY SANTACRUZ, I.A
HERNAN OJEDA JURADO, Zootecnista. Mcs.
GERMAN ARTEAGA. I.A . MS.c
HUGO RUIZ, I.A .MS.c
GERMAN CHAVEZ JURADO, I.A. Esp. En Ecologia.
HECTOR RAMIRO ORDOÑEZ, I.F. Esp. En Ecologia.
WILLAN BALLESTEROS POSSU, Ing.Agroforestal
LUIS ALFONSO MUÑOZ, I.A.
RUBEN GUDIÑO, I.A. MS.C
NELSON TIMARAN.

La facultad de ciencias agrícolas de la Universidad de Nariño.

Todas las personas que de una u otra forma contribuyeron en la realización y culminación del presente trabajo

RESUMEN

Para propagar vegetativamente estacas de sauco (*Sambucus peruviana*) Se recolectaron ramas jóvenes de árboles en reposo (pasada el fructificación),

localizados en el Municipio de Pasto Departamento de Nariño. Para la obtención de las estacas se tuvo en cuenta vigor, forma y sanidad. Este material una vez seleccionado se traslada al invernadero de la universidad de Nariño Torobajo, se tomo la parte basal, media y apical a las cuales se les aplico enraizador ANA (Acido naftalenacetico) con diferentes dosis de concentración (0, 250,500,750,1000) ppm. La cama de enraizamiento estuvo recubierta de plástico azul calibre numero uno para proporcionar sombra y favorecer el enraizamiento, las estacas se sembraron en bolsas plásticas las cuales contuvieron tierra y arena en proporción dos a una.

Después de 60 días se realizó la respectiva evaluación la cual presento un comportamiento positivo con respecto al numero de estacas enraizadas, presentando el mayor porcentaje de enraizamiento en el tratamiento T2 (parte Basal) con 35.85% de formación de raíces, en el subtratamiento 250 ppm (partes por millón) de ácido naftalenacetico con 51.12%, el porcentaje de enraizamiento decreció a medida que se aumento la dosis de enraizador, las demás variables (formación de hojas, callo y yemas) presentaron un

comportamiento similar, en cuanto a la variable mortalidad el mayor porcentaje se presento en el tratamiento T3 (parte Apical) con 70.40% , el subtratamiento 1000 ppm (partes por millón) de ácido naftalanacetico presento el mayor porcentaje de mortalidad con 91%.

ABSTRACT

from rest trees located in to the municipality of pasto, department of Nariño, it was collected (when the fruit season had ended) young Branches to propágate in a vegetative way stem cuttings of sauco (sambucus peruviana). It was taken in to account vigor, form and health of cuttings. When material was selected, it was taken awayto university of Nariño's green house (Torobajo). It was taken the basal media and apical parts at which was applied the grower – root NAA (naphtalenacetic ácido) whit differen concentration dose (0, 250, 500, 750, 1000) ppm. Cuttings were planted in to Plastic in to plastic sacks which had a mixture of land sand in a proportion two: one.

After 60 days, the respective evaluation was mode which showed a positive behavior with respect to the number of rooted cuttings. The highest percentage of rooted cuttings was obtained with the treatment T2 (Basal parts), whit 35.85 % in the sub - treatment 250 ppm (part per million) of naphtalenacetic acid whit 51.2%. The rooted cutting percentage decreased when the grower – root dosis increased, the other variables (leaves, corn and buds formation) displayed a similar behavior . In line to mortalite variable, the highest mortality percentage was present in the treatment t3 (apical parts) with 70.40 % in the sub –treatment 1000 ppm (parts per million) of NAA (naphtalenacetic acid) with 91%

INTRODUCCION

El mayor desafío de la humanidad es la producción de suficiente alimento para una población creciente, mediante sistemas que utilicen racionalmente los recursos energéticos no renovables sin que afecten el medio ambiente. Desde los inicios de la evolución el hombre ha tenido presente vivir el acontecimiento de desarrollo del medio que lo rodea logrando apreciar que hasta la actualidad la vida humana y animal sigue siendo parte fundamental dependiente de los recursos naturales. Dentro del reino botánico las plantas superiores se encuentran en gran variedad, ofreciendo un extenso potencial de utilidades para las diferentes necesidades del hombre: salud nutrición, vivienda, y procesos industriales.

En las plantas superiores se presenta como un grupo de mayor importancia las especies tropicales por su alta diversidad genética cuyo número y taxonomía hasta el momento no se ha completado por parte de la ciencia. En esa gran variedad de especies se encuentran los árboles y arbustos forrajeros que sirven para alimentar múltiples especies animales, generando otros beneficios directos e indirectos como energía (leña y carbón), protección de suelos, retención de agua, fijación de nitrógeno, absorción del bióxido de carbono de la atmósfera y medicina entre otros

La disponibilidad de forraje en épocas críticas es uno de los limitantes que afecta la producción de leche o carne. La utilización de especies arbóreas y arbustivas, leguminosas y no leguminosas basada en pastos se perfila como una opción de

gran potencial para la alimentación de animales. Teniendo en cuenta que los costos de explotación lo constituye en un alto porcentaje la alimentación, es importante adoptar sistemas de suplementación que reduzcan este rubro. Mas aun, si se tienen en cuenta que los valores nutricionales de los pastos utilizados en forma tradicional en la alimentación de rumiantes son superados algunas veces por el follaje de árboles.

Por lo anterior, se ve la importancia de evaluar el comportamiento agronómico de estas especies ya que en algunos casos se sabe muy poco de ellas o nada generando con esto un aprovechamiento ineficiente de estos recursos. Estudios realizados por la facultad de zootecnia de la universidad de Nariño demuestran que el sauco (*Sambucus peruviana*) es una especie promisoría en la alimentación animal, ya que contiene altos valores energéticos y proteínicos en comparación con los pastos tradicionales.

Por ende nace la necesidad de fomentar estudios técnicos que faciliten la propagación de especies forestales como el (*Sambucus peruviana*), importante como alimento de animales, conservación, recuperación de suelos y aguas; para ello el método más apropiado es la utilización de estacas como material vegetativo, ya que permite conservar los caracteres de la planta y acelerar su desarrollo.

II. MARCO TEORICO.

2.1. GENERALIDADES.

Caez, Galvez y Riascos (1997) Mencionan que las especies forrajeras son especies vegetales arbóreas o arbustivas, algunas de ellas leguminosas de las cuales se utilizan sus hojas, tallos y frutos para consumo de algunas especies animales. La raíz se caracteriza por presentar nódulos que albergan bacterias nitrificantes mediante las cuales fijan nitrógeno al suelo.

Murgueitio, (1991) Manifiesta que los árboles forrajeros son un ejemplo importante de ese inmenso potencial natural, que se magnifica en las regiones tropicales del mundo y que paradójicamente ha sido pobremente investigado, pese a la urgente necesidad de proteína para los animales domésticos que utiliza el hombre se reconoce cerca de 18000 especies de árboles leguminosos en el mundo; la mayoría de los cuales se distribuye en las regiones tropicales y subtropicales.

2.2. UTILIZACIÓN DE ÁRBOLES FORRAJEROS

Carrero, (1998) reporta que en rumiantes muchos productores utilizan el follaje de numerosas especies de árboles en la alimentación animal, los forrajes poseen cualidades nutritivas similares o superiores a los pastos utilizados tradicionalmente.

Galvez, (1995) reporta que a pesar de su frecuente disponibilidad en el trópico los estudios existentes se refieren a la composición química del forraje y pocas especies arbóreas se han evaluado a nivel agronómico y en relación directa a la producción animal. En Colombia contamos con árboles nativos e introducidos que pueden ser utilizados con múltiples propósitos por su valor como especies forrajera perennes

2.3. IDENTIFICACIÓN DE ÁRBOLES FORRAJEROS.

Según Murgueitio. (1991). Las primeras consideraciones para identificar árboles forrajeros son las observaciones de campo sobre el consumo que realicen los animales de hojas, tallos, cortezas o frutos. Gran parte de esas observaciones ya han sido realizadas por sus habitantes a través de su ancestral contacto con el medio natural. Igualmente muchas plantas ya son utilizadas por campesinos en

forma esporádica o permanentemente, a veces con interpretaciones medicinales, culturales y hasta mágicas.

2.4. LOS ÁRBOLES Y ARBUSTOS COMO FUENTE DE ALIMENTACIÓN.

Herrera, et al. (1995) Afirma que la utilización de árboles y arbustos productores de forraje son mínimos o nulos en algunos lugares, aun en ciertas comunidades campesinas que poseen animales para su economía. La alimentación de los animales domésticos puede mejorar con la utilización de especies arbóreas. Con un manejo adecuado es posible mejorar la calidad y cantidad de forraje proveniente de los árboles y se contribuiría a bajar los costos de producción pecuaria.

Para Benavides. (1995) numerosas especies botánicas reúnen características de calidad nutricional, de disponibilidad, de producción de biomasa y de versatilidad agronómica que representa un excelente potencial para: Mejorar la calidad alimenticia de la dieta de los animales y producir forraje durante la época de sequía y con ello disminuir la penuria nutricional al decaer la producción de forrajes nutricionales y poder adaptarse a diversas condiciones ecológicas, diferentes formas de manejo y limitaciones de área para, propiciar una mayor sostenibilidad de la producción de forrajes.

2.4.1. Valor nutritivo del follaje de árboles Portilla et al (2000), en un trabajo de investigación con árboles forrajeros, muestra que el follaje de numerosas especies arbóreas y arbustos puede mejorar la calidad de las dietas utilizadas en alimentación animal. El contenido en proteína cruda de este follaje duplica o triplica al de los pastos y en varios casos el contenido energético es también superior, llegando a compararse con el de los concentrados comerciales. La presencia de estos follajes en la dieta incrementa significativamente la producción de leche y las ganancias de peso.

La digestibilidad in vitro de la materia seca (DIVMS) de algunos follajes es muy elevada. Sobresalen niveles de proteína cruda superiores al 20% y de DIVMS por encima de 70%, la morera (*Morera sp*) y el ficus (*Ficus hamwart*). El contenido de nutrientes está afectado por la edad de rebrote y su posición en la rama, el estudio de sustancias antinutricionales es importante en caso de detectar problemas de aceptabilidad y consumo. Sin embargo algunas especies arbóreas pueden contener compuestos antinutricionales, como es el caso de los taninos, los cuales escapan en buena medida a la fermentación rumial para luego ser liberados en condiciones de alta acidez del abomaso, esto permite su paso directo a las partes más bajas del tracto digestivo en donde son absorbidos Portilla, et al (2000)

2.5. SAUCO. (*Sambucus peruviana*).

2.5.1. Clasificación botánica

Clase: Magnoliopsida

Subclase: Asteridae

Orden: Rubiales

Familia: caprifoliaceae

Género: Sambucus

Especie: peruviana

Sinónimo: *Sambucus nigra*, tilo. (CRONQUIS, 1981).

2.5.2. Descripción botánica

2.5.2.1 Morfología Arbol de 4 metros de altura aproximadamente. Tronco con corteza granular de color crema, la ramificación empieza desde el suelo copa de forma redondeada follaje verde claro; hojas compuestas imparipinadas con 7 a 9 hojas de 35 centímetros, alternas, de borde aserrado y espinoso central acanalado, flores blancas de 5 mm de diametro agrupadas, los frutos son bayas de color rojos redondos con varias semillas, la floracion y fructificasion en el sauco se observa en los meses de abril a noviembre. Plata. (1994).

2.5.2.2. Distribución geográfica Especie originaria del norte de sur América actualmente se encuentra en centro y Sur América, en Colombia se a observado entre 2000 y 3000 m s n m Hidrobo, L. (1992).

2.5.2.3. Usos y particularidades García, (1992) reporta que esta planta se emplea como cerca viva, complemento alimenticio para ganado y utilizada como medicina en algunas comunidades campesinas.

Esta especie se puede establecer como bosque protector productor, es decir contribuyendo a restablecer los servicios ambientales como protección de cuencas hidrográficas, de la biodiversidad, control de erosión y restauración de ecosistemas estratégicos contribuyendo a mantener un equilibrio ecológico. García (1992).

2.5.2.3.1 forraje: al comparar los contenidos de proteína con otros forrajes se deduce que el Sauco supera a algunas gramíneas tetraploides como: raigras 19.88%, Tetralite 20.80% y Aubade 21.31%, a las leguminosas trébol blanco (*Trifolium repens L*) 18.9%y trébol rojo (*Trifolium pratense L.*) 16.1%, y tiene un valor cercano a los contenidos proteínicos de la alfalfa (*Medicago sativa L.*) en perforación 25.3% Hidrobo, (1992). Ver Cuadro 1.

El Sauco presenta un contenido mineral de calcio de (0.91%) cercano al del trébol rojo (1.42%) y superior al del trébol blanco (0.51%) y con algunos tetraploides como raigras (0.53%), Tetralite (0.44%) y aubade (0.55%), además presenta niveles de fósforo (1.67%), que rebasan considerablemente la cantidad de fósforo de la alfalfa (0.35%), tréboles (0.38%), gramíneas de clima frío (0.43%) y la torta de soya (0.75%) , el valor energético es de (4.57 Mcal EB/kg), superior a fuentes energéticas como el maíz (4.50 Mcal EB/kg), salvado de trigo (3.78 Mcal EB/kg), y el triticale (4.27 Mcal EB/kg). La energía digestible del sauco (2.84 Mcal ED /kg). supera a la alfalfa en floración (2.50 Mcal ED/kg), trébol blanco (2.59 Mcal ED/kg), y trébol rojo (2.54 Mcal ED/kg), pastoreadas a 45 días, kikuyo pastoreado a loa 60 días (2.38 Mcal ED/kg), triticale a los 90 días (2.57 Mcal ED/kg)m raigras Manawa a los 45 días (2.49 Mcal ED/kg) y maíz verde (2.22 Mcal ED/kg). Portilla, (2000).

**COMPARACIÓN QUÍMICA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) CON OTRAS
ESPECIES**

Nombre vulgar	Nombre Científico	Ca%	P%	PROTEINA	E. Digestible Mcal ED/Kg
SAUCO	(<i>Sambucus peruviana</i>)	0.91	1.67	23.82	2.84
TREBOL ROJO	(<i>Trifolium pratense</i>)	1.47	0.38	16.1	2.54
TREBOL BLANCO	(<i>Trifolium repens</i>)	0.51	0.38	18.9	2.59
KING GRASS	(<i>Pennisetum purpurem</i>)	0.64	0.26	13.2	2.49
PASTO TETRALITE	(<i>Lolium hibrido</i>)	0.44	0.42	20.80	2.57
AUBADE	(<i>Lolium sp</i>)	0.55	0.23	21.31	4.16
ALFALFA	(<i>Medicago sativa</i>)	1.29	0.35	29.3	2.50

Portilla. (2000) Cuadro 1

2.6. PROPAGACIÓN VEGETATIVA Harman y kester, (1981) Indican que la propagación por estaca es poco costosa rápida y sencilla y facilita la reproducción de la planta progenitora con exactitud sin variación genética, las estacas deben tener almacenada una amplia provisión de materias alimenticias para nutrir a las raíces y tallo en desarrollo, hasta que sean capaces de hacerlo por si mismo, una estaca debe contener por lo menos un nudo, variando simplemente de su longitud y dependiendo esta del fin que se pretenda. La propagación asexual por estacas favorece la alta producción, buen tamaño de frutos y resistencia de plagas.

2.7 FACTORES QUE AFECTAN LA REGENERACIÓN DE PLANTAS A PARTIR DE ESTACAS

Harman y kester, (1981) Deducen que es difícil predecir si las estacas de cierto clon enraizaran fácilmente o no, las estacas de ramas de algunas especies enraízan con tanta facilidad que con el equipo y con cuidados más elementales se optiene altos porcentajes de estacas enraizadas. Otras especies más difíciles se pueden hacer enraizar satisfactoriamente si se toman en consideración todos los factores que influyen y si se mantienen las condiciones optimas

2.8. Selección de material para estacas

2.8.1 Edad de la planta progenitora. En las plantas que se propagan fácilmente por estacas, la edad o condición de la planta madre es de escasa importancia pero en plantas que enraízan con dificultad esto es un factor importante que debe considerarse. Generalmente las estacas tomadas de plantulas jóvenes enraízan mas fácilmente que aquellas tomadas de plantas más viejas y maduras. Esto a sido llamado factor de juventud y aplica tanto a las estacas de madera dura de manzano, pera cerezo y otras especies incluyendo siempre verdes de hojas angosta, muestra que en una gran variedad de plantas la producción decrece con el aumento de edad de la planta procedente de semilla Harman y kester, (1981).

2.8.2 Tipo de madera que se selecciona para estacas. Aquí, como con la mayoría de los otros factores que afectan el enraizado, es imposible establecer un tipo de estacas que sean mejor para todas las plantas. Lo que puede ser ideal para una planta será un fracaso en otra Harman y kester, (1981).

2.8.3. Diferencia entre plantulas individuales. Al enraizar estacas tomadas de plantas individuales de una especie que de ordinario se propaga por semilla la

experiencia a demostrado que puede existir grandes diferencias entre los individuos en cuanto a la facilidad con que enraícen las estacas tomadas de ellos. En la misma forma se pueden anticipar estas diferencias cuando se propagan por estacas de plantas leñosas que generalmente se propagan por semilla, como son la mayoría de las especies de los árboles forestales Harman y kester, (1981).

2.8.4. Diferencias entre partes de la rama. En algunas plantas leñosas las estacas de madera a veces se hacen dividiendo ramas de algunos decímetros de largo y obteniendo de cuatro a ocho estacas de una sola rama. se sabe que de la base a la punta de la rama ocurren marcadas diferencias en su composición química Harman y kester, (1981).

Con frecuencia se han observado variaciones en la producción de raíces en estacas tomadas de diferentes porciones de la rama, encontrándose en muchos casos que el mayor enraizamiento ocurre en estacas tomadas de la porción basal de la rama Harman y kester, (1981).

2.9. TRATAMIENTO DE LAS ESTACAS

2.9.1. Presencia de yemas y hojas: la presencia de yemas con frecuencia promueve grandemente la formación de raíces en las estacas especialmente si las yemas han empezado a crecer. A sido demostrado que en muchas plantas la remoción de las yemas detiene casi la formación de raíces, especialmente en especies que no tienen iniciadores radicales preformados Harman y Kester, (1981).

Desde hace mucho tiempo se a sabido y hay numerosas investigaciones que confirman, que la presencia de hojas en las estacas ejerce una fuerte influencia estimulada en la iniciación de las raíces Harman y kester, (1981)

Hay evidencia que las estacas heridas pueden absorber mas agua del medio de enraíce que las estacas ilesas, esta practica también proporciona oportunidad para que los tejidos de la base de la estaca absorban una cantidad mucho mayor de los reguladores de crecimiento aplicados Harman y Kester, (1981).

2.10. CONDICIONES AMBIENTALES DURANTE EL ENRAIZAMIENTO

2.10.1 Humedad. Aunque la presencia de las hojas en las estacas es un fuerte estímulo para la formación de raíces, la pérdida de agua que ocasiona puede posiblemente reducir el contenido de agua de las estacas a un nivel tan bajo que ocasione que mueran antes que puedan tener la formación de raíces Harman y Kester, (1981).

En las estacas la provisión natural de agua de las raíces a las hojas a sido cortada y sin embargo la hoja aun puede transpirar, en las especies que enraícen con prontitud , la rápida formación de las raíces pronto permite la absorción de agua para compensar la que es removida por las hojas, pero en especies de enraizamiento mas lento, la transpiración de las hojas debe ser reducida a una razón muy baja para conservar vivas las estacas Harman y Kester, (1981).

Para reducir aun mínimo la transpiración de las hojas en las estacas, la presión del vapor de agua en la atmósfera que rodea a las hojas debe ser contenida tan igual como sea posible a la presión del vapor de agua en los espacios intercelulares de la hoja Harman y Kester, (1981).

2.10.2. Temperatura. La temperatura diurna en la cama para estacas debe ser de 21°C a 26°C .y temperaturas nocturnas al rededor de 15.6 a 21°C son satisfactorias para enraizar la mayoría de especies, aunque algunas de ellas enraízan mejor a temperaturas mas bajas. Se deben evitar las temperaturas excesivamente altas debido a que tienden a promover el desarrollo de las yemas con aducción a las raíces y a incrementar la perdida de agua por las hojas, Harman y Kester, (1981).

2.10.3. Luz. La luminosidad debe ser adecuado y únicamente en caso de sol muy fuerte convendría colocar alguna sombra que disminuya la luminosidad Vozmediano, (1984).

El efecto de la luz sobre la formación de las raíces en las estacas varia de acuerdo al tipo de las estacas que se esta enraizando. Es bien sabido que la ausencia de luz causa en los tejidos del tallo (aihlamiento), en algunas plantas es conducente a la formación de primordios radicales Harman y Kester, (1981).

Las estacas de madera dura caducas, que probablemente almacenan auxina elaborada con anterioridad, inician mejor sus raíces en la oscuridad. Las estacas pequeñas y con hojas que tienen poco o ningún almacenamiento de auxina o carbohidratos, exigen luz para la formación de nutrientes y de auxina y para la producción posterior de raíces Hartmann y Kester, (1981).

Hay cierta evidencia de que el fotoperiodo, bajo el cual se desarrolla la planta progenitora ejerza influencia sobre el enraizado de las estacas que se toman de ella, esto puede estar relacionado con la acumulación de carbohidratos, obteniéndose mejor enraizamiento bajo fotoperíodos que promueven el incremento de carbohidratos. El fotoperiodo bajo el cual se enraíza la estaca tiene, en algunas especies, un efecto sobre la iniciación de los primordios radicales, siendo los días largos o la iluminación continua más efectiva que los días cortos Harman y Kester, (1981).

2.10. CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO PARA ENRAIZADOR

El medio para el enraizamiento tiene tres funciones: sostener la estaca en su lugar durante el periodo de enraizamiento, proporcionar humedad a las estacas, proporcionar aire a la base de la estaca. Harman y Kester,(1981).

Un medio ideal para enraizamiento es aquel que proporciona porosidad suficiente para permitir una buena aireación, que tiene una gran capacidad para retener el agua y sin embargo se drena bien. Es sabido que la clase de medio usado para él enraíce puede afectar el tipo de raíces que salen de las estacas Harman y Kester, (1981).

2.11. TIPOS DE ESTACAS

Las estacas casi siempre se hacen de las partes vegetativas de la planta, tales como tallos, tallos modificados (rizomas, tubérculos, cormos y bulbos), hojas y raíces, generalmente no se usan las partes reproductoras de la planta, aunque se a reportado que partes tales como el ovario, pedúnculo, Los pétalos y los cotiledones han formado raíces Harman y Kester, (1981).

Al seleccionar material para estacas, es importante usar plantas progenitoras que estén sanas que sean moderadamente vigorosas y de una variedad conocida. Se deben evitar como plantas progenitoras aquellas que están enfermas o han sido defoliadas prematuramente por insectos o enfermedades, que han sido detenidas en su desarrollo por una fructificación excesiva o que tienen un desarrollo demasiado vigoroso y lozano Harman y kester, (1981).

2.12. ESTACAS DE TALLO

Este es el tipo de estacas más importante y puede ser dividido en cuatro grupos de acuerdo con la naturaleza de la madera usada para hacerla: de madera dura,

de madera semidura, de madera suave y herbácea. En la propagación por estacas, se obtienen segmentos de ramas que contengan yemas terminales o laterales, con la expectativa de que, colocadas en condiciones apropiadas desarrollen raíces adventicias produciendo así nuevas plantas Harman y Kester, (1981)

2.14 MEDIOS PARA EL ENRAIZAMIENTO

Las estacas de residuos de madera dura y las de raíz generalmente se inician en el suelo. Un migajon arenoso es generalmente preferible a un suelo arcilloso pesado. La arena, es el medio enraizador mas ampliamente aceptado para estacas, es relativamente barato y fácilmente disponible, la arena para enlucido limpia y aguda, libre de materia orgánica, como generalmente se usa en la construcción es excelente, sin embargo la arena no retiene la humedad, como otros medios de enraíce necesitando riegos mas frecuentes Harman y Kester, (1981).

2.15. REGULADORES DE CRECIMIENTO

Una manera de aumentar el porcentaje de estacas que formen raíces, acelerar la formación de las mismas, elevar él numero y calidad de las raíces formadas en cada estaca y aumentar la uniformidad de enraizamiento es el uso de reguladores

de crecimiento de tipo auxina, los materiales químicos sintéticos que se han encontrado mas dignos de confianza, para estimular la producción de raíces adventicias de las estacas, son los ácidos indolbutíricos (AIB) y naftalenacético (ANA) Weaver, (1986).

2.15.1. auxinas. Es un termino genérico que se aplica al grupo de compuestos caracterizados por su capacidad para inducir la extensión de las células de los brotes. Algunas auxinas son naturales y otras se producen sintéticamente; se asemejan al ácido índole - acético (AIA) por los efectos fisiológicos que provocan en las células vegetales, el más importante de los cuales es la prolongación. Weaver, (1986).

Los primeros trabajos con auxinas demuestran que la baja concentración estimula el crecimiento. Además existe una estrecha relación entre la cantidad y con concentración del ácido empleado y la cantidad y tipo de respuesta de la planta Weaver, (1986).

Las auxinas tienen la capacidad de aumentar el índice de las células de los coléptilos y tallos, influyendo también en otros procesos fisiológicos, como son el desarrollo de los frutos y la formación de las raíces. Una concentración baja de auxinas estimula la prolongación de las células, sin embargo una concentración extremadamente alta puede provocar inhibiciones Weaver, (1986).

2.16 UTILIZACIÓN DE LOS REGULADORES DEL CRECIMIENTO PARA ESTIMULAR EL ENRAIZAMIENTO.

Uno de los mejores estimuladores del enraizamiento es la auxina ácido indol butírico (IBA). Tiene una actividad auxínica débil y los sistemas de enzima destructoras de auxinas, la destruyen en forma relativamente lenta. Un producto químico persistente resulta eficaz como estimulante de las raíces. Debido a que el ácido indol butírico (IBA) se desplaza muy poco, se retiene cerca al sitio de aplicación. Los reguladores del crecimiento que se desplazan con facilidad pueden causar efectos indeseables de crecimiento en la planta propagada. Weaver, (1986).

Otra auxina excelente utilizada con frecuencia en la promoción de raíces es ácido naftaleno acético (ANA). Sin embargo, este compuesto es más tóxico que el ácido indol butírico (AIB) y deben evitarse las concentraciones excesivas del ANA por el peligro de provocar daños a la planta. Weaver, (1986).

El AIB y ANA resultan más efectivos en la inducción del enraizamiento que el ácido indol acético (AIA). El AIA este es muy inestable en las plantas y se descompone rápidamente en soluciones no esterilizadas aun cuando permanece activo en soluciones estériles durante varios meses. Los rayos fuertes del sol

pueden destruir en 15 minutos una solución de 10 ppm de ácido indolacético (AIA.) Weaver, (1986).

Weaver, (1986). Mencionan que los reguladores de crecimiento pueden modificar tanto en tipo de raíces como el número en que se produzcan. El ácido indolbutírico (AIB) produce un sistema de raíces fuertes y fibrosas, mientras que con los ácidos fenilacéticos a menudo producen un sistema de raíces atrofiado y motoso, compuesto de raíces dobladas y gruesas. Las sustancias promotoras del enraizamiento son a menudo más eficaces cuando se utilizan en combinación; partes iguales de AIB y ANA provocan que un porcentaje más alto de estacas emitan raíces en algunas especies, que cualquiera de ambos utilizado por separado. Estas raíces presentan características de los sistemas radicales tratados ya sea con ácido indolbutírico (AIB) y ácido naftalenacético (ANA)

La auxina que corre naturalmente es sintetizada primordialmente en las yemas apicales y en las hojas jóvenes. La auxina normalmente se mueve a través de la planta del ápice a la base; sin embargo la aplicación por medios artificiales de cantidades grandes de auxinas sintéticas, tales como remojar con ellas la base de las estacas, aparentemente produce una translocación masiva hacia arriba en probabilidad posiblemente por el xilema Weaver, (1986).

Con relación a las sustancias promotoras de la raíz posiblemente se puede dividir a las plantas en tres grupos:

-Aquellas en que los brotes contiene las diversas sustancias nativas, incluso auxinas esenciales para la iniciación de las raíces. Cuando se hacen estacas y se les coloca bajo condiciones ambientales apropiadas, rápidamente se forman raíces. Weaver, (1986).

Aquellas en que están presentes las sustancias internas promotoras de la raíz, de naturaleza hormonal nutritiva, pero en que la auxina es factor limitante. Con la aplicación de auxina el enraizamiento se aumenta grandemente.

-Aquellos que carecen de uno o más de los factores internos, hormonales o nutritivos o ambos, mientras que la auxina natural puede no estar presente en abundancia. La aplicación externa de auxina produce respuesta o la produce escasa debido a la falta de otros aún no identificados Weaver, (1986).

Al realizar un estudio, con (*Borojoa patonoi*), con la propagación vegetativa por estacas, aplicando hormonas ácido indol-acético, indol-butirico y naftalen-acético (AIA, AIB, ANA) respectivamente a concentraciones de 250 - 500 - 750 ppm y un testigo Weaver, (1986).

Los resultados más sobresalientes de la investigación indican que la propagación vegetativa del borojó es factible, siguiendo la metodología propuesta. Con estacas sin aplicación de hormonas a plena exposición se puede obtener promedios de enraíce del 67%; mientras que con la aplicación del ácido indol-acético (AIA) en

concentración de 500 ppm, el promedio de enraíce fue de 92%. Sánchez y Rodríguez, (1990)

Sí las sustancias reguladoras del crecimiento se usan en concentraciones excesivas para la especie que se trata, pueden producir daños. Esto puede meramente inhibir el desarrollo de las yemas o puede causar amarillamiento y caída de las hojas, ennegrecimiento del tallo y finalmente la muerte de las estacas; se habrá usado una concentración efectiva y no tóxica si la porción basal del tallo muestra algún inchamiento, acompañado de una abundante producción de raíces justamente arriba de la base de la estaca Harman y Kester, (1981).

III MATERIALES Y METODOS

3.1. LOCALIZACIÓN.

El estudio se realizo en el invernadero de cultivos hidroponicos de la universidad de Nariño, Torobajo, Municipio de Pasto departamento de Nariño, ubicada a una altitud de 2488 m.s.n.m. y con una temperatura promedio anual de 12 oC , precipitación anual de 837 mm., Humedad relativa del 75% y una clasificación de bosque seco montano bajo, según la clasificación de Holdrige. (Estación metereologica Obonuco), (Alcaldía Municipal de Pasto 1998).

En invernadero se tuvieron las siguientes condiciones: temperatura promedio 16.89. °C, humedad relativa 80% .

3.2. DISEÑO EXPERIMENTAL.

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con una distribución de parcelas divididas y cinco repeticiones con tres tratamientos correspondientes a tipos de estaca basal, media y apical; Cinco subtratamientos representados en 0,

250, 500, 750 1000 ppm. Del enraizador Acido Naftalenacetico (ANA). LA unidad experimental estuvo constituida por 75 estacas para un total de 1125 estacas.

3.2.1. Tratamientos a evaluar son :

TRATAMIENTO 1 ESTACA BASAL

ST1	Testigo basal 75 bolsas
ST2	Basal +250 pum de ANA
ST3	Basal +500 ppm de ANA
ST4	Basal +750 ppm de ANA
ST5	Basal +1000 ppm de ANA

TRATAMIENTO 2 ESTACA MEDIO

ST1	Testigo media 75 bolsas
ST2	Media +250 ppm de ANA
ST3	Media +500 ppm de ANA
ST4	Media +750 ppm de ANA
ST5	Media +1000 ppm de ANA

TRATAMIENTO 3 ESTACA APICAL

ST1	Testigo apical 75 bolsas
ST2	Apical +250 ppm de ANA
ST3	Apical +500 ppm de ANA
ST4	Apical +750 ppm de ANA
ST5	Apical +1000 ppm de ANA

ST: Subtratamiento

3.3. TRABAJO DE CAMPO.

3.3.1. Recolección del material vegetal. Las estacas se recolectaron en la zona rural del municipio de Pasto departamento de Nariño, obteniendo el material de árboles vigorosos y bien formados para garantizar un buen crecimiento y desarrollo.

Una vez seleccionados los árboles, las estacas se tomaron del tercio medio de la parte aérea del árbol .se escogió las ramas laterales Ya que es aquí donde se encuentra la mayor reserva de energía del árbol, el tamaño de las estacas fue de

25 cm y con un diámetro entre 3 y 5 cm, teniendo en cuenta árboles que se encuentren en periodos de reposo (una vez pasada la fructificación). Así mismo, se seleccionaron estacas expuestas a diferente luminosidad y las cuales no presenten daños físicos y/o ataques de insectos o presencia de patógenos.

El corte de las ramas se realizó con segueta desinfectada y evitando el desprendimiento de la corteza. En el corte de las estacas se tuvo en cuenta que estas presenten yemas. Una vez cortadas se sumergieron la base (10cm.) en agua limpia en recipientes plásticos, de esta forma se transportaron al invernadero para sus respectivos tratamientos y posterior siembra.

3.3.2. Preparación y siembra de estacas. Para la propagación se empleó el tercio medio e inferior de las ramas, procurando que estas sean lo más uniformes posibles, se efectuaron cortes en viga en la parte apical y basal de cada estaca, se realizaron incisiones longitudinales en la corteza con una navaja previamente desinfectada, en la parte basal de cada estaca, para favorecer el enraizamiento y la absorción de enraizadores, en número de cuatro por estaca y en longitud de 2 a 4 centímetros.

Por otra parte se procedió a desinfectar la parte inferior y parafinar la parte superior para evitar la entrada de patógenos, las estacas se sembraron teniendo en cuenta la polaridad.

Una vez preparadas las soluciones hormonales, las estacas se sumergirán la parte basal hasta 10 cm durante 60 minutos.

3.3.3 Substrato. para el establecimiento del ensayo se tamizo el suelo con zaranda de malla calibre 4 mm, se aplicó una solución de formal al 5% para desinfectarlo y se cubrió con polietileno por un espacio de cinco (5) días, posteriormente se removió y se utilizó después de (8) días en cantidades de dos (2) de suelo por una (1) de arena, la arena se lavó con anterioridad con el fin de eliminar materia orgánica, sales y otros residuos que alteran el estudio.

3.3.4. Soluciones enraizadoras. Se utilizó reguladores de crecimiento con reactivo puro (99%) de pureza del cual se tomó las cantidades necesarias y según los tratamientos (0, 250 - 500 – 750 y 1000 ppm.) en un volumen de litro de agua destilada por cada uno.

3.3.5 Riego para el ensayo se usó un sistema de riego manual con regadera, de acuerdo con el tiempo de sembrado y enraizamiento del material así: en las tres (3) primeras semanas se efectuaron dos (2) riegos diarios, el primero a las 7 a.m. y el segundo 6 p.m. a partir de la cuarta (4) semana y siguientes se realizó un solo riego en la mañana.

3.4. Parámetros a evaluar.

3.4.1. formación de raíces. Del total de estacas a evaluar se tomaran 7 estacas al azar cada 20 días y se determino la formación de raíces, las cuales se expresan en porcentaje de brotación, para ello se observo el numero de estacas con brotación de raíces sobre el numero de estacas evaluadas para cada tratamiento, de esta manera se empleo la siguiente formula.

$$\% \text{ De brotación de raíces} = \frac{\text{Numero de estacas con brotación de raíces}}{\text{Numero de estacas evaluada}} \times 100$$

Benavides, y Rosero (1995).

3.4.2. Brotes de yemas en estacas enraizadas Una vez se haya determinado el enraizamiento y brotación de yemas de las estacas, se hizo conteos semanales de brotación de yemas, dato que se expresara en porcentaje empleando la siguiente formula:

$$\% \text{ De brotación de yemas} = \frac{\text{Numero de estacas con brotación de yemas}}{\text{Numero de estacas evaluada}} \times 100$$

Benavides, y Rosero (1995)

3.4.3. formación de hojas por estacas enraizadas. De igual manera que el anterior parámetro, una vez se haya determinado enraizamiento y brotación de yemas, se realizó conteos semanales de formación de hojas, se expresará en porcentajes.

$$\% \text{ De formación de hojas} = \frac{\text{Numero de estacas con formación de hojas}}{\text{Numero de estacas evaluada}} \times 100$$

Benavides y Rosero.(1995).

3.4.4. mortalidad. Al final del ensayo se realizó una evaluación del número de estacas muertas, para ello se contabilizó las estacas vivas y muertas. El total de

las estacas permitió calcular el porcentaje de mortalidad empleando la siguiente formula:

$$\% \text{ De mortalidad} = \frac{\text{Numero de estacas muertas}}{\text{Numero de estacas evaluada}} \times 100$$

Benavides y Rosero. (1995).

3.4.5 Evaluación estadística. Los datos obtenidos se interpretaron estadísticamente a través del análisis de variancia, las diferencias estadísticas entre tratamientos se compararon por medio de la prueba de significancia Tukey.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. BROTACION DE RAÍCES

De acuerdo al análisis de variancia, (Tabla 1 del Apéndice), se observan diferencias altamente significativas entre tratamientos, subtratamientos y tratamiento por subtratamientos

Según la prueba de Tukey o de comparación de medias (Tabla 3 del Apéndice) se encontró que el tipo de estaca media tuvo el promedio mas alto con 35.85 % de brotación de raíces, presentando diferencias significativas con el tipo de estaca basal y apical las cuales tuvieron 22.06 y 14.71 % de brotación entre estos dos tipos de estacas no hubo diferencias significativas.

MESEN, NEWTON y LEKEY (1996) en el estudio de (*Cordia alliodora*) encontraron diferencias estadísticas altamente significativas en los porcentajes de enraizamiento en las estacas obtenidas de porciones apicales (21.3%) y básales (46.3%)

URREGO y MARIN, (1997) manifiestan que la habilidad de enraizar de las especies vegetales, dependen del origen de su obtención ya sea de la parte apical, media o basal.

Esto se debe a que las estacas fueron tomadas de arboles jóvenes que se encontraban en un estado de prefloración lo que ayuda a que las estacas tengan un mayor porcentaje de enraizamiento ya que las partes del árbol contienen mayor contenido de energía y vigor para el enraizamiento de las estacas. Además la aplicación de enraizador ANA favoreció la uniformidad del enraizado.

Se encontró que el tipo de estaca media tuvo el mayor porcentaje de brotación de raíces esto se debió posiblemente a que es una de las partes más activas de la planta influyendo en el contenido de reserva de carbohidratos de dichas estacas lo cual se manifestó en el mayor porcentaje de brotación. Además de ser una de las partes juveniles de la planta que es un requisito indispensable en la brotación de raíces, al respecto WEABER (1986) afirma que las estacas de origen vegetal adulto tienen menor porcentaje de enraizamiento.

Con la misma prueba al comparar las dosis de enraizador se encontró que la aplicación de 250 ppm de ANA alcanzó (34.20%) de brotación de raíces, no presentando diferencias con respecto a la dosis 500 ppm de ANA, pero con respecto a las demás dosis sí hubo diferencias significativas (Tabla 4 del Apéndice).

Según la prueba de Tukey (Tabla 5 del Apéndice) en la interacción tratamiento por subtratamiento para la variable brotación de raíces, en el tipo de estaca basal la

dosis 750 ppm de ANA tubo el mayor promedio (36.62%) de brotación de raíces no presentando diferencias significativa con la dosis 500, 250 y 1000 ppm de ANA las cuales presentaron porcentajes de brotación de 34.60, 20.22 y 14.44 % respectivamente. Pero si presento diferencias significativas respecto al testigo donde no se aplico ANA y solo hubo un porcentaje de brotación de raíces del 5.66 %.

Con respecto al tipo de estaca media la dosis 250 ppm de ANA tuvo el mayor promedio con 51.20% de brotación de raíces, no presentando diferencias significativas con las otras dosis de ANA pero si hubo diferencias significativas con respecto al testigo que solo tuvo 5,66% de brotacion.

Según la (Tabla 5 del Apéndice), la dosis 250 ppm de ANA para el tipo de estaca apical mostró el mayor promedio con 31.20% de brotación de raíces, no presentando diferencia significativa con la dosis 500 y 750 ppm de ANA; pero si con la dosis de 1000 ppm de ANA y el testigo al cual no se le aplico enraizador.

Todos los tipos de estaca en estudio mostraron un comportamiento similar; con una respuesta decreciente a medida que se presenta la dosis de enraizador. La dosis de 250 ppm de ANA correspondiente al tipo de estaca media alcanzo el mayor porcentaje de brotación de raíces con 51.20% (FIGURA 1), Esto indica que las concentraciones relativamente bajas de auxinas estimulan el crecimiento en tanto que las mas altas lo inhiben, aunque la concentración optima dependa de la especie y tipo de tejido. WEAVER, (1986).

Este mismo autor manifiesta que los compuestos químicos del tipo auxinico han surtido mejores efectos al aplicarse a estacas de plantas herbáceas que a las de madera dura.

LLANO, (1972) manifiesta que para obtener éxito en la multiplicación por estacas es indispensable que el tallo tenga aptitud para emitir raíces adventicias y que las condiciones ambientales favorezcan la emisión de raíces.

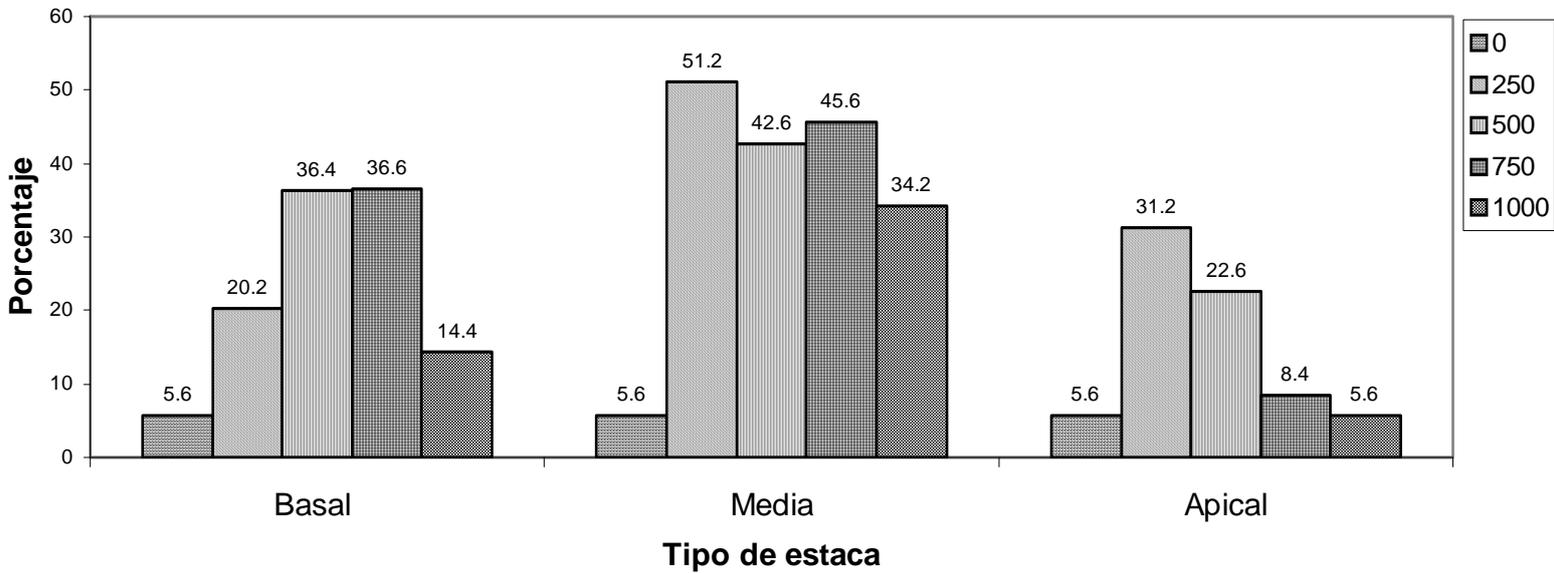


Figura 1. promedios para brotación de raíces (%) en la propagación vegetativa del sauco (*Sambucus peruviana*) en el Municipio de Pasto Departamento de Narño

4.2. BROTAÇÃO DE YEMAS

Según el análisis de variancia (Tabla uno del Apéndice), existen diferencias altamente significativas para tratamientos, subtratamientos y tratamiento por subtratamiento.

La prueba de comparación de medias muestra que el tipo de estaca media fue la de mayor promedio con 36.44% de brotación de yemas, no presentando diferencias significativas con el tipo de estaca basal el cual tuvo 29,37% de brotación; pero si hubo diferencias significativas con el tipo de estaca apical la cual tuvo un porcentaje de brotación de yemas de 16.47%. el tipo de estacas basal y apical no presentaron diferencias significativas, (Tabla 3 del Apéndice).

Al igual que en la brotación de raíces el tipo de estaca media fue la de mayor brotación de yemas, esto se debe posiblemente a que estos dos factores están interrelacionados, debido a que la auxinas indispensables para el enraizamiento son formados en los tejidos nuevos como las yemas y tienen un movimiento basipetalo.

WEAVER, (1986) manifieste que la presencia de yemas en una estaca es favorable para el enraizamiento. La importancia de las yemas en la iniciación de raíces se pone de manifiesto por el hecho de que las estacas enraízan mejor una vez finaliza el reposo de las yemas.

La prueba de comparación de medias de las dosis de ANA para la brotación de yemas (Tabla 4 del Apéndice) indican que el mayor porcentaje de brotación se obtuvo con la dosis de 250 ppm de ANA con 44.40%, no presentando diferencias significativas con la dosis 500 ppm. de ANA; pero si hubo diferencias significativas respecto a las dosis 750, 1000 ppm de ANA y con el testigo.

Teniendo en cuenta la prueba de Tukey para la interacción subtratamiento por tratamiento (Tabla 6 del Apéndice) se encontró que para el tipo de estaca basal la mayor brotación de yemas fue con la dosis de 500 ppm de ANA con 56.80% de ANA y no presento diferencias significativas con la dosis 750 y 250 ppm de ANA. Pero si hubo diferencias significativas para la dosis 1000 ppm de ANA y el testigo. Para el tipo de estaca media el mayor porcentaje de brotacion fue con la dosis 250 ppm de ANA con 71% y hubo diferencias significativas para las dosis 500, 750 y 1000 ppm de ANA y el testigo, los cuales presentaron porcentajes de brotación de 40.60, 31.60, 31.02 y 8,66%. Todas las dosis presentaron diferencia significativa respecto al testigo (Tabla 6 del Apéndice).

Teniendo en cuenta esta misma tabla se puede observar que para el tipo de estaca apical el mayor porcentaje de brotacion de yemas fue con la dosis 250 ppm de ANA la cual tuvo 34.20% de brotación y no presento diferencias significativas respecto a la dosis 500 ppm de ANA; pero con la dosis 750, 1000 y el testigo si presento diferencias significativas. Las dosis de 500 750 y 1000 ppm de ANA no presentaron diferencias significativas entre ellas pero si se presentaron diferencias significativas respecto al testigo.

La brotacion de yemas observado en los tipos de estacas fue decreciendo a medida que la dosis de enraizador se vio aumentada al igual que en la brotación de raíces. el mejor porcentaje de brotación de yemas se observo con la dosis 250 ppm de ANA el tipo de estaca apical con 71% (FIGURA 2).

DEVLIN, (1980) menciona que las yemas de algunas plantas principalmente especies leñosas, requieren de condiciones especiales de luz y temperatura para poder brotar. El crecimiento de las mismas puede quedar suspendido por algún factor adverso del medio o por la concentración de inhibidores de crecimiento.

Teniendo en cuenta esta misma tabla se puede observar que para el tipo de estaca apical el mayor porcentaje de brotación de yemas fue con la dosis 250 ppm de ANA con un 34.20% de brotación y no presento diferencias significativas respecto a la dosis 500 ppm de ANA; pero con las dosis 750, 1000 y testigo se presento diferencias significativas. Las dosis de 500,750 y 1000 ppm de ANA no presentaron diferencias significativas entre ellas pero si hubo diferencia con respecto al testigo.

La brotación de yemas observada en los tipos de estacas fue decreciendo a medida que la dosis de enraizador se vio aumentada al igual que en la brotación de raíces . el mejor porcentaje de brotación de yemas se observo con la dosis 250 ppm de ANA en el tipo de estaca apical con el 71% (FIGURA 2).

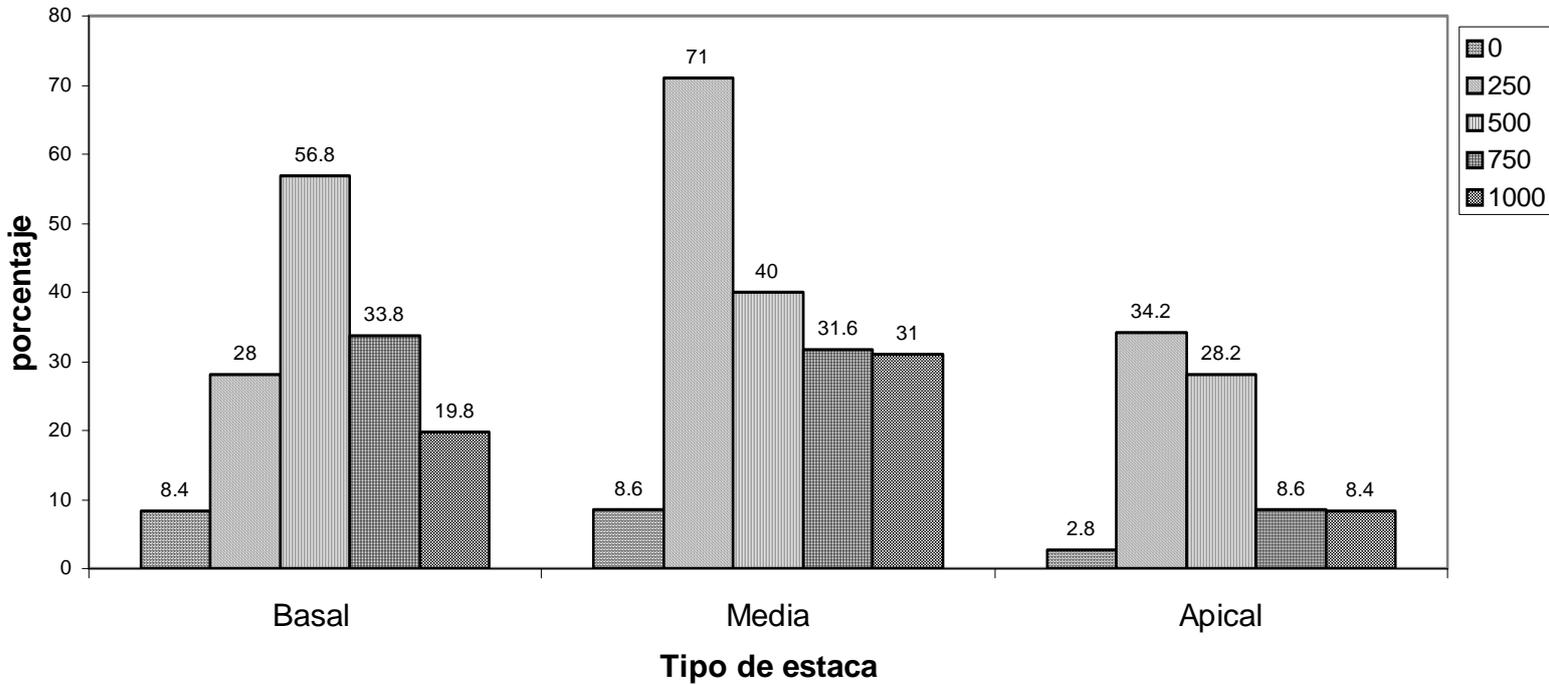


Figura 2. promedios para brotación de yemas (%) en la propagación vegetativa del sauco (*Sambucus peruviana*) en el Municipio de Pasto Departamento de Nariño

4.3. FORMACIÓN DE HOJAS

Para esta variable se observaron diferencias altamente significativas respecto a los tratamientos, subtratamientos y la interacción tratamiento por subtratamiento (Tabla 2 del Apéndice).

Según la comparación de medias de Tukey (Tabla 3 del Apéndice). Se puede observar que el tipo de estaca media tuvo el promedio mas alto con 41.96% de formación de hojas, no presentando diferencias significativas con el tipo de estaca basal pero si hubo diferencias significativas con respecto al tipo de estaca apical.

CORTES, (1983) indica que la presencia de las hojas en la propagación vegetativa es muy importante ya que estas aportan cofactores como compuestos azucarados y materiales nitrogenados que influyen considerablemente en el prendimiento de las estacas. Ya que estimulan el enraizamiento pero se debe tener en cuenta que son un factor que puede alterar el equilibrio hídrico por lo que es importante mantener un grado de humedad alto con el fin de evitar este factor.

VILLA y GOMEZ, (1980) reportan que hay pruebas en ciertos compuestos fenolicos como son el ácido cafeico, catecol y el ácido clorogenicos que son producidos en las hojas e interactuan junto a las auxinas para el prendimiento de las estacas.

En la (Tabla 4 del Apéndice) para comparación de medias con distintas dosis de ANA se encontró que la mayor formación de hojas se obtuvo con la dosis 250 ppm de ANA con el 50.06% la cual no presento diferencia significativas con respeto a las dosis 500 y 750 ppm de ANA que tuvieron 43.33% y 37.74% de formación de hojas respectivamente. Pero si se presento diferencias significativas respecto a la dosis 1000 ppm de ANA y el testigo.

Según la prueba de tukey (Tabla 7 del Apéndice). Para la interacción subtratamiento por tratamiento, se encontró que el mayor porcentaje de formación de hojas para el tipo de estacas basal fue con 500 ppm de ANA con 59.40%; no hubo diferencia significativa respecto a las dosis 750, 250 y 1000 ppm de ANA; pero con respecto al testigo que presentó 11.66% de formación de hojas si hubo diferencias significativas.

Para el tipo de estaca media la dosis 250 ppm de ANA tuvo mayor promedio con 79.60% de formación de hojas; presentando diferencias significativas a la dosis 750, 1000, 500 ppm de ANA y el testigo los cuales presentaron 50.80, 36.80, 31.20 y 11.44% de formación de hojas respectivamente.

Con base en la (Tabla 7 del Apéndice), se puede observar que para el tipo de estaca apical la dosis 250 y 500 ppm de ANA tuvieron el mayor promedio de formación de hojas con 39.40% y no presentaron diferencias significativas respecto a las dosis 750, 1000 y testigo que tuvieron promedios de 17, 11.44 y 8.44% respectivamente.

En general con tipos de estaca media fue donde se presentó el mayor porcentaje de formación de hojas con 79.60%; se destaca la forma en que el porcentaje de formación de hojas se ve disminuido a medida que aumenta la dosis de enraizador para todos los tipos de estaca (FIGURA 3).

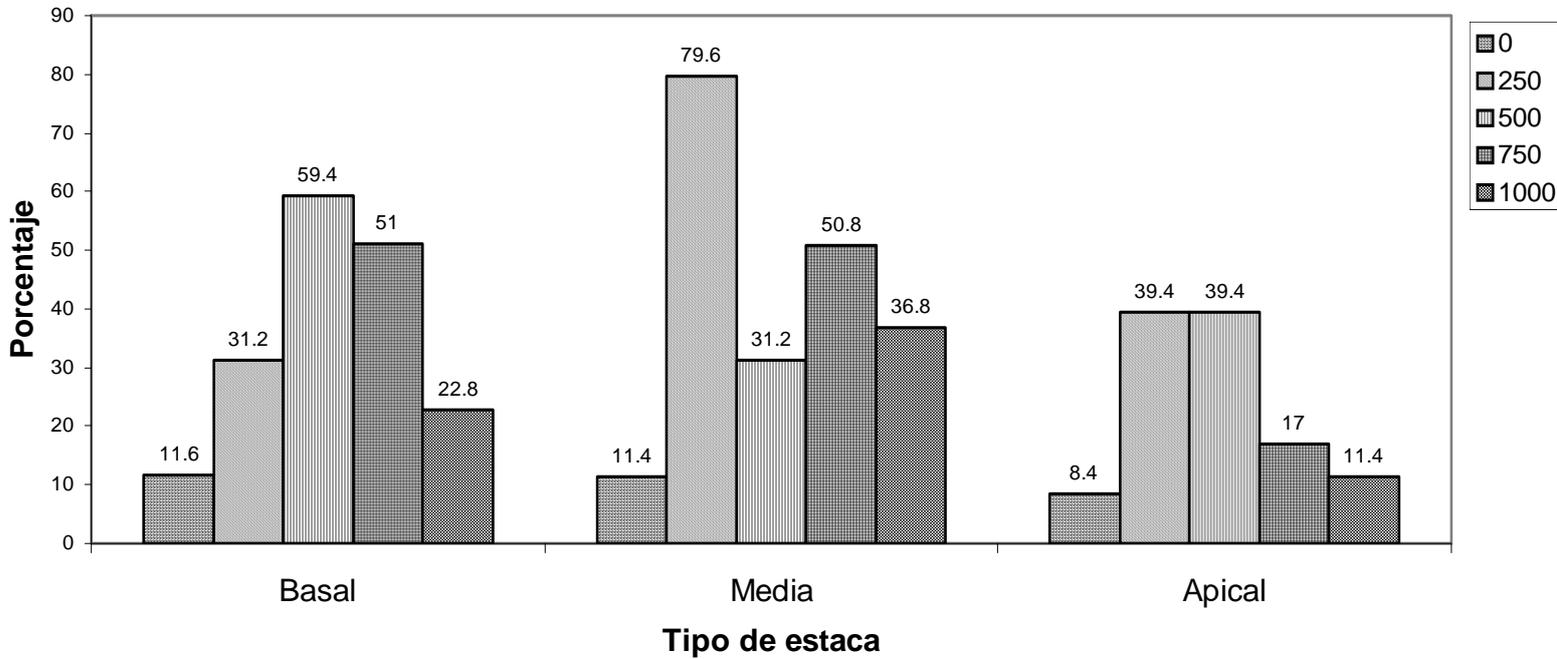


Figura 3. promedios para brotación de hojas (%) en la propagación vegetativa del sauco (*Sambucus peruviana*) en el Municipio de Pasto Departamento de Nariño

4.4 FORMACIÓN DE CALLO

según el análisis de variancia (Tabla 2 del Apéndice), existen diferencias altamente significativas para tratamiento, subtratamientos y tratamientos por subtratamiento.

La prueba de comparación de medias de Tukey (Tabla 3 del Apéndice); para el tipo de estaca, muestra que el mayor promedio fue para el tipo de estaca media con 23.86% de formación de callo no hubo diferencias significativas con el tipo de estaca basal que tuvo 22.74%; pero con el tipo de estaca apical que presento 9:13% de formación de callo si hubo diferencias significativas.

HARMAN y KESTER, (1980) manifiestan que la presencia de callo no necesariamente tiene que ver con la formación de raíces aunque en muchas ocasiones la ocurrencia simultanea se debe a su dependencia de condiciones internas y ambientales análogas.

Con base en la (Tabla 4 del Apéndice); para la comparación de medias con distintas dosis de ANA, se encontró que la mayor formación de callo se obtuvo cuando se aplico 250 ppm de ANA con 33.06% y no presento diferencias significativas con la dosis de 500 ppm de ANA. Con respecto a las dosis 750, 1000 y testigo si se presentaron diferencias significativas.

La aplicación moderada de auxinas estimula la división celular lo cual hace que se desarrolle los callos; caso contrario sucede con la aplicación excesiva que inhibe el desarrollo de dicho callo caso que se observa en esta evaluación cuando se aplico dosis altas de ANA. Representados con un bajo porcentaje de formación de callo con la dosis 1000 ppm en la propagación vegetativa del Sauco (*Sambucus peruviana*).

Teniendo en cuenta la prueba de Tukey la interacción subtratamiento por tratamiento (Tabla 8 del Apéndice) se encontró que para el tipo de estaca basal la mayor formación de callo se obtuvo con la aplicación de 500 y 250 ppm de ANA con 39.60%, no presentaron diferencias significativas con las demás dosis únicamente hubo diferencias significativas con el testigo el cual no presentó formación de callo.

Para el tipo de estaca media el mayor porcentaje de formación de callo fue con la aplicación de 250 ppm de ANA con 51% y presentó diferencias significativas con las dosis de 750, 500, 1000 y testigo las cuales tuvieron promedios de 31.20, 23.11, 5.66 y 2.88% de formación de callo respectivamente (Tabla 8 del Apéndice).

Con base en esta misma tabla se puede observar que para el tipo de estaca apical el mayor porcentaje de formación de callo fue cuando se aplicó 250 y 500 ppm de ANA con 22.60 y 17.22% respectivamente sin presentar diferencias significativas entre ellos, la aplicación de 250 ppm de ANA sí presentó diferencias significativas con respecto a los tratamientos con 750, 1000 ppm de ANA y el testigo, que no se le aplicó enraizador.

Al comparar todas las dosis y tipos de estaca se observa que la mayor formación de callo se obtuvo con la aplicación de 250 ppm de ANA al tipo de estaca media con 51% de formación de callo (FIGURA 4).

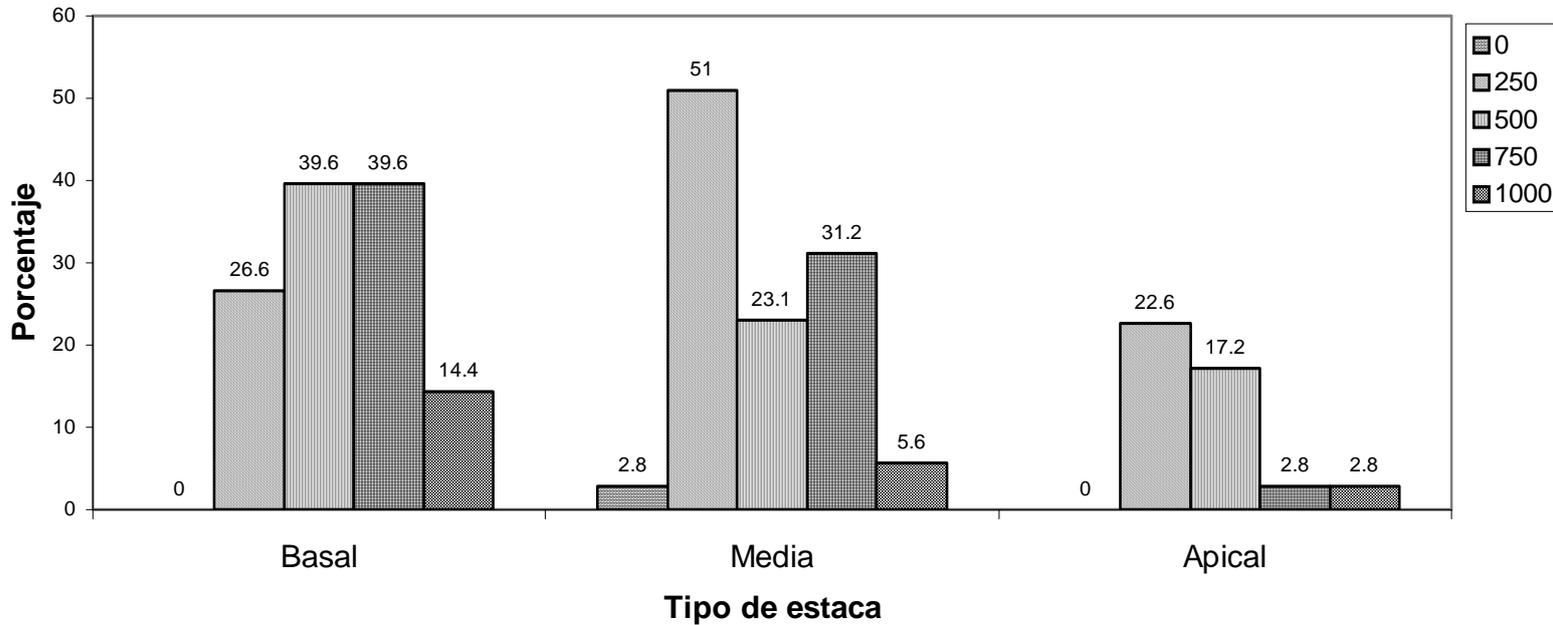


Figura 4. promedios para formación de callo (%) en la propagación vegetativa del sauco (*Sambucus peruviana*) en el Municipio de Pasto Departamento de Nariño

4.5 MORTALIDAD

para esta variable se observa diferencias altamente significativas para los tratamientos, subtratamiento y la interacción tratamiento por subtratamiento (Tabla 2 del Apéndice).

Según la comparación de medias de Tukey (Tabla 3 del Apéndice) para tipo de estaca se encontró que el mayor porcentaje de mortalidad lo obtuvo el tipo de estaca apical con 70.40% y no presento diferencias significativas con el tipo de estaca basal que tuvo 57.80% de mortalidad; pero respecto al tipo de estaca media si hubo diferencias significativas, este presento el menor porcentaje de mortalidad con 42.52%.

El tipo de estaca apical tuvo el mayor porcentaje de mortalidad a pesar de que las partes juveniles de las plantas tienen un mayor contenido de auxinas que se reflejaría en un mayor prendimiento lo que no se reflejo en esta evaluación posiblemente a que este tipo de estaca no tuvo las suficientes reservas para sobrevivir hasta el enraizamiento; o pudo haber sucedido que por la aplicación de auxinas a estas estacas que tienen alto contenido de dicho regulador de crecimiento puede haber repercutido en una inhibición del crecimiento por exceso hormonal.

La comparación de medias para diferentes tipos de dosis de ANA (Tabla 4 del Apéndice) indica que el menor porcentaje de mortalidad fue cuando se aplico 250 ppm de ANA con 42.54% y no presento diferencias significativas con respecto a la dosis 500 ppm de ANA el cual tuvo 45.20 de mortalidad. Para las dosis 750, 1000 ppm de ANA y testigo que presentaron 57,73, 67.26 y 76.80% de mortalidad, si hubo diferencias significativas.

Según la prueba de Tukey (Tabla 9 del Apéndice) para la interacción subtratamiento por tratamiento, se encontró que el mayor porcentaje de mortalidad para el tipo de estaca basal fue para el testigo con 85.40% y no presento diferencias significativas con la dosis de 1000 ppm de ANA que tuvo 65,40 % de mortalidad. Para la dosis 750. 250 .500 ppm de ANA que tuvieron 56.60, 42.20 y 39.40 de mortalida, si hubo diferencia significativa.

Para el tipo de estaca media la dosis de 250 ppm de ANA tuvo el menor porcentaje de mortalidad con 17.22% y no presento diferencias significativas con los demás tipos de dosis. Pero con respecto al testigo si hubo diferencias significativas ya que presente 74% de mortalidad (Tabla 9 del Apéndice).

Teniendo en cuenta esta misma tabla se puede observar que para el tipo de estaca apical el testigo sin enraizador Tubo el mayor porcentaje de mortalidad con 71% y no presento diferencias significativas con la dosis de 1000 ppm de ANA. Para las dosis de 750, 250 y 500 ppm de ANA, que tuvieron 88.20, 53.80 y 48% de mortalidad si hubo diferencias significativas.

En la (FIGURA 5) se puede apreciar que los menores porcentajes de mortalidad se obtienen para el tipo de estaca media y sobre todo la dosis de 250 ppm de ANA. Así mismo el mayor porcentaje de mortalidad 85.40% se obtiene el tipo de estaca basal sin la aplicación de enraizadores.

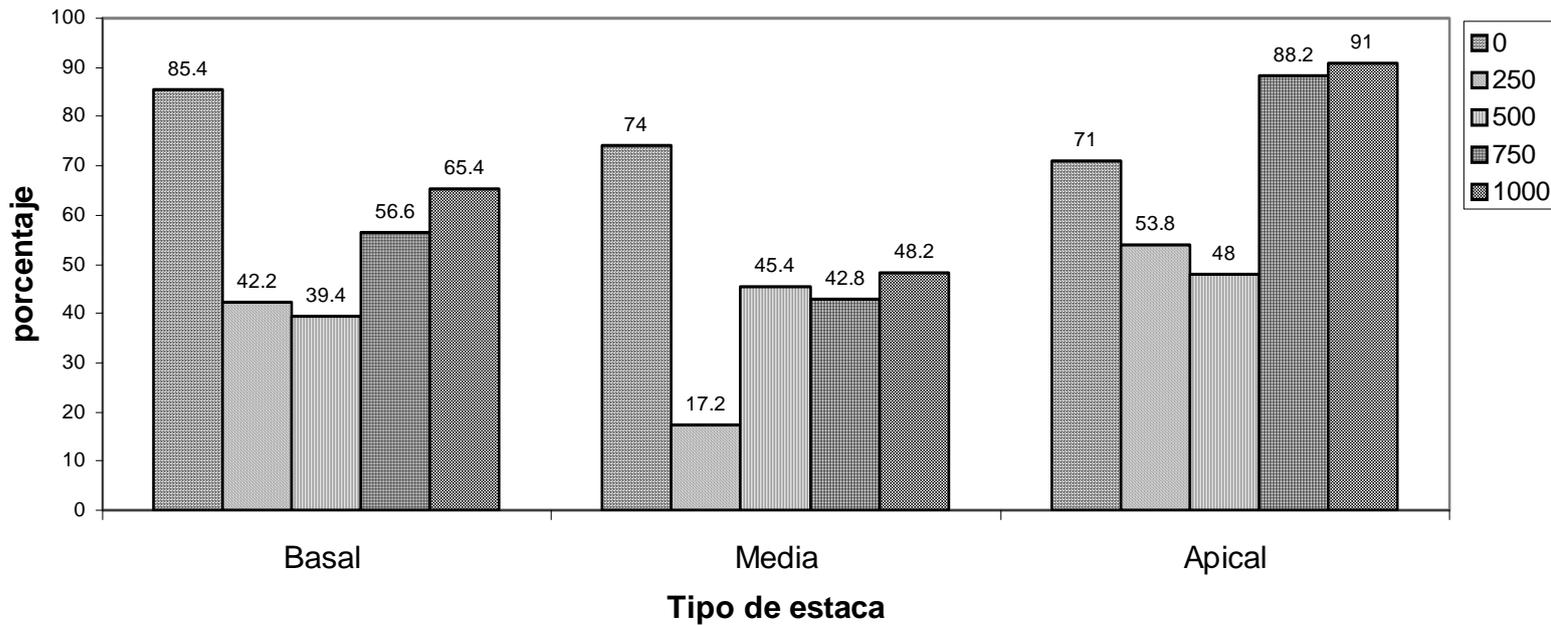


Figura 5. promedios para el porcentaje (%) de mortalidad en la propagación vegetativa del sauco (*Sambucus peruviana*) en el Municipio de Pasto Departamento de Nariño

En términos generales para todas las variables evaluadas en este estudio se aprecia un movimiento decreciente al aplicar mayor dosis de enraizador. AZCON y TALON (1993) manifiestan que la mortalidad de las estacas depende de muchos factores como tipo de substrato, cantidad y tipo de enraizador utilizado, tipo de estaca y dureza de la misma además de las condiciones medio ambientales los

cuales actúan de manera interrelacionada influyendo en el porcentaje de supervivencia de las estacas.

En este trabajo experimental de la propagación vegetativa del sauco (*Sambucus peruviana*), se demuestra que la propagación mediante estacas tiene un porcentaje de mortalidad del 42.52 a 70.40% lo cual es alto; pero comparado con la propagación por semilla que es dificultosa y tiene un prendimiento bajo; si se justifica la propagación vegetativa, además de que la cantidad de estacas que se puede obtener de un árbol es relativamente alta.

En un estudio similar realizado por BENAVIDES y ROSERO, (1999) para el enraizamiento del Laurel de Cera (*Myrica pubescens*) encontraron que el porcentaje de mortalidad correspondió al 90% lo que indica la dificultad del prendimiento de algunas especies nativas.

CONCLUSIONES

5.2. Mediante la aplicación del ácido Naftalenacetico (ANA) como estimulante de enraizador se encontró que el mayor porcentaje de enraizamiento se presenta en el tratamiento T2 (estaca basal) con 35.85%, con respecto a los subtratamientos el mayor porcentaje se presenta con la dosis 250 ppm de ácido naftalenacetico (ANA) con 51% en este mismo tratamiento.

5.2. Con respecto a la variable mortalidad el mayor porcentaje se presenta en el tratamiento T3 (tipo de estaca apical) con 70.40%, con respecto a los subtratamientos el mayor porcentaje de mortalidad se presento con la dosis 1000 ppm de ácido naftalenacetico (ANA) con 91% de mortalidad en este mismo tipo de estaca.

5.3. El porcentaje de enraizamiento decreció a medida que sobrepaso las dosis de 250 ppm de ácido naftalenacetico en los tres tipos de estacas (basal media y apical)

RECOMENDACIONES

5.2.1 Evaluar otro tipo de enraizador (IBA, IAI) en la propagación vegetativa de diferentes especies arbóreas y arbustivas.

5.2.2 Evaluar otros medios de enraizamiento y condiciones medioambientales para favorecer la propagación del Sauco (*Sambucus peruviana*)

5.2.3 Evaluar el porcentaje de supervivencia de las estacas enraizadas después de ser sembradas en el sitio definitivo.

5.2.4 Evaluar los mismos tipos de estacas con diferentes tipos de sustrato.

5.2.5 Fraccionar la dosis de ANA a partir de 200 a 300ppm de ANA.

BIBLIOGRAFIA

ALCALDIA MUNICIPAL DE PASTO. Plan de ordenamiento territorial. 1998. pp 55 – 56.

ARTHUR, CRONQUIS. Botanica basica, 3 edicion, Editorial continental. México. Pag.587.

AZCON, Joaquín. y TALON, Manuel, Fisiología y bioquímica vegetal. España, Interamericana –McGraw-Hill, 1993. 581p.

BENAVIDES, J. Arboles y arbustos forrajeros para las montañas Americanas. In: memorias del IV seminario internacional sistemas sostenibles de producción agropecuaria, Cali Colombia. CIPAV. Septiembre de 1995. Pp 103 – 126.

BENAVIDES, Ana, y ROSERO, Mauricio, Propagación por estacas del Laurel de cera, (*Myrica pubescens*). Universidad de Nariño. Facultad de ciencias agrícolas. Tesis de grado. 52p. 1999.

CAEZ, S., GALVEZ, A. Y RIASCOS, J. Reconocimiento de especies arbustivas de clima frío con potencial forrajero en la vereda Las Plazuelas, la Florida, Nariño. San Juan de Pasto Tesis Tecnología Forestal. CESMAG. 1997. 120 p

CARRERO, H. Los árboles forrajeros como fuente de proteína para la producción animal. Vol. VI. Edición No, 15. 1998. Carta Clem. SENA regional Valle. 9-12 p.

CORTES, E. Ensayos de propagación vegetativa por estacas de *Tabebuia rosea* (Guayacan rosado), *Brosimum utile* (Sande), y *Virola sebifera* (Sangre toro). B gota, D. E, Instituto natural de recursos naturales renovables y del ambiente. 1983. 12p.(Investigaciones Forestales No. 12).

CENICAFE, Manual de laboratorio de análisis foliares. Manizales, Colombia. Junio de 1994. 52p

DEVLIN, Robert, Fisiología vegetal. Trad. Por Xavier Llimona . Barcelona España, Omega, S.A. 1980. 517p.

GALVEZ, Arturo, Cuyes, Lombrices, Forraje y Manejo de Microcuencas en Matituy. En: IV Seminario Internacional de Sistemas Pecuarios Sostenibles para las montañas Tropicales. Memorias editadas por CIPAV. Cali. , 1995. Pag. 367-377.

GARCIA, Hernando, Flora medicinal de Colombia. 2° edición. santa fe de Bogotá, tercer mundo editores,1992. 3v.

HARMAN, Hudson, Y KESTER, Dale, propagacion de plantas, principio y practicas. México. Continental. 1980. 614p.

HERRERA, Juan Carlos, Y ORTEGA, Willian, Utilización de los forrajes. Paridera, Chochillo, y Sachacol, en el levante y engorde de cuyes. Tesis zootecnia. Universidad de Nariño. 1995. 76p.

HIDROBO, L. El verdor de los andes, Proyecto desarrollo forestal participativo en los andes. FAO. Quito. Ecuador, 1992. 217p.

LIZ, Brenes y JOSE Di Stefano. Biología Tropical, propagación por estacas. Universidad de Costa Rica. 1997. 727p.

LLANO, G.E. Propagación de plantas. Bogotá, Colombia, colinagro Ltda, 1972. Pp142- 156.

MESEN, F, NEWTON, A.C. and LEAKEY, R.R. Vegetative propagation of Cordia alliodora (Ruiz & Pavon) oken. the effects of IBA concentración, propagation medium and cutting origin. Forest Ecology and Management 92- 45-54.1996

MURGUEITIO, Enrique, Los árboles como fuente de proteína. Producción animal y tropical y desarrollo rural. CIPAV, serie de trabajos y conferencias. No 2, Cali, 1991.

PLATA, E. La flora de los andes . Santafe de Bogotá Colombia. Universidad Nacional, facultad de ciencias naturales. 1994. 237 p.

PORTILLA, Wilson, RODRÍGUEZ, Sonia, Y SARRALDE, Carmen, evaluación nutricional y degradabilidad "IN SITU" de algunas arbóreas y arbustivas con potencial forrajero para la suplementacion de rumiantes en el altiplano de Nariño Colombia .San Juan de Pasto, tesis de grado facultad de ciencias pecuarias. Universidad de Nariño. 2000. 125p.

SANCHES, S. Y RODRIGUES, H. Propagación vegetativa en *Borojoa patonoi*. Tesis de grado. Universidad distrital de Bogotá. 1990.

URREGO, B. Y GOMEZ, H. Avances de la propagación del nogal cafetero (*Cordia alliodora*) a través de estacas enraizadas. Smurfit Cartón de Colombia. Cali, colombia, 1997. 10p. (Informe de Investigación No. 180).

URTADO, Daniel. Y MERINO, María, Cultivo de tejidos vegetales. Editorial Trillas, México. 1987. 232 p.

VILLA, H. Y GOMES, H. Propagación asexual del nogal cafetero (*Cordia alliodore Ruiz & pavón*). Tesis Ing. Agrónomo. Universidad nacional de Colombia, Facultad de ciencias agropecuarias, Medellín, Colombia, 1980.68.

WEAVER, Robert,. Reguladores de crecimiento de las plantas en la agricultura.

Trad. Por Agustín Conti. México, Trillas, 1986 .622p

Anexos

CUADRO No 2
DATOS DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPAGACION
VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) EN EL MUNICIPIO DE
PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Variable: brotación de hojas

Tratamiento 1 (parte basal)

Subtratamientos: (0 – 250 – 500 – 750 – 1000) partes por millón (ppm) de ácido naftalenacético

Replicas: 5 (No de estacas por replica 7)

Estaca No	Basal testigo	Basal 250	Basal 500	Basal 750	Basal 1000
1	h	sh	sh	Sh	sh
2	sh	h	h	Sh	sh
3	sh	h	h	Sh	sh
4	sh	sh	sh	H	sh
5	sh	h	sh	H	h
6	sh	sh	sh	H	sh
7	sh	sh	sh	H	h
Porcentaje	29	42	41	57	29

8	sh	sh	sh	Sh	sh
9	sh	h	h	H	sh
10	sh	sh	h	Sh	sh
11	sh	sh	h	H	sh
12	h	h	h	Sh	sh
13	sh	sh	sh	Sh	sh
14	h	h	h	H	sh
Porcentaje	29	42	71	42	0

15	sh	sh	sh	H	sh
16	sh	h	h	H	sh
17	sh	sh	h	H	h
18	sh	h	sh	Sh	sh
19	sh	sh	sh	H	sh
20	sh	sh	h	H	sh
21	sh	sh	sh	Sh	sh

Porcentaje	0	29	42	71	14
Continuacion Cuadro No 2					
22	Sh	sh	h	H	h
23	sh	sh	sh	Sh	h
24	sh	sh	h	Sh	sh
25	sh	sh	h	Sh	sh
26	sh	h	h	Sh	h
27	sh	h	h	H	h
28	sh	sh	h	Sh	sh
Porcentaje	0	29	85	71	42

29	sh	sh	sh	Sh	h
30	sh	sh	h	Sh	ah
31	sh	h	sh	Sh	h
32	sh	sh	h	H	sh
33	sh	sh	h	Sh	sh
34	sh	sh	h	Sh	sh
35	sh	sh	sh	Sh	sh
Porcentaje	0	14	57	14	29

h: estaca con formación de hojas

sh: estaca sin formación de hojas

Cuadro No 3
DATOS DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPAGACION
VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) EN EL MUNICIPIO DE
PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Variable: brotación de hojas

Tratamiento 2 (parte media)

Subtratamientos: (0 – 250 – 500 – 750 – 1000) partes por millón (ppm) de ácido naftalenacetico

Replicas: 5 (No de estacas por replica 7)

Estaca No	Media testigo	Media 250	Media 500	Media 750	Media 1000
1	sh	h	sh	Sh	sh
2	sh	h	sh	H	sh
3	sh	h	sh	Sh	h
4	sh	h	h	Sh	sh
5	h	h	sh	H	h
6	sh	h	sh	Sh	h
7	sh	sh	h	H	sh
Porcentaje	14	85	29	42	42

8	h	h	h	H	sh
9	sh	h	sh	H	h
10	sh	h	sh	H	sh
11	sh	h	sh	Sh	sh
12	h	sh	sh	Sh	sh
13	sh	h	sh	H	sh
14	sh	sh	sh	H	sh
Porcentaje	29	71	14	71	14

15	sh	sh	h	Sh	sh
16	sh	h	sh	H	sh
17	sh	h	sh	H	h
18	sh	sh	h	Sh	h
19	sh	h	sh	H	sh

20	sh	h	h	Sh	sh
21	sh	h	sh	Sh	sh
Porcentaje	0	71	42	42	29

Continuacion Cuadro No 3

22	sh	h	sh	H	h
23	sh	h	sh	Sh	h
24	sh	h	sh	H	sh
25	sh	h	sh	Sh	sh
26	sh	h	h	H	sh
27	h	h	sh	Sh	h
28	sh	h	h	Sh	sh
Porcentaje	14	100	29	42	42

29	sh	sh	sh	H	h
30	sh	h	h	H	sh
31	sh	h	sh	Sh	h
32	sh	h	sh	H	h
33	sh	h	sh	H	h
34	sh	sh	h	Sh	sh
35	sh	h	h	Sh	sh
Porcentaje	0	71	42	57	57

h: estaca con formación de hojas

sh: estaca sin formación de hojas

CUADRO No 4
DATOS DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPAGACION
VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) EN EL MUNICIPIO DE
PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Variable: brotación de hojas

Tratamiento 3 (parte apical)

Subtratamientos: (0 – 250 – 500 – 750 – 1000) partes por millón (ppm) de ácido naftalenacetico

Replicas: 5 (No de estacas por replica 7)

Estaca No	Apical testigo	Apical 250	Apical 500	Apical 750	Apical 1000
1	h	sh	H	Sh	sh
2	sh	h	Sh	Sh	sh
3	sh	sh	Sh	Sh	h
4	sh	sh	Sh	Sh	sh
5	sh	h	H	H	sh
6	sh	h	H	Sh	sh
7	h	sh	Sh	Sh	sh
Porcentaje	29	42	42	14	14

8	h	sh	H	Sh	sh
9	sh	sh	Sh	Sh	sh
10	sh	h	Sh	Sh	sh
11	sh	sh	H	Sh	h
12	sh	h	Sh	Sh	sh
13	sh	sh	H	Sh	sh
14	sh	h	H	Sh	sh
Porcentaje	14	42	42	0	14

15	sh	h	H	Sh	sh
16	sh	h	Sh	Sh	sh

17	sh	sh	Sh	Sh	sh
18	sh	sh	H	Sh	sh
19	sh	sh	Sh	H	sh
20	sh	h	Sh	Sh	sh
21	sh	sh	H	Sh	sh
Porcentaje	0	42	42	14	0

Continuacion Cuadro No 4

22	sh	sh	Sh	Sh	sh
23	sh	sh	Sh	Sh	sh
24	sh	h	H	Sh	h
25	sh	sh	Sh	Sh	sh
26	sh	sh	H	Sh	sh
27	sh	sh	Sh	Sh	sh
28	sh	sh	Sh	Sh	sh
Porcentaje	0	14	29	0	14

29	h	h	Sh	Sh	sh
30	sh	sh	Sh	Sh	sh
31	sh	sh	H	Sh	sh
32	sh	sh	H	Sh	sh
33	sh	h	Sh	H	sh
34	sh	h	Sh	H	sh
35	sh	h	H	Sh	sh
Porcentaje	14	52	42	29	0

h: estaca con formación de hojas

sh: estaca sin formación de hojas

CUADRO No 5
DATOS DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPAGACION
VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) EN EL MUNICIPIO DE
PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Variable: brotación de yemas

Tratamiento 1 (parte basal)

Subtratamientos: (0 – 250 – 500 – 750 – 1000) partes por millón (ppm) de ácido naftalenacético

Replicas: 5 (No de estacas por replica 7)

Estaca No	Basal testigo	Basal 250	Basal 500	Basal 750	Basal 1000
1	sy	y	sh	Sy	sy
2	sy	y	y	Sy	sy
3	sy	y	y	Sy	sy
4	sy	sy	sy	Y	sy
5	y	sy	y	Sy	y
6	sy	sy	y	Y	sy
7	y	sy	sy	Y	sy
Porcentaje	14	42	57	42	14

8	sy	y	sy	Y	sy
9	sy	sy	y	Y	sy
10	sy	sy	y	Sy	sy
11	sy	y	y	Sy	sy
12	y	sy	y	Y	sy
13	sy	y	sy	Sh	sy
14	y	sh	y	Sh	sy
Porcentaje	14	42	71	42	0

15	sy	y	sy	Sy	sy
16	sy	y	y	Sy	sy
17	sy	sy	y	Y	y
18	sy	y	sy	Sy	sy
19	y	sy	sy	Y	sy
20	sy	sy	sy	Y	sy
21	sy	sy	y	Y	sy

Porcentaje	14	42	42	57	14
-------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Continuacion Cuadro No 5

22	sy	sy	sy	Sy	y
23	sy	sy	sy	Sy	sy
24	sy	sy	y	Sy	sy
25	sy	sy	sy	Y	sy
26	sy	y	y	Sy	y
27	sy	sy	y	Sy	sy
28	sy	sy	y	Sy	y
Porcentaje	0	14	57	14	42

29	sy	sy	sy	Sy	sy
30	sy	sy	y	Sy	sy
31	sy	sy	y	Sy	y
32	sy	sy	y	Y	sy
33	sy	sy	sy	Sy	y
34	sy	sy	sy	Sy	sy
35	sy	sy	y	Sy	sy
Porcentaje	0	0	57	14	29

y: estaca con formación de yemas

sy: estaca sin formación de yemas

CUADRO No 6

**DATOS DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPAGACION
VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) EN EL MUNICIPIO DE
PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

Variable: brotación de yemas

Tratamiento 2 (parte media)

Subtratamientos: (0 – 250 – 500 – 750 – 1000) partes por millón (ppm) de ácido naftalenacetico

Replicas: 5 (No de estacas por replica 7)

Estaca No	Media testigo	Media 250	Media 500	Media 750	Media 1000
1	sy	y	sy	Sy	sy
2	sy	y	sy	Sy	sy
3	sy	y	sy	Sy	y
4	sy	y	y	Sy	sy
5	sy	y	sy	Sy	y
6	sy	y	sy	Sy	y
7	sy	sy	sy	Sy	sy
Porcentaje	0	85	14	0	42

8	y	y	y	Y	sy
9	sy	y	sy	Y	y
10	sy	y	y	Sy	sy
11	sy	y	sy	Sy	y
12	y	sy	sy	Sy	sy
13	sy	y	sy	Y	sy
14	sy	y	sy	Sy	sy
Porcentaje	29	85	29	42	29

15	sy	sy	y	Sy	sy
16	sy	y	sy	Sy	sy
17	sy	y	sy	Sy	y
18	sy	sy	sy	Y	sy
19	sy	y	sy	Sy	sy
20	sy	sy	y	Y	sy
21	sy	y	sy	Sy	y
Porcentaje	0	57	29	29	29

Continuacion Cuadro No 6

22	sy	sy	y	Y	sy
23	sy	y	sy	Sy	y
24	sy	y	sy	Y	sy
25	sy	y	sy	Sy	y
26	sy	y	y	Y	y
27	y	y	sy	Sy	sy
28	sy	sy	sy	Sy	y
Porcentaje	14	71	29	42	29

29	sy	sy	sy	Y	y
30	sy	y	y	Sy	sy
31	sy	y	y	Y	y
32	sy	sy	y	Sy	y
33	sy	y	y	Sy	y
34	sy	sy	sy	Sy	y
35	sy	y	sy	Y	sy
Porcentaje	0	57	57	42	71

y: estaca con formación de yemas

sy: estaca sin formación de yemas

CUADRO No 7
DATOS DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPAGACION
VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) EN EL MUNICIPIO DE
PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Variable: brotación de yemas

Tratamiento 3 (parte apical)

Subtratamientos: (0 – 250 – 500 – 750 – 1000) partes por millón (ppm) de ácido naftalenacetico

Replicas: 5 (No de estacas por replica 7)

Estaca No	Apical testigo	Apical 250	Apical 500	Apical 750	Apical 1000
1	sy	sy	sy	sy	sy
2	sy	y	sy	sy	sy
3	sy	sy	sy	sy	y
4	sy	sy	sy	sy	sy
5	sy	sy	y	y	sy
6	sy	y	sy	sy	sy
7	y	sy	sy	sy	sy
Porcentaje	14	29	14	14	14

8	sy	sy	sy	sy	sy
9	sy	sy	sy	sy	sy
10	sy	y	sy	sy	sy
11	sy	sy	y	sy	sy
12	sy	y	y	sy	sy
13	sy	sy	sy	sy	sy
14	sy	y	sy	sy	sy
Porcentaje	0	42	29	0	0

15	sy	sy	y	sy	sy
16	sy	sy	sy	sy	sy
17	sy	y	sy	sy	sy
18	sy	sy	y	sy	sy
19	sy	y	sy	sy	sy
20	sy	sy	sy	sy	sy
21	sy	sy	y	sy	sy

Porcentaje	0	29	42	0	0
-------------------	----------	-----------	-----------	----------	----------

Continuacion Cuadro No 7

22	sy	sy	sy	sy	sy
23	y	sy	sy	sy	sy
24	sy	y	sy	sy	sy
25	sy	sy	sy	sy	sy
26	sy	sy	y	sy	sy
27	sy	sy	sy	sy	sy
28	sy	sy	sy	sy	sy
Porcentaje	14	14	14	0	0

29	y	y	sy	sy	sy
30	sy	sy	sy	sy	sy
31	sy	sy	y	sy	sy
32	sy	sy	y	sy	sy
33	sy	y	sy	y	sy
34	sy	y	sy	y	sy
35	sy	y	y	sy	sy
Porcentaje	14	57	42	29	0

y: estaca con formación de yemas

sy: estaca sin formación de yemas

CUADRO No 8
DATOS DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPAGACION
VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) EN EL MUNICIPIO DE
PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Variable: formación de callo

Tratamiento 1 (parte basal)

Subtratamientos: (0 – 250 – 500 – 750 – 1000) partes por millón (ppm) de ácido naftalenacetico

Replicas: 5 (No de estacas por replica 7)

Estaca No	Basal testigo	Basal 250	Basal 500	Basal 750	Basal 1000
1	sc	sc	sc	sc	sc
2	sc	sc	fc	sc	sc
3	sc	sc	sc	sc	sc
4	sc	sc	sc	fc	fc
5	sc	fc	sc	fc	fc
6	sc	sc	sc	sc	sc
7	sc	sc	sc	sc	sc
Porcentaje	0	14	14	29	29

8	sc	fc	sc	fc	sc
9	sc	sc	fc	fc	sc
10	sc	sc	fc	sc	fc
11	sc	sc	fc	fc	sc
12	sc	fc	fc	fc	sc
13	sc	fc	sc	sc	sc
14	sc	sc	fc	fc	sc
Porcentaje	0	42	71	71	14

15	sc	fc	sc	sc	sc
16	sc	fc	fc	sc	sc
17	sc	sc	sc	sc	sc
18	sc	sc	fc	fc	sc
19	sc	sc	fc	sc	sc
20	sc	sc	sc	fc	sc

21	sc	sc	sc	fc	sc
Porcentaje	0	29	42	42	0

Continuacion Cuadro No 8

22	sc	fc	sc	sc	fc
23	sc	sc	sc	sc	sc
24	sc	sc	fc	sc	sc
25	sc	sc	sc	fc	fc
26	sc	fc	fc	sc	sc
27	sc	sc	sc	sc	sc
28	sc	sc	sc	sc	fc
Porcentaje	0	29	29	14	29

29	sc	sc	fc	fc	sc
30	sc	fc	fc	sc	sc
31	sc	sc	fc	fc	sc
32	sc	sc	sc	sc	sc
33	sc	sc	sc	sc	sc
34	sc	sc	sc	sc	sc
35	sc	sc	sc	fc	sc
Porcentaje	0	14	42	42	0

fc: estaca con formación de callo

sc: estaca sin formación de callo

CUADRO No 9
DATOS DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPAGACION
VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) EN EL MUNICIPIO DE
PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Variable: formación de callo

Tratamiento 2 (parte media)

Subtratamientos: (0 – 250 – 500 – 750 – 1000) partes por millón (ppm) de ácido naftalenacetico

Replicas: 5 (No de estacas por replica 7)

Estaca No	Media testigo	Media 250	Media 500	Media 750	Media 1000
1	sc	fc	fc	sc	sc
2	sc	sc	sc	fc	sc
3	sc	fc	sc	sc	fc
4	sc	fc	sc	sc	sc
5	sc	sc	sc	sc	fc
6	sc	fc	sc	fc	sc
7	sc	sc	sc	fc	sc
Porcentaje	0	57	14	42	29

8	sc	fc	sc	sc	sc
9	sc	fc	sc	sc	sc
10	sc	sc	sc	fc	sc
11	sc	fc	sc	fc	fc
12	sc	sc	sc	sc	sc
13	sc	fc	sc	sc	sc
14	0	sc	sc	sc	sc
Porcentaje	0	57	0	29	14

15	sc	sc	sc	fc	sc
16	fc	fc	sc	fc	sc
17	sc	sc	sc	sc	fc
18	sc	sc	sc	sc	sc
19	sc	sc	sc	sc	sc
20	sc	fc	sc	sc	sc
21	sc	fc	sc	sc	sc

Porcentaje	14	42	0	29	14
-------------------	-----------	-----------	----------	-----------	-----------

Continuacion Cuadro No 9

22	sc	fc	sc	sc	sc
23	sc	sc	fc	sc	sc
24	sc	sc	sc	fc	fc
25	sc	fc	sc	sc	sc
26	sc	fc	sc	sc	fc
27	sc	sc	sc	sc	sc
28	sc	fc	sc	sc	sc
Porcentaje	0	57	14	14	29

29	sc	sc	sc	sc	fc
30	sc	fc	sc	fc	fc
31	sc	fc	sc	sc	sc
32	sc	sc	sc	fc	sc
33	sc	sc	sc	sc	sc
34	sc	sc	sc	sc	sc
35	sc	sc	sc	fc	sc
Porcentaje	0	42	0	42	29

fc: estaca con formación de callo

sc: estaca sin formación de callo

CUADRO No 10
DATOS DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPAGACION
VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) EN EL MUNICIPIO DE
PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Variable: formación de callo

Tratamiento 3 (parte apical)

Subtratamientos: (0 – 250 – 500 – 750 – 1000) partes por millón (ppm) de ácido naftalenacetico

Replicas: 5 (No de estacas por replica 7)

Estaca No	Apical testigo	Apical 250	Apical 500	Apical 750	Apical 1000
1	sc	fc	fc	sc	sc
2	sc	sc	fc	sc	sc
3	sc	sc	sc	sc	fc
4	sc	sc	sc	sc	sc
5	sc	sc	sc	sc	sc
6	sc	sc	sc	sc	sc
7	sc	fc	sc	sc	sc
Porcentaje	0	14	29	0	0

8	sc	sc	sc	sc	sc
9	sc	sc	sc	sc	sc
10	sc	sc	sc	sc	sc
11	sc	sc	fc	sc	sc
12	sc	sc	sc	sc	sc
13	sc	sc	sc	sc	sc
14	sc	sc	sc	sc	sc
Porcentaje	0	0	14	0	0

15	sc	sc	sc	sc	sc
16	sc	sc	sc	sc	sc
17	sc	fc	sc	sc	sc
18	sc	sc	sc	sc	sc
19	sc	fc	sc	sc	sc
20	sc	sc	sc	sc	sc
21	sc	sc	sc	fc	sc

Porcentaje	0	29	0	14	0
-------------------	----------	-----------	----------	-----------	----------

Continuacion Cuadro No 10

22	sc	sc	sc	sc	sc
23	sc	sc	sc	sc	sc
24	sc	sc	fc	sc	sc
25	sc	fc	sc	sc	fc
26	sc	sc	sc	sc	sc
27	sc	sc	sc	sc	sc
28	sc	sc	sc	sc	sc
Porcentaje	0	14	14	0	14

29	sc	sc	fc	sc	sc
30	sc	fc	sc	sc	sc
31	sc	sc	sc	fc	sc
32	sc	sc	fc	sc	sc
33	sc	fc	sc	sc	sc
34	sc	fc	sc	sc	sc
35	sc	sc	sc	sc	sc
Porcentaje	0	42	29	14	0

fc: estaca con formación de callo

sc: estaca sin formación de callo

CUADRO No 11

**DATOS DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPAGACION
VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) EN EL MUNICIPIO DE
PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

Variable: brotación de raíz

Tratamiento 1 (parte basal)

Subtratamientos: (0 – 250 – 500 – 750 – 1000) partes por millón (ppm) de ácido naftalenacetico

Replicas: 5 (No de estacas por replica 7)

Estaca No	Basal testigo	Basal 250	Basal 500	Basal 750	Basal 1000
1	sr	sr	sr	sr	sr
2	sr	r	sr	sr	sr
3	sr	r	r	sr	sr
4	r	sr	sr	r	sr
5	sr	sr	r	r	sr
6	sr	sr	sr	sr	sr
7	sr	sr	r	r	sr
Porcentaje	14	29	42	472	0

8	sr	sr	sr	sr	sr
9	sr	sr	sr	r	sr
10	sr	sr	sr	sr	sr
11	sr	sr	r	sr	sr
12	sr	sr	sr	r	sr
13	sr	r	sr	r	sr
14	sr	r	sr	sr	sr
Porcentaje	0	0	14	42	0

15	sr	sr	r	r	sr
16	r	r	r	sr	sr
17	sr	sr	r	r	sr
18	sr	r	sr	sr	sr
19	sr	sr	sr	r	sr
20	sr	sr	sr	r	sr
21	sr	sr	sr	sr	r
Porcentaje	14	0	42	57	14

Continuacion Cuadro No 11

22	sr	sr	r	r	sr
23	sr	sr	sr	sr	sr
24	sr	sr	sr	r	sr
25	sr	10	sr	sr	sr
26	sr	sr	r	sr	sr
27	sr	sr	r	sr	sr
28	sr	sr	sr	sr	r
Porcentaje	0	14	42	42	14

29	sr	sr	r	sr	r
30	sr	sr	sr	sr	sr
31	sr	sr	r	sr	r
32	sr	sr	sr	sr	sr
33	sr	sr	sr	sr	sr
34	sr	sr	sr	sr	sr
35	sr	sr	r	sr	sr
Porcentaje	0	0	42	0	29

r: estaca con formación de raíz

sr: estaca sin formación de raíces

**DATOS DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPAGACION
VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) EN EL MUNICIPIO DE
PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

Variable: brotación de raíz

Tratamiento 2 (parte media)

Subtratamientos: (0 – 250 – 500 – 750 – 1000) partes por millón (ppm) de ácido naftalenacetico

Replicas: 5 (No de estacas por replica 7)

Estaca No	Media testigo	Media 250	Media 500	Media 750	Media 1000
1	sr	r	r	sr	sr
2	sr	r	sr	sr	sr
3	sr	r	sr	r	r
4	5	sr	r	r	sr
5	sr	r	r	sr	sr
6	sr	r	sr	sr	sr
7	sr	sr	sr	sr	r
Porcentaje	0	71	42	29	29

8	sr	sr	sr	r	sr
9	sr	sr	r	sr	sr
10	r	r	sr	sr	r
11	sr	r	sr	r	sr
12	sr	sr	sr	sr	r
13	sr	sr	sr	r	sr
14	sr	sr	r	sr	sr
Porcentaje	14	29	29	42	29

15	sr	sr	sr	1	sr
16	sr	r	sr	sr	sr
17	sr	sr	sr	sr	r
18	sr	r	r	r	r
19	sr	sr	r	sr	sr
20	sr	sr	r	r	sr
21	sr	r	sr	r	sr
Porcentaje	14	42	42	57	29

Continuacion Cuadro No 12

22	sr	sr	sr	r	r
23	sr	r	sr	sr	r
24	sr	r	sr	sr	sr
25	sr	r	r	r	sr
26	sr	sr	sr	sr	sr
27	sr	r	r	sr	r
28	sr	r	sr	sr	sr
Porcentaje	0	57	29	29	42

29	sr	sr	r	r	sr
30	sr	r	r	r	sr
31	sr	r	r	sr	r
32	sr	r	r	r	r
33	sr	sr	r	r	r
34	sr	r	sr	sr	sr
35	sr	sr	sr	r	sr
Porcentaje	0	57	71	71	42

r: estaca con formación de raíz

sr: estaca sin formación de raíces

CUADRO No 13

**DATOS DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPAGACION
VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) EN EL MUNICIPIO DE
PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO**

Variable: brotación de raíz

Tratamiento 3 (parte apical)

Subtratamientos: (0 – 250 – 500 – 750 – 1000) partes por millón (ppm) de ácido naftalenacetico

Replicas: 5 (No de estacas por replica 7)

Estaca No	Apical testigo	Apical 250	Apical 500	Apical 750	Apical 1000
1	sr	sr	sr	sr	sr
2	sr	sr	sr	sr	sr
3	sr	r	r	sr	r
4	sr	sr	sr	r	sr
5	r	sr	sr	sr	sr
6	sr	sr	sr	sr	sr
7	sr	sr	sr	sr	sr
Porcentaje	14	14	14	14	14

8	r	sr	sr	sr	sr
9	sr	sr	sr	sr	sr
10	sr	r	sr	sr	sr
11	sr	sr	sr	sr	sr
12	sr	sr	r	sr	sr
13	sr	sr	sr	sr	sr
14	sr	r	sr	sr	sr
Porcentaje	14	29	14	0	0

15	sr	sr	r	sr	sr
16	sr	sr	sr	sr	sr
17	sr	r	sr	sr	sr
18	sr	r	sr	sr	sr
19	sr	r	sr	sr	sr
20	sr	sr	r	sr	sr
21	sr	sr	sr	sr	sr
Porcentaje	0	42	29	0	0

Continuacion Cuadro No 13

22	sr	sr	sr	sr	sr
23	sr	r	sr	sr	sr
24	r	sr	r	sr	sr
25	sr	sr	sr	sr	r
26	sr	sr	sr	sr	sr
27	sr	sr	sr	sr	sr
28	sr	sr	sr	sr	sr
Porcentaje	14	14	14	0	14

29	sr	r	sr	sr	sr
30	sr	sr	sr	sr	sr
31	sr	sr	r	sr	sr
32	sr	sr	r	r	sr
33	sr	r	sr	sr	sr
34	sr	r	sr	sr	sr
35	sr	r	r	sr	sr
Porcentaje	0	57	42	14	0

r: estaca con formación de raíz

sr: estaca sin formación de raíces

CUADRO No 14
DATOS DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPAGACION
VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) EN EL MUNICIPIO DE
PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Variable: mortalidad

Tratamiento 1 (parte basal)

Subtratamientos: (0 – 250 – 500 – 750 – 1000) partes por millón (ppm) de ácido naftalenacetico

Replicas: 5 (No de estacas por replica 7)

Estaca No	Basal testigo	Basal 250	Basal 500	Basal 750	Basal 1000
1	v	v	m	m	m
2	m	v	v	m	m
3	m	v	m	m	m
4	m	m	v	v	m
5	v	v	m	v	v
6	m	m	v	v	m
7	m	m	v	v	v
Porcentaje	71	42	42	42	71

8	m	v	m	m	v
9	m	m	v	v	m
10	m	m	v	m	v
11	v	m	v	v	m
12	m	m	v	m	m
13	m	v	m	v	m
14	v	v	m	v	m
Porcentaje	71	57	42	42	71

15	m	v	v	v	v
16	m	v	v	v	m
17	m	m	m	v	v
18	v	v	m	m	m
19	m	m	m	v	m
20	m	m	v	v	m
21	m	v	v	v	m

Porcentaje	85	42	42	14	71
-------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Continuacion Cuadro No 14

22	m	v	v	v	v
23	m	m	m	m	v
24	m	m	v	v	m
25	m	m	m	v	m
26	m	v	v	m	m
27	m	v	v	m	m
28	m	m	m	v	v
Porcentaje	100	57	42	42	57

29	m	m	m	v	v
30	m	m	m	v	m
31	m	v	m	m	v
32	m	m	v	m	m
33	m	m	v	m	v
34	m	m	m	m	m
35	m	m	m	m	m
Porcentaje	100	85	71	71	57

m: estaca muerta

v: estaca viva

CUADRO No 15
DATOS DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPAGACION
VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) EN EL MUNICIPIO DE
PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Variable: mortalidad

Tratamiento 2 (parte media)

Subtratamientos: (0 – 250 – 500 – 750 – 1000) partes por millón (ppm) de ácido naftalenacetico

Replicas: 5 (No de estacas por replica 7)

Estaca No	Media testigo	Media 250	Media 500	Media 750	Media 1000
1	m	v	v	m	m
2	m	v	m	m	m
3	v	v	v	m	v
4	v	v	m	m	m
5	m	v	m	v	v
6	m	m	v	v	v
7	m	v	v	v	m
Porcentaje	71	14	42	57	57

8	v	v	m	v	m
9	m	v	v	v	v
10	m	v	m	v	m
11	m	m	m	m	v
12	v	v	v	m	m
13	m	v	m	v	v
14	m	v	m	v	m
Porcentaje	71	14	71	29	57

15	v	m	m	v	v
16	v	v	v	m	m
17	m	v	m	m	v
18	m	m	m	v	v
19	m	v	v	m	m
20	v	v	v	v	m

21	m	v	m	v	m
Porcentaje	57	29	57	42	57

Continuacion Cuadro No 15

22	v	v	v	v	v
23	m	v	m	m	v
24	m	v	m	v	m
25	m	v	v	m	m
26	v	v	m	v	m
27	m	v	v	m	v
28	m	v	m	m	v
Porcentaje	71	0	42	57	42

29	m	m	v	v	v
30	m	m	v	v	v
31	m	v	v	m	v
32	m	v	v	v	v
33	m	v	v	v	m
34	m	v	m	m	v
35	m	v	m	v	v
Porcentaje	100	29	29	29	14

m: estaca muerta

v: estaca viva

CUADRO No 16
DATOS DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DE LA PROPAGACION
VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) EN EL MUNICIPIO DE
PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Variable: mortalidad

Tratamiento 3 (parte apical)

Subtratamientos: (0 – 250 – 500 – 750 – 1000) partes por millón (ppm) de ácido naftalenacetico

Replicas: 5 (No de estacas por replica 7)

Estaca No	Apical testigo	Apical 250	Apical 500	Apical 750	Apical 1000
1	v	m	v	m	m
2	m	v	v	m	m
3	m	m	m	m	m
4	m	m	m	v	m
5	m	v	v	m	v
6	v	v	v	m	m
7	m	m	m	m	m
Porcentaje	71	57	42	85	85

8	v	m	v	m	m
9	m	m	m	m	m
10	m	v	m	m	m
11	v	m	v	m	m
12	m	v	v	m	v
13	m	v	m	m	m
14	m	v	v	m	m
Porcentaje	71	42	42	100	85

15	m	m	v	m	m
16	m	m	m	m	m
17	m	v	m	m	m
18	m	m	m	m	m
19	m	v	v	v	m
20	v	v	v	m	m
21	v	m	v	m	m

Porcentaje	71	57	42	85	100
Continuacion Cuadro No 16					
22	m	m	m	m	m
23	v	m	m	m	m
24	m	v	m	m	m
25	m	m	M	m	m
26	m	v	V	m	m
27	m	m	V	m	v
28	m	m	V	m	m
Porcentaje	85	71	57	100	85
29	v	m	V	m	m
30	v	m	M	m	m
31	v	m	V	m	m
32	m	v	M	v	m
33	m	v	M	m	m
34	m	v	M	v	m
35	m	v	V	m	m
Porcentaje	57	42	57	71	100

m: estaca muerta

v: estaca viva

Tabla 1

ANÁLISIS DE VARIANZAS PARA LAS VARIABLES BROTAION DE RAÍCES Y BROTAION DE YEMAS EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) EN EL MUNICIPIO DE PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Fuente de variación	Brotaion de Raíces %			Brotaion de yemas %	
	G.L	S.C	C.M	S.C	C.M
Repetición	4	332.91	83.07	193.94	48.48
Tratamientos	2	3293.47	1646.73**	2978.40	1489.20**
Error (a)	8	1166.94	145.86	2138.74	267.34
Subtratamientos	4	6137.66	1534.41**	7666.81	1916.70**
Tra x Subtra	8	3044.84	380.60**	4530.53	566.31**
Error (b)	48	6210.20	129.37	6436.93	134.10
Total	74	20185.45		23945.37	

C.V (%)

43.71

41.07

** Diferencias altamente significativas 0.01%

* Diferencias significativas 0.05%

N.S Diferencias no significativas

TABLA 2

ANÁLISIS DE VARIANZAS PARA LAS VARIABLES FORMACIÓN DE HOJAS, FORMACIÓN DE CALLO, Y PORCENTAJE DE MORTALIDAD EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*) EN EL MUNICIPIO DE PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Fuente de variación	Formación de hojas %		formación de callo %		mortalidad %		
	G.L	S.C	C.M	S.C	C.M	S.C	C.M
Repetición	4	450.20	112.55	235.92	58.98	171.4	42.85
Tratamientos	2	2235.85	117.92**	2539.65	1269.82**	3915.24	1957.62**
Error (a)	8	932.85	116.60	1044.11	130.91	1004.31	125.53
Subtratamientos	4	7777.17	1944.29**	8137.62	2084.40**	6335.23	1583.80**
Tra x Subtra	8	6059.93	757.49**	4905.46	613.18**	5903.31	737.91**
Error (b)	48	6480.21	135.00	4114.54	87.71	5952.87	124.01
Total	74	3936.23		20972.32		23282.39	
C.V (%)		44.27		43.71		21.83	

** Diferencias altamente significativas 0.01%

* Diferencias significativas 0.05%

N.S Diferencias no significativas

TABLA 3

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS DE TUKEY DE LAS VARIABLES BROTACION DE RAÍCES, BROTACION DE YEMAS, FORMACIÓN DE HOJAS, FORMACIÓN DE CALLO Y MORTALIDAD EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*), EN EL MUNICIPIO DE PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Tipo de estaca	raíces %		Yemas		Hojas (%)		Callo (%)		Mortalidad (%)	
	Promedio Tukey		promedio Tukey		Promedio Tukey		Promedio Tukey		Promedio	
Media	35.85	A	36.45	A	41.96	A	23.86	A	42.52	A
Basal	22.06	B	29.37	AB	35.21	AB	22.74	A	57.80	AB
Apical	14.71	B	16.47	B	23.13	B	9.13	B	70.40	B
Tukey 5%	11.30		14.28		12.90		12.26		12.85	

- Valores con la misma letra no representan diferencias significativas.

TABLA 4

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS DE TUKEY DE LAS VARIABLES BROTACION DE RAÍCES, BROTACION DE YEMAS, FORMACIÓN DE HOJAS, FORMACIÓN DE CALLO Y MORTALIDAD EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*), EN EL MUNICIPIO DE PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO

Dosis	raíces %	Yemas	Hojas (%)	Callo (%)	Mortalidad (%)
	Promedio Tukey				
250	34.20 A	44.40 A	50.06 A	33.06 A	42.54 A
500	33.86 A	38.86 AB	43.33 A	24.56 AB	45.20 AB
750	21.20 B	24.49 BC	37.74 A	20.82 B	57.73 BC
1000	17.10 BC	20.90 CD	22.68 B	13.44 B	67.26 CD
0	6.58 C	8.51 D	13.36 B	1.02 C	76.80 D
Tukey 5%	12.93	15.38	14.07	11.44	14.28

* Valores con la misma letra no presentan diferencias significativas

Tabla 5

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS DE TUKEY PARA BROTAION DE RAÍCES (%) EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*), EN EL MUNICIPIO DE PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

Dosis	Estaca Basal	Dosis	Estaca Media	Dosis	Estaca Apical
750	36.62 A	250	51.20 A	250	31.20 A
500	36.40 A	750	45.60 A	500	22.60 AB
250	20.22 B	500	42.60 A	750	8.44 AB
1000	14.44 AB	1000	34.20 A	1000	5.66 B
0	5.66 B	0	5066 B	0	5.66 B

Tukey 5%	26.72		25.83		23.13

* Valores con la misma letra no presentan diferencias significativas

Tabla 6

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS DE TUKEY PARA BROTAION DE YEMAS (%) EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*), EN EL MUNICIPIO DE PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

Dosis	Estaca Basal	Dosis	Estaca Media	Dosis	Estaca Apical
500	56.80 A	250	71.0A	250	34.20 A
750	33.80AB	500	40.60B	500	28.20 AB
250	28.02 AB	750	31.60 BC	750	8.66 BC
1000	19.82 B	1000	31.02 BC	1000	8.44 BC
0	8.44 B	0	8.66C	0	2.88 C
Tukey 5% 30.23		30.0		20.49	

* Valores con la misma letra no presentan diferencias significativas

Tabla 7

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS DE TUKEY PARA FORMACIÓN DE HOJAS (%) EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*), EN EL MUNICIPIO DE PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

Dosis	Estaca Basal	Dosis	Estaca Media	Dosis	Estaca Apical
500	59.40 A	250	79.60 A	250	39.40 A
750	51.0 AB	750	50.80 B	500	39.40 A
250	31.20 AB C	1000	36.80 BC	750	17.0 B
1000	22.82 BC	500	31.20 BC	1000	11.44 B
0	11.66 C	0	11.44 C	0	8.44 B

Tukey 5%	33.49		27.53		18.32

* Valores con la misma letra no presentan diferencias significativas

Tabla 8

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS DE TUKEY PARA FORMACIÓN DE CALLO (%) EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*), EN EL MUNICIPIO DE PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

Dosis	Estaca Basal	Dosis	Estaca Media	Dosis	Estaca Apical
500	39.60 A	250	51.0 A	250	22.60 A
750	39.60 A	750	31.20 B	500	17.22 AB
250	26.60 AB	500	23.11 B	750	2.88 BC
1000	14.44 AB	1000	5.66 C	1000	2.88 BC
0	0 B	0	2.88 C	0	0 C
Tukey 5%		27.83		16.93	
				16.14	

- Valores con la misma letra no presentan diferencias significativas

Tabla 9

COMPARACIÓN DE PROMEDIOS DE TUKEY PARA EL PORCENTAJE DE MORTALIDAD, (%) EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DEL SAUCO (*Sambucus peruviana*), EN EL MUNICIPIO DE PASTO DEPARTAMENTO DE NARIÑO.

Dosis	Estaca Basal	Dosis	Estaca Media	Dosis	Estaca Apical
0	85.40 A	0	74.00 A	0	71.00 A
1000	65.40 AB	1000	48.20 AB	1000	91.00 AB
750	56.60 BC	500	45.40 AB	750	88.20 BC
250	42.20 BC	750	42.80 AB	250	53.80 CD
500	39.40 C	250	17.22 B	500	48.00 D
Tukey 5%	23.88		32.50		18.84

* Valores con la misma letra no presentan diferencias significativas