

PROPAGACIÓN DE DOS ESPECIES DE YAGUAL (*Polylepis incana* y *Polylepis racemosa*) UTILIZANDO DOS ENRAIZADORES ORGANICOS Y DOS ENRAIZADORES QUIMICOS EN EL VIVERO FORESTAL DEL CREA EN EL CANTÓN Y PROVINCIA DEL CAÑAR.

DIANA PAULINA LEÓN ARAUJO

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL
TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Riobamba – Ecuador

2009

HOJA DE CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA QUE: el trabajo de investigación titulado **PROPAGACIÓN DE DOS ESPECIES DE YAGUAL (*Polylepis incana* y *Polylepis racemosa*) UTILIZANDO DOS ENRAIZADORES ORGANICOS Y DOS ENRAIZADORES QUIMICOS EN EL VIVERO FORESTAL DEL CREA EN EL CANTÓN Y PROVINCIA DEL CAÑAR**, de responsabilidad de la Señorita Egresada Diana Paulina León Araujo ha sido prolijamente revisado, quedando autorizada su presentación.

TRIBUNAL DE TESIS

Ing. Eduardo Cevallos
DIRECTOR

Ing. José Altamirano
MIEMBRO

Ing. Wilson Yáñez
MIEMBRO

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

**FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

Riobamba, Agosto de 2008

DEDICATORIA

Ser hoy una profesional y llegar a ser quien soy, es el fruto de un gran esfuerzo y apoyo emprendido por mis padres: Marcelo y Rosana. A ellos quienes impulsaron día tras día mi formación académica y el rumbo de mi vida, quiero dedicarles este trabajo de investigación a través del cual obtengo mi profesión.

En especial a ti querida mami, ese fue tu anhelo, tu aspiración, tu sueño de verme convertida en una mujer competitiva y lo he logrado gracias a ti, a través de tus consejos tan sabios, tu voz de aliento, mil gracias, el deber esta cumplido aunque hoy no lo puedas celebrar conmigo, pero se que desde el cielo me seguirás apoyando y enseñándome el camino del bien, este es también tu triunfo Rosana Araujo.

Quiero también dedicarles mi esfuerzo a mis hermanos, a mi esposo Antonio, a mis hijos Isaac y Gissel, gracias por su paciencia y apoyo incondicional.

PAULINA

AGRADECIMIENTO

Al culminar este trabajo de tesis e investigación, quiero agradecer a cada uno de los catedráticos y administrativos de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de la Facultad de Recursos Naturales, quienes con su apoyo, conocimientos y paciencia hicieron de mí una profesional con amplias nociones, responsabilidades, y con un espíritu lleno de valores, que serán útiles para la sociedad.

Como no agradecer a la Institución que me abrió las puertas y confió en mí El C.R.E.A. (Centro de Reconvención Económica del Azuay, Cañar y Morona Santiago), en la persona del Ing. Alberto Cárdenas quien con su ayuda hizo posible la investigación de tesis

Además un agradecimiento a cada uno de mis compañeros y compañeras, con quienes compartimos tantos momentos de alegría, sufrimientos y tristezas a lo largo de los años de estudio. Y que ahora los termino con gran satisfacción. Gracias a todos ustedes.

TABLA DE CONTENIDO

CAPITULO	CONTENIDO	PAG
	LISTA DE CUADROS	ii
	LISTA DE GRAFICOS	iii
	LISTA DE TABLAS	iv
	LISTA DE ANEXOS	v
I	TITULO.....	10
II	INTRODUCCIÒN.....	10
III	REVISIÒN DE LITERATURA.....	14
IV	MATERIALES Y METODOS.....	29
V	RESULTADOS Y DISCUSIÒN.....	39
VI	CONCLUSIONES.....	78
VII	RECOMENDACIONES.....	80
VIII	RESUMEN.....	81
IX	SUMARY.....	82
X	BIBLIOGRAFIA.....	83
XI	ANEXOS.....	85

LISTA DE CUADROS

N°	CONTENIDO	PAG
	1. Composición del estiércol de las vacas lecheras.....	
	2. Tiempos recomendados para introducir los esquejes en los enraizadores.....	33
	3. Tratamientos en estudio.....	
	4. Distribución de Bloque.....	
	5. Promedios de número de brotes desarrollo radicular, altura de la planta, altura de brotes y porcentaje de prendimiento a los 30 días.....	39
	6. Cuadrados medios de dos especies de yagual (<i>Polylepis incana</i> y <i>Polylepis racemosa</i>) sometidas al efecto de dos enraizadores orgánicos y dos enraizadores químicos.....	40
	7. Brotes promedio por especie a los 30 días.....	41
	8. Desarrollo radicular relacionado con cada enraizador a los 30 días.....	42
	9. Desarrollo radicular promedio por tratamiento a los 30 días.....	43
	10. Altura de brotes promedio por especie a los 30 días.....	44
	11. Resultados de porcentaje de prendimiento por cada enraizador a los 30 días.....	45
	12. Promedios de número de brotes desarrollo radicular, altura de la planta, altura de brotes y porcentaje de prendimiento a los 60 días.....	47
	13. Cuadrados medios de dos especies de yagual (<i>Polylepis incana</i> y <i>Polylepis racemosa</i>) sometidas al efecto de dos enraizadores orgánicos y dos enraizadores químicos.....	48
	14. Resultados obtenidos según el número de brotes por especie a los 60 días.....	48
	15. Resultados obtenidos según el número de brotes por tratamiento a los 60 días.....	50
	16. Resultados obtenidos con cada enraizador para el número de brotes a los 60 días.....	51
	17. Resultados obtenidos para el desarrollo radicular para cada enraizador a los 60 días.....	52
	18. Resultados obtenidos para el porcentaje de prendimiento por especie a los 60 días.....	53

19. Resultados del porcentaje de prendimiento en relación con los enraizadotes Utilizados a los 60 días.....	54
20. Promedios de número de brotes desarrollo radicular, altura de la planta, altura de brotes y porcentaje de prendimiento a los 90 días.....	55
21. Cuadrados medios de dos especies de yagual (Polylepis incana y Polylepis racemosa) sometidas al efecto de dos enraizadotes organicos y dos enraizadotes químicos.....	56
22. Resultados del número de brotes con relación a las especies estudiadas a los 90 días.....	56
23. Resultados del número de brotes con relación a los enraizadotes utilizados a los 90 días.....	57
24. Resultados del desarrollo radicular en relación con las especies estudiadas a los 90 días.....	58
25. Resultados de desarrollo radicular relacionados con los enraizadotes a los 90 días.....	59
26. Resultados de vigor de la planta por especie a los 90 días.....	60
27. Resultados de vigor de la planta relacionados con los enraizadotes a los 90 días.....	61
28. Promedios de número de brotes desarrollo radicular, altura de la planta, altura de brotes y porcentaje de prendimiento a los 60 días.....	63
29. Cuadrados medios de dos especies de yagual (Polylepis incana y Polylepis racemosa) sometidas al efecto de dos enraizadotes organicos y dos enraizadotes químicos.....	64
30. Resultados del efecto de los enraizadotes con relación al número de brotes por Planta promedio a los 120 días.....	65
31. Resultados del efecto de los enraizadotes con relación al desarrollo radicular por planta promedio a los 120 días.....	66
32. Resultados obtenidos por tratamiento considerando la variable del desarrollo radicular por planta promedio a los 120 días.....	67
33. Resultados obtenidos para el vigor de la planta relacionados con el efecto de los enraizadotes a los 120 días.	

34. Resultados obtenidos para el vigor de las plantas relacionados con cada uno de los tratamientos estudiados a los 120 días.....	69
35. Separación de medias de dos especies de yagual (<i>Polylepis incana</i> y <i>Polylepis racemosa</i>) bajo el efecto de dos enraizadores orgánicos y dos enraizadores químicos.	71
36. Separación de medias de dos especies de yagual (<i>Polylepis incana</i> y <i>Polylepis racemosa</i>) bajo el efecto de dos enraizadores orgánicos y dos enraizadores químicos.	72
37. Vigor de las plantas a los 90 días.....	73
38. Vigor de las plantas a los 120 días.....	74
39. Presupuesto parcial y beneficios netos de los tratamientos en USD.....	75
40. Cuadro de análisis de dominancia.....	76
41. Tasa de retorno marginal (TRM%).....	77

LISTA DE GRAFICOS

N°	CONTENIDO	PAG
1.	Número de brotes a los 30 días.....	41
2.	Desarrollo radicular a los 30 días.....	42
3.	Desarrollo radicular a los 30 días	43
4.	Altura de brotes a los 30 días.....	44
5.	Porcentaje de prendimiento a los 30 días.....	45
6.	Número de brotes a los 60 días.....	49
7.	Número de brotes a los 60 días.....	50
8.	Número de brotes a los 60 días.....	51
..		
9.	Desarrollo radicular a los 60 días.....	52
..		
10.	Porcentaje de prendimiento a los 60 días.....	53
11.	Porcentaje de prendimiento a los 60 días.....	54
12.	Número de Brotes a los 90 días.....	57
13.	Número de Brotes a los 90 días.....	58
14.	Desarrollo radicular a los 90 días.....	59
15.	Desarrollo radicular a los 90 días.....	60
16.	Vigor de la planta a los 90 días.....	61
17.	Vigor de la planta a los 90 días.....	62
18.	Numero de brotes promedio por plantas a los 120 días.....	65
19.	Desarrollo radicular por planta promedio a los 120 días.....	66
20.	Desarrollo radicular por planta promedio a los 120 días.....	67
21.	Vigor de las plantas a los 120 días.....	68
22.	Vigor de las plantas a los 120 días.....	69

LISTA DE ANEXOS

N°	CONTENIDO	PAG
1.	Resultados de la propagación de ods especies de yagual (<i>Polylepis incana</i> y <i>Polylepis racemosa</i>) bajo el efecto de dos enraizadotes organicos y dos enraizadores químicos en el vivero forestal del CREA en el cantón y provincia del Cañar.....	85
2.	Número de brotes a los 30 días.....	86
3.	Separación de medias según Tukey al 5%.....	86
4.	Desarrollo radicular a los 30 días.....	86
5.	Separación de medias según Tukey al 5%.....	87
6.	Altura de la planta a los 30 días.....	87
7.	Altura de Brotes a los 30 días.....	87
8.	Separación de medias según Tukey al 5%.....	88
9.	Porcentaje de prendimiento a los 30 días.....	88
10.	Separación de medias según Tukey al 5%.....	88
11.	Resultados de la propagación de dos especies de yagual (<i>Polylepis incana</i> y <i>Polylepis racemosa</i>) bajo el efecto de dos enraizadotes orgánicos y dos enraizadores químicos en el vivero forestal del CREA en el cantón y provincia del Cañar.....	89
12.	Número de brotes a los 60 días.....	90
13.	Separación de medias según Tukey al 5%.....	90
14.	Desarrollo racular a los 60 días.....	91
15.	Separación de medias según Tukey al 5%.....	91
16.	Altura de la planta a los 60 días.....	91

17. Separación de medias según Tukey al 5%.....	92
18. Altura de brotes a los 60 días.....	92
19. Separación de medias según Tukey al 5%.....	92
20. Porcentaje de prendimiento a los 60 días.....	92
21. Separación de medias según Tukey al 5%.....	93
22. Resultados de la propagación de dos especies de yagual (<i>Polylepis incana</i> y <i>Polylepis racemosa</i>) bajo el efecto de dos enraizadores orgánicos y dos enraizadores químicos en el vivero forestal del CREA en el cantón y provincia del Cañar.....	94
23. Número de brotes a los 90 días.....	95
24. Separación de medias según Tukey al 5%.....	95
25. Desarrollo radicular a los 90 días.....	95
26. Separación de medias según Tukey al 5%.....	96
27. Altura de la planta a los 90 días.....	96
28. Separación de medias según Tukey al 5%.....	96
29. Altura de brotes a los 90 días.....	97
30. Separación de medias según Tukey al 5%.....	97
31. Vigor de la planta a los 90 días.....	97
32. Separación de medias según Tukey al 5%.....	98
33. Resultados de la propagación de dos especies de yagual (<i>Polylepis incana</i> y <i>Polylepis racemosa</i>) bajo el efecto de dos enraizadores orgánicos y dos enraizadores químicos en el vivero forestal del CREA en el cantón y provincia del Cañar.....	99
34. Número de brotes a los 120 días.....	100
35. Separación de medias según Tukey al 5%.....	100
36. Desarrollo radicular a los 120 días.....	100
37. Separación de medias según Tukey al 5%.....	101

38. Altura de la planta a los 120 días.....	101
39. Separación de medias según Tukey al 5%.....	101
40. Altura de brotes a los 120 días.....	102
41. Separación de medias según Tukey al 5%.....	102
42. Vigor de la planta a los 120 días.....	102
43. Separación de medias según Tukey al 5%.....	103
44. Esquema de la disposición del ensayo en el campo.....	104

LISTA DE TABLAS

N°	CONTENIDO	PAG
1.	Tabla de vigor modificada.....	35

I. PROPAGACIÓN DE DOS ESPECIES DE YAGUAL (*Polylepis incana* y *Polylepis racemosa*) UTILIZANDO DOS ENRAIZADORES ORGANICOS Y DOS ENRAIZADORES QUIMICOS EN EL VIVERO FORESTAL DEL CREA EN EL CANTÓN Y PROVINCIA DEL CAÑAR.

II. INTRODUCCIÓN

Actualmente el Ecuador sufre una tala indiscriminada de los bosques naturales, perdiendo así grandes áreas boscosas, que son de mucha importancia para el progreso y supervivencia de las comunidades influenciadas por estos, en particular en la provincia del Cañar. La deforestación es inapropiada y masiva de los bosques existentes en la zona lo que conlleva a la desaparición de especies nativas como el Yagual, además esta deforestación lleva consigo consecuencias desastrosas para el medio ambiente como son la pérdida de las fuentes hídricas, la degradación de los suelos, y desaparición de la flora y fauna silvestre, así como de microorganismos benéficos.

En los viveros comunales existentes en la zona no se han dado las debidas atenciones a la producción de árboles nativos como el Yagual, esto por falta de conocimiento técnico tanto en la producción, manejo, así como los beneficios que ofrece estas especies, principalmente *Polylepis incana*. La propagación vegetativa es la manera más adecuada y generalizada en el género *Polylepis*, ya que por semilla presenta mayores inconvenientes debido a la poca viabilidad de la misma por lo que son pocos los viveros que producen estas especies principalmente la especie *incana*. Sin embargo a pesar de ser especies importantes no existen investigaciones que permitan tener un mayor conocimiento sobre la producción y propagación de la misma, un mayor porcentaje de prendimiento de las partes vegetativas y de un mayor porcentaje de germinación de su semilla; lo cual ayudara al viverista a mejorar y aumentar la producción.

Por lo tanto hay que buscar recuperar esta importante especie nativa en la región por esta razón el CREA a considerado realizar esta investigación que nos permite encontrar el método más apropiado para obtener plantas de calidad y en el menor tiempo posible y así contar con un mayor número de especies nativas para la forestación y reforestación de nuevas áreas.

Tomando en cuenta que una de las alternativas para tener mayor éxito en el prendimiento de las partes vegetativas de yagual son los enraizadores (hormonas producidas de forma natural o sintética) de manera que ayuden a la proliferación y formación de un buen sistema radicular que permita el crecimiento y desarrollo de una nueva planta, ya que la formación de raíces es vital para absorber y conducir agua y minerales disueltos, acumular nutrientes y sujetar la planta al suelo.

Considerando lo antes mencionado el CREA (Centro de Reconversión Económica del Azuay, Cañar y Morona Santiago), se interesó en brindar el apoyo logístico y económico para desarrollar esta investigación ya que es una Institución que se interesa en la recuperación y producción de plantas nativas dado que produce aproximadamente 700.000 plantas por año destinadas para el desarrollo de programas y proyectos de forestación y reforestación con fines de protección de cuencas hidrográficas, conservación y protección del suelo, preservación de la flora y fauna, generación de oxígeno, ornamentación y preservación del paisaje de las distintas regiones de las provincias del Azuay y Cañar, complementando con capacitación y asistencia técnica a la población beneficiaria.

A. JUSTIFICACIÓN

Siendo el yagual una especie nativa importante en la área andina, y tomando en cuenta que en los últimos años se ha visto afectada por la destrucción de sus bosques su mal manejo y poca producción de plantas a nivel de viveros forestales comunales teniendo un bajo porcentaje de prendimiento, el CREA (Centro de Reconversión Económica del Azuay, Cañar y Morona Santiago), vio necesario realizar esta investigación que permite obtener una manera adecuada de propagación de tan importante especie y compartir con comunidades y viveristas de la zona.

B. OBJETIVOS

1. Objetivo general

- a. Propagar dos especies de Yagual (*Polylepis incana* y *Polylepis racemosa*), utilizando dos enraizadores orgánicos y dos enraizadores químicos en el vivero forestal del CREA con el propósito de aumentar su producción y establecimiento de plantaciones con dichas especies.

2. Objetivos específicos

- a. Evaluar el comportamiento a nivel de vivero de las dos especies de Yagual objeto de estudio.
- b. Comparar la eficiencia que tiene cada uno de los enraizadores en la propagación vegetativa de las dos especies de Yagual.
- c. Realizar un análisis económico de los tratamientos estudiados.

C. HIPÓTESIS

- 1. Hipótesis nula:** No existe interacción entre las variedades de Yagual (*Polylepis incana* y *Polylepis racemosa*) y el tipo de enraizador utilizado en el ensayo.
- 2. Hipótesis alternativa:** Existe interacción entre las variedades de Yagual (*Polylepis incana* y *Polylepis racemosa*) y el tipo de enraizador utilizado en el ensayo.

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

A. BOSQUES ANDINOS NATIVOS.

Actualmente, en altitudes por arriba de los 3.000 a 3.500 m, la vegetación de los Andes centrales está dominada por zonas agrícolas y pastizales. Por lo cual los árboles nativos son escasos y están mayormente representados por especies introducidas de los géneros *Eucalyptus* y *Pinus*. Los bosques naturales son aún más raros y están comúnmente restringidos a localidades especiales, como laderas rocosas. Estos relictos de bosque son dominados por especies del género *Polylepis*, aunque en muchos lugares otras especies leñosas como *Buddleja*, *Clethra*, *Gynoxys*, *Podocarpus* o *Prumnopitys* también están presentes. Estos bosques representan uno de los ecosistemas más amenazados del mundo, pero al mismo tiempo cumplen un rol central en la ecología altoandina, como hábitat de muchas especies de plantas y animales y como importante fuente de recursos para los habitantes locales. (<http://www.beisa.dk/Publications/BEISA%20pdfer/Capitulo%2007.pdf>).

Los bosques andinos del Ecuador cada día se van exterminando por la acción destructora y falta de concientización del hombre, quién por la necesidad incrementa la frontera agrícola deforestando importantes áreas y con ello se pierden valiosas especies, que están en peligro de extinción.

Dentro de cada cuenca, las praderas desempeñan múltiples funciones importantes: como última frontera agrícola; grandes propiedades comunales para el pastoreo extensivo; espacios adecuados para proyectos de reforestación; zonas protegidas para la biodiversidad y el ecoturismo; y en toda la región, como fuentes de agua que originan los ríos y las acequias de riego. Sin embargo, como ha sido señalado por Jorge Recharte (1997), los páramos son el “**ecosistema silencioso**”, ya que han sido marginados tanto económica como socialmente. No sólo los agricultores más pobres viven en los páramos, sino que los agricultores que viven en las zonas bajas se apropian de las aguas que fluyen desde ellos.

Sin embargo, los temas relacionados al manejo de esta importante eco región son variados y complejos y desafortunadamente, están siendo abordados aisladamente por un número relativamente pequeño de organismos gubernamentales, ONGs y agencias internacionales en Venezuela, Colombia, Ecuador y el Perú. Sin embargo, se ha iniciado la conformación de una

red informal de investigadores y organizaciones de desarrollo que trabajan en los páramos a partir de la exitosa conferencia electrónica

BOSQUE NATIVO.

- ▶▶ Es aquel bosque que crece por generación espontánea en un área determinada y en condiciones favorables. Ha desarrollado sin la intervención humana. Constituido por especies nativas, establecido bajo regeneración natural, sin técnicas silviculturales contenidas en un plan de manejo forestal.
- ▶▶ Son las formaciones vegetales arbóreas naturales, que se componen de una o más especies autóctonas.
- ▶▶ Bosque que ha evolucionado y se ha renovado naturalmente a partir de organismos que ya estaban en una determinada región biogeográfica (<http://saraguro.org/huashapamba.htm>).

B. CLASIFICACIÓN BOTÁNICA “YAGUAL”

Según ENGLER’S su clasificación es:

Reino ----- Plantae
División ----- Spermatophytae
Subdivisión ----- Angiospermae
Clase ----- Dicotyledoneae
Subclase ----- Archyclamidaeae
Orden ----- Rosales
Familia ----- Rosaceae
Genero ----- Polylepis
Nombre científico ----- *Polylepis incana*, *Polylepis racemosa*
Nombre común ----- Yagual, pantza, quiñual.

Yagual (*Polylepis incana* y *Polylepis racemosa*)

C. CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS DE *Polylepis incana*.

Según CHICLOTE, J. OCAÑA, R. BARAHONA, E. 1985, menciona que las características de *Polylepis incana* son:

1. Tallo

Es una especie que incluye arbustos de 1 a 5m, de altura, hasta árboles de 22m. El fuste normalmente es torcido y puede ser único o con varios tallos. El árbol tiene abundante ramificación que muchas veces nace desde la base del tronco. La copa generalmente es difusa e irregular. La corteza es de color rojiza o marrón-amarillento brillante, que se desprende en forma continua en capas delgadas translucidas, en las ramas jóvenes la corteza externa aumenta considerablemente su diámetro aparente. En el caso de *Polylepis incana* el espesor de la corteza y varía entre 2 y 2.4mm, su consistencia es papiracea.

2. Hojas

Las hojas son compuestas, imparipinadas con un número variable de folíolos de acuerdo a la especie (3 en el caso de *Polylepis incana* de 15 a 23mm, de largo). Por lo general los folíolos son de color verde claro a verde oscuro, brillante en el haz, glabros y con el envés blanquecino-grisáceo y pubescente. Sus nervaduras son bien marcadas. En cualquiera de las especies del género el tamaño de la hoja puede variar según las condiciones donde crece, siendo más grande en terrenos húmedos.

3. Flores

Sus flores de quíñual son incompletas; sin corola ni nectario, se agrupan en racimos con 5-10 flores cada uno. En el caso de *Polylepis incana*, las flores son de aproximadamente de 5mm, de ancho, con unos 20 a 28 estambres.

4. Fruto

El fruto es de 5mm, de largo por 4mm de ancho es drupáceo, con cuatro aristas terminadas en cortos aguijones. En la sierra central de fructificación normalmente ocurre entre Junio y Septiembre.

5. Semillas

En muchos lugares de la sierra no se encuentran semillas viables en los frutos, debido a la dicogamia y polinización anemófila del género, por lo que ello ocurre principalmente en árboles aislados.

En tales condiciones solo se consigue semilla viable en bosques de cierta extensión, que por lo demás son ya bastante escasos en la tierra.

D. CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS DE *Polylepis racemosa*

Según, REYNEL, 1987, las características de *Polylepis racemosa* son:

1. Tallo

Este árbol alcanza los 12 m de altura. Posee ramas gruesas con corteza exfoliante en laminas papiraceas rojizas. Esta es probablemente la especie de *polylepis* de crecimiento más rápido.

2. Hojas

Los pecíolos son de 1.5 – 2 cm de largo. Posee 3 pares de folíolos escasamente coriáceos anchamente lanceolados, con margen entero, haz glabro o brillante, envés con varios tipos de indumento, los folíolos son de casi 3cm de largo y 1.5 de ancho.

3. Flores

Son perfectas, con racimos de 100 cm a más de largo con pocas flores, el raquis es cortamente piloso, las brácteas son lanceoladas, largamente acuminadas, de 7mm de largo, 4 sépalos verduscos desiguales, pétalos ausentes, estambres de 18 a 20, los filamentos son de 3mm de largo, con ovario supero.

4. Fruto

Cónico, de 5mm de largo y 4mm de ancho más o menos pubescentes, cada uno de los cuatro ángulos termina en una espina corta, son de color verdusco.

E. DISTRIBUCIÓN Y DATOS ECOLOGICOS.

Al género *Polylepis* normalmente se le encuentra en Perú entre los 2800 a 4000 msnm; con variación en el límite superior según la latitud (CHICLOTE, OCAÑA, BARAHONA, 1985).

Polylepis incana, *Polylepis racemosa* se encuentra entre los 3500-4300 msnm; y parece estar restringida a las laderas secas lado oeste de la cordillera occidental. Estas especies crecen en zonas con temperatura promedio anual de 30°C a 12°C. Soporta las condiciones más extremas de frío y altitud, resistentes a las heladas frecuentes (BRANBYGE. HOLM NIELSEN, 1987).

El rango de precipitación es bastante amplio, desde 250 hasta 2000 mm anuales distribuidos durante 6 a 7 meses, lo que significa que el género *polylepis* es bastante resistente a la sequía sin embargo, para desarrollarse bien requiere buen nivel de humedad en el suelo.

Crece en forma natural en una amplia gama de suelos, desde los suelos superficiales con afloramientos de roca, en laderas pedregosas protegidas, hasta en el fondo de los valles y quebradas con suelos profundos. Se desarrolla en suelos residuales a partir de areniscas, de topografía quebrada; su rusticidad es tal que puede llegar a crecer hasta en grietas de roca. Prefieren suelos ligeramente, ácida y de textura media.

Por la importancia del género para las zonas altas de los andes, tanto como protector de las cuencas hidrográficas y refugio para la vida silvestre, como productos de madera y leña, el género esta protegido por la ley siendo prohibida su tala (CHICLOTE, OCAÑA, y BARAHONA, 1985).

F. PROPAGACIÓN

1. Propagación sexual

El tiempo entre el florecimiento y la madurez de los frutos es cerca de los dos meses y una vez que los frutos están maduros caen muy pronto. Entonces es necesario seguir de cerca el desarrollo para estar seguro de que la cosecha se ha hecho en el momento preciso. Cada

inflorescencia contiene un limitado número de frutos y dada la baja capacidad de germinación considerables cantidades tienen que ser recogidas (BRANBYGE, y HOLM NIELSEN, 1987).

2. Propagación asexual

La forma más común de propagación del quíñual es por esta vía. Se practican 3 métodos: por esquejes o ramillas, por estacas convencionales o por acodos (CHICLOTE, OCAÑA, BARAHONA, 1985).

Esta se la realiza en el vivero utilizando “esquejes preformados” que son ramas con “chichones”, o sea raíces preformadas. Este procedimiento se ha probado con éxito en *Polylepis racemosa*, existiendo un crecimiento y desarrollo de los plantones rápido. (PRETELL et al, 1985).

a. Esquejes

De los tres métodos, el más confiable y recomendable para propagar el género *polylepis* es por medio de ramillas o esquejes que algunos llaman también estacas apicales. El prendimiento es alto cuando la técnica se aplica correctamente y porque no afecta a los árboles semilleros cuando de los mismos se toman las ramillas. Además esta la ventaja de un menor riesgo de entrada de patógenos por heridas de menor tamaño, de otra parte, el desarrollo de los plantones es más rápido (CHICLOTE, OCAÑA, y BARAHONA, 1985).

Es más fácil encontrar los esquejes en árboles viejos, aislados, en las ramas que contengan humedad en la corteza y en los primeros meses de lluvia. Es conveniente plantar el mismo día de recolección, en caso contrario se debe conservar los esquejes en musgo o tierra húmeda. Para plantar, cada esqueje se corta un centímetro más debajo de las raíces preformadas y se podan las hojas dejando una sola (OCAÑA, 1991).

b. Estacas

Para obtener el material vegetativo hay que seleccionar el árbol padre fijándose en las características fenotípicas; la época más recomendable es poco después de haber empezado la época invernal ya que esto estimula a las yemas para que emitan las protuberancias o raíces adventicias preformadas. Las estacas deben ser semi leñosas, de un diámetro mayor a 1cm. Y

una longitud de 15 a 20 cm; cortadas en forma de bisel y con por lo menos 2 a 3 yemas; luego estas se siembran ubicándolas en forma inclinada, introduciendo aproximadamente 1/3 de la estaca. Una vez establecidas estas, hay que ponerlas bajo sombra (PADILLA, 1991).

d. Codos

El acodado es un método de propagación en el cual se provoca la formación de raíces adventicias a un tallo que está todavía adherido a la planta madre. Luego, el tallo enraizado, acodado, se separa para convertirlo en una nueva planta que crece sobre sus propias raíces.

La rama acodada sigue recibiendo agua y minerales debido a que no se corta el tallo y el xilema permanece intacto. En consecuencia, el acodado no depende del período de tiempo que una rama separada (estaca) puede mantenerse antes de que se efectúe el enraizado. Este método se ha realizado en *Polylepis racemosa* obteniendo buenos resultados.

(<http://www.monografias.com/trabajos11/semeruco/semeruco.shtml#ACOD>).

e. Recolección de Plantones.

Plántulas de 3 a 15 cm., recolectadas en el bosque para un buen repique. Las experiencias demuestran que la plántula recién nacida con dos o tres hojas definitivas da mejores resultados en prendimiento. Según la especie, hemos obtenido un prendimiento de 85-95% y una sobre vivencia de 85-90% (C.E.S.A, 1984).

G. ENRAIZADORES

La auxina IAA (ácido 3-índol-acético) fue descubierta en 1934. Se trata de una hormona natural presente en mayor o menor grado en las plantas y producida en el meristemo de los brotes, desde donde viaja a otras partes de la planta. Favoreciendo la formación de raíces.

Al año siguiente se sintetizaron dos nuevas auxinas que tenían mayor actividad que la hormona natural, el IAA. Estos nuevos compuestos fueron:

- IBA (ácido 3-índol-butírico)
- NAA (ácido 1-naftaleno-acético)

Todos los productos comerciales modernos para enraizamiento están basados en estas dos hormonas o son sus derivados para buscar mejor efectividad en algunas aplicaciones.

Por ejemplo:

Las sales potásicas o sódicas del IAA y del NAA son solubles en agua y tienen una menor probabilidad de dañar algunos tipos de esquejes que las disoluciones en alcohol.

El P-IAA (Fenol ácido 3-índole-acético) tiene mayor actividad que el IAA en algunas aplicaciones y una manipulación más segura en algunos usos. El P-IBA (Fenol ácido 6-índole-butírico) tiene propiedades parecidas al anterior ([http://www.agroterra.com/mercado / det_sector.asp?IdProducto=3810](http://www.agroterra.com/mercado/det_sector.asp?IdProducto=3810)).

H. EL USO DE ENRAIZADORES EN PLANTAS FORESTALES

El IBA tiene una efectividad algo superior al NAA en algunas aplicaciones y la presencia de ambas hormonas en el mismo producto suele potenciar los resultados. Estas mezclas suelen utilizarse para esquejes leñosos mientras que el IAA parece funcionar mejor con los esquejes tiernos.

Se comercializan enraizadores basados en extracto de madera de sauce llorón (*Salix*). Incluso hay quien hace preparados domésticos con ramas troceadas (2 cm) sumergidas en agua tibia (que no hierva) durante 12 horas. Este producto contiene un precursor de la auxina. Sin embargo, diversos experimentos han puesto en duda su eficacia.

Se puede utilizar, con cierto éxito, un extracto de algas comercializado con el nombre de Maxicrop. Se dice que no es tan potente como las hormonas sintéticas por lo que hay que aplicarlo durante varias horas.

De hecho, muchas plantas enraizarán sin aplicación de hormona de enraizamiento. Posiblemente éste sea el motivo de que existan productos de eficacia dudosa.

Por la misma razón, muchos aficionados dudan de los productos que han demostrado su eficacia. Aunque posiblemente estén obteniendo resultados satisfactorios sin hormona, ello no

quiere decir que estos compuestos no sean válidos y que no pudieran garantizarle un porcentaje de mayor éxito; enraizamiento más rápido y más seguro.

I. PRESENTACIONES COMERCIALES

Las principales presentaciones comerciales de estas hormonas son:

- Polvo
- Líquido (con un disolvente)
- Tabletas (se disuelven en agua)

Cada presentación va destinada a unas aplicaciones determinadas. Así, el polvo puede tener un uso más general y menos cuidadoso mientras que el líquido ha de emplearse siguiendo instrucciones precisas, especialmente respecto al tiempo de impregnación; es decir, tiene un uso más profesional. Además, el líquido se conserva menos tiempo. Las tabletas, que se disuelven en agua, se conservan durante períodos más largos pero, una vez disueltas, tienen una vida corta.

Un fabricante puede producir la misma presentación (polvo, líquido, tabletas) en diferentes porcentajes de formulación, dirigiendo cada producto a condiciones de uso o a aplicaciones diferentes.

Si un esqueje necesita un porcentaje de formulación alto (mayor contenido de hormona), esta necesidad no se puede suplir poniendo más cantidad de producto de bajo contenido, porque estos productos se degradan con el tiempo en el substrato.

De otra parte, un exceso de hormona frena el desarrollo de nuevas raíces.

Del mismo modo, dentro del catálogo de un fabricante pueden encontrarse productos basados en IBA, en NAA o en ambos.

Algunos fabricantes añaden un fungicida como thiram, benlate o captan. Otros piensan que es mejor dejar que el usuario emplee el fungicida específico para su problemática. Además,

algunos fungicidas pueden impedir la formación temprana de micorrizas, la simbiosis beneficiosa entre algunos hongos del suelo y la raíz.

Algunos fabricantes comienzan a experimentar con agentes penetrantes, para que la hormona se integre antes en el tallo (<http://acciontrabajo.com.mx/cddEIOI.html>).

J. APLICACIÓN

Los fabricantes suelen proporcionar información sobre cual de sus productos hay que usar para cada planta y para cada tipo de esqueje (leñoso, verde, etc.) puesto que cada caso puede necesitar un porcentaje diferente de hormona y un método diferente de aplicación.

Unos cuantos ejemplos de aplicación:

Esquejes leñosos: En general funcionan mejor con líquidos que con polvo puesto que éste puede degradarse rápidamente en el sustrato, no dando tiempo a actuar ya que los esquejes leñosos tardan más en enraizar que los verdes.

Esquejes difíciles: Pueden sumergirse en una disolución diluida unas cuantas horas antes de plantar.

Esquejes verdes: Humedecer ligeramente, sumergir en el polvo, sacudir el exceso y plantar en un orificio previamente hecho con un palito (para que el polvo no se arrastre hacia la parte superior formando un anillo).

Esquejes que tienen hojas y que enraízan lentamente: La hormona que se puso ya se habrá degradado al cabo de pocos días, por lo que entonces se puede rociar las hojas con más hormona. La savia la llevará a la base del esqueje.

En algunos casos se pueden obtener mejores resultados si los esquejes se sumergen previamente en una disolución de alcohol, acetona o metanol (<http://acciontrabajo.com.mx/cddEIOI.html>).

K. APLICACIÓN DE ROOTMOST

Formas de aplicación; puede ser aplicado al suelo y vía foliar, o tratamiento localizado (zona radicular).

Dosis: 0.5-1lt /200 lt de agua

Compatibilidad: este producto puede ser mezclado con cualquier otro agroquímico o fertilizante.

L. APLICACIÓN DE RAIZAL

Para plantas forestales dosis: ½ a 1 kg de Raizal en 100 lt de agua.

Aplicar de 50 a 80 ml de solución por planta, o introducir las estacas o esquejes en la solución.

Incompatibilidad con insecticidas y fungicidas agrícolas pudiendo aplicarse conjuntamente.

M. APLICACIÓN DE *Trichoderma harzianu*

1. Principales beneficios agrícolas del *Trichoderma harzianu*

Se conocen muchas funciones beneficiosas que realiza este hongo en la agricultura, una de ellas es estimulador del crecimiento: (C., Norvell, W. A., Björkman, T., y Harman, 1999).

2. Estimulador del crecimiento de las plantas

Se ha comprobado que el *trichoderma* produce sustancias estimuladoras del crecimiento y desarrollo de las plantas. Estas sustancias actúan como catalizadores o aceleradores de los tejidos meristemáticos primarios en las partes jóvenes de éstas, acelerando su reproducción celular, logrando que las plantas alcancen un desarrollo más rápido que aquellas plantas que no haya sido tratadas con dicho microorganismo.

Algunas especies de *trichoderma* han sido reportadas como estimuladoras de crecimiento en especies tales como clavel, crisantemo, petunia, pepino, berenjena, arveja, pimienta, rábano, tabaco, tomate, lechuga, zanahoria, papa, algodón, fríjol y pastos ornamentales.

Las semillas de pepino germinan dos días antes que aquellas que no han sido inoculadas con el hongo. La floración de *Pervinca rosea*, se acelera el número de botones por planta. En crisantemo se incrementa también el número de botones, la altura y el peso de plantas son mayores que aquellas no tratadas. Tales respuestas han ocurrido consistentemente a concentraciones de 108 unidades formadoras de colonias por gramo de suelo, estas densidades de población son fácilmente aplicables al suelo en formulaciones, las cuales favorecen a su vez el incremento de la población de *trichoderma* en el medio.

Se han realizado algunos estudios preliminares con *trichoderma* para la estimulación del crecimiento sobre plantas de fríjol, donde los aislamientos seleccionados estimularon la germinación y presentaron un aumento en la altura de las plantas entre el 70 y 80%, y una ganancia en peso de un 60% aproximadamente, ello supone un incremento en los rendimientos de este cultivo.

Un ensayo similar realizado sobre pasto Estrella demostró que la ganancia en peso seco con algunos aislamientos es cercana al 23%, en longitud de las raíces y de estolones este incremento fue de un 30%.

Estos procesos biológicos favorecen el crecimiento de la planta, le ofrecen un mayor vigor germinativo a las semillas, un mejor desarrollo de la raíz y una mejor expresión fenotípica (<http://www.oriusbiotecnologia.com/site/index.php?id=20,66,0,0,1,0>).

N. APLICACIÓN DE TE DE ESTIERCOL VACUNO

Este actúa como enraizador para estacas y esquejes de plantas forestales, es un nuevo método que se está probando ya que es un abono líquido que proporciona nitrógeno y otros elementos minerales que necesita las plantas para su crecimiento, este ayuda al incremento de la flora microbiana provocando de esta manera un beneficio para las plantas.

Té de estiércol es una preparación de estiércol diluido en agua. Se lo aplica en proporciones de una parte de té por una parte de agua, y luego se introducen las estacas (FARM AGRO 2004).

O. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LAS HECES Y ORINA

Las heces que salen del recto animal se componen de lo siguiente:

1. Residuos de alimentos no digeridos.
2. Enzimas digestivas.
3. Células eliminadas del tracto intestinal.
4. Residuos de microorganismos no digeridos (bacterias).

La cantidad de heces producida cada día puede variar considerablemente según la tasa de ingestión y la composición de la dieta. Las vacas alimentadas con una dieta alta en forraje producen más heces que las vacas alimentadas a base de concentrados que tienen un alto contenido de granos. Por promedio, una vaca de 600 kg produce aproximadamente 10.000 kg de heces y orina al año. La composición del estiércol (heces más orina) producido por vacas lecheras. La materia seca del estiércol contiene aproximadamente 85% materia orgánica y 15% minerales. Además del nitrógeno, fósforo y potasio, otros minerales del estiércol de las vacas lecheras incluyen magnesio, calcio, sodio, azufre, hierro, zinc, manganeso y cobre. La orina contiene 50% del total de potasio en el estiércol. Sin embargo, las heces contienen 90% del fósforo.

Cuadro 1. Composición del estiércol de las vacas lecheras.

Componente	Estimación	
	1	2
Agua, %	76.5	79.0
Materia seca, %	23.5	21.0
Total	100.0	100.0
% de materia seca		
Nitrógeno (N)	2.2	2.3
Fósforo (P ₂ O ₅)	1.3	1.1
Potasio (K ₂ O)*	0.8	2.9

* P₂O₅ se puede convertir en a fósforo (P) dividiendo por 2.29, y K₂O se puede convertir en potasio (K) dividiendo por 1.2.

Resumen

La estructura y función del tracto digestivo de la vaca lo hace especialmente eficiente en la utilización de alimentos fibrosos, cuyas consecuencias son:

Cuando usted alimenta la vaca, primero está alimentando sus microbios ruminales los mismos que ayudan a la fermentación provocando así un estiércol rico en nutrientes.

Las heces de las vacas son ricas en materia orgánica, contienen nitrógeno, fósforo y potasio, son un fertilizante excelente.

(http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com_content&task=view&id=388&Itemid=138)

P. EXPERIENCIAS OBTENIDAS EN LA PROPAGACIÓN DE *Polylepis* EN OTROS PAISES.

Propagación in Vitro de *Polylepis* en Bolivia.

Polylepis es una especie endémica de Bolivia, reportada únicamente en la provincia Arani (Cochabamba); está considerada en peligro (EN), por lo cual es necesario el desarrollo de iniciativas que promuevan su conservación, siendo una alternativa el uso de técnicas de cultivo de tejidos vegetales. Se utilizaron yemas apicales que fueron desinfectadas en etanol e hipoclorito de sodio, evaluando el efecto del tiempo de inmersión, adición de carbón activado y aplicación de una solución antioxidante para su establecimiento in vitro. Los explantes obtenidos fueron sembrados en un medio basal. En la fase de multiplicación, los brotes fueron subdivididos e introducidos en el medio de, variando la concentración de los fitorreguladores para incrementar el número de brotes por explante. En la fase de enraizamiento se comparó el efecto de diferentes medios de cultivo sobre el número y la longitud de las raíces generadas in vitro. El tratamiento óptimo para la desinfección de yemas apicales consistió en la inmersión en solución de hipoclorito de sodio al 2% por 10 minutos; por otra parte, la aplicación de una solución de ácido cítrico/ácido ascórbico resultó ser efectiva para el control de la oxidación. La adición de carbón activado al medio de cultivo tuvo un efecto inhibitor en el crecimiento, incluso generando la necrosis de los tejidos. Para la multiplicación in vitro, el mejor medio fue, suplementado con 0.23 mg/l de bencil aminopurina y 0.1 mg/l de ácido índol butírico.

En la fase de enraizamiento, el tratamiento óptimo tanto para la formación como para el desarrollo radicular de vitroplantas fue el medio de cultivo, al 50%, suplementado con 50 g/l de sacarosa y 0.1 mg/l de ácido indol acético. (<http://www.scielo.org.bo/scielo.php?>).

Experiencias en germinación y reproducción vegetativa aplicados a la reforestación con *Polylepis* (Rosaceae) en las Sierras Grandes de Córdoba, Argentina.

Se realizaron experiencias de propagación con *polylepis*. En invernáculo y en las Sierras Grandes de Córdoba, con el fin de facilitar la recuperación de sus bosques mediante una reforestación. El porcentaje de germinación fue muy variable entre semillas provenientes de distintos individuos, y estuvo correlacionado positivamente con el grado de cobertura de *polylepis* del sitio donde se colectaron las semillas. No se encontraron diferencias en la germinación entre los substratos: arena, hojarasca, y tierra con arena, ni con la esterilización de estos. El tratamiento de las semillas con frío húmedo fue perjudicial. La propagación mediante estacas es factible; la mejor época es la primavera y el uso de enraizante no es recomendable. La supervivencia de los plantines transplantados a su hábitat natural fue alta tanto para los producidos mediante semillas como para los de estaca, aunque el crecimiento de los plantines de semillas fue mayor al de los plantines por estaca.

(<http://editorenjefe.ecologiabolivia.googlepages.com/Vega42-2.pdf>)

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

1. Localización

La presente investigación se llevó a cabo en el vivero forestal del CREA (Centro de Reconversión Económica del Azuay, Cañar y Morona Santiago), ubicada en sector Huantug a 2 Km de la ciudad de Cañar.

Ubicación geográfica⁽¹⁾

El vivero forestal del CREA tiene las siguientes especificaciones geográficas:

Latitud: 2° 33'5'' Sur

Longitud: 78° 56'15'' Oeste

Altitud: 3.163 m.s.n.m

2. Características Climáticas⁽²⁾

Precipitación: 578 mm/año.

Temperatura promedio: 12°C

Humedad relativa: 72 %

¹ Institución C.R.E.A. 2005. Datos obtenidos en el plano del sector

² Estación meteorológica del Cantón Cañar (Instituto Calasanz) 2003

3. Clasificación ecológica

Según HOLDRIDGE (1982), el área del ensayo se clasifica como una zona de vida: bosque seco MONTANO BAJO. (bsMB).

B. MATERIALES Y EQUIPOS

1. Insumos

Estacas de Yagual “*Polylepis incana*”, “*Polylepis racemosa*” enraizadores Rootmost, Raizal, Té de estiércol vacuno, y Trichoderma, tierra, arena, tierra común, Previcur.

2. Equipos y Herramientas

Vehículo, fundas de polietileno, flexometro, regadera, manguera, azadón, rastrillo, repicadores, carretilla, saràn, cámara fotográfica, libreta de campo, tijeras.

3. Materiales de Oficina

Calculadora, Hojas de papel bond, regletas, Rollos de fotos, CD’s, disquetes, Computadora, Impresora, Scanner, Programas de Office 2007

C. METODOLOGÍA

Para la elaboración de la investigación fue necesario llevar a cabo actividades técnico – profesionales, las mismas que conllevan cumplir los objetivos planteados:

Evaluar el comportamiento a nivel de vivero de las dos especies de Yagual objeto de estudio y comparar la eficiencia que tiene cada uno de los enraizadores en la propagación vegetativa del yagual se procedió de la siguiente manera:

- 1. Delimitación del área de estudio.-** Se determinó el área, superficie de terreno en el que se efectuó el ensayo, para lo cuál fue necesario delimitar la extensión, luego se preparo el sustrato: con tierra negra, arena de río y humus de lombriz en una proporción de 2:1:1. La tierra negra fue tamizada con una zaranda de malla acerada de $\frac{1}{4}$ por $\frac{1}{4}$ de pulgada, consiguiendo con esto eliminar los terrones y restos de material vegetal; luego se procedió a mezclar o homogenizar de los materiales compuestos por 2 carretillas de tierra negra, 1 carretilla de arena de río, y 1 carretilla de humus de lombriz.
- 2. Desinfección del sustrato.-** Terminada la mezcla se procedió a la desinfección del sustrato usando previcur, en una dosis de 40 cc de previcur en 40 lt de agua, lo revolvió hasta que se mezclo bien para después proceder a mojar la totalidad del sustrato, y posteriormente cubro bien toda el área con un plástico y sacos de yute por 3 días para optimizar y garantizar el proceso de desinfección.
- 3. Diseño del campo experimental.-** Inmediatamente se procedió a diseñar unas pequeñas parcelas con un total de 40 unidades, cuyas dimensiones fueron de $1m^2$ cada una, en la cual entraron 100 plantas.
- 4. Enfundado.-** Se lleno el sustrato en las fundas, cuyas dimensiones son 6x8cm, con cuatro perforaciones. Para el llenado se utiliza embudos acondicionados para el efecto, con los cuales se coloca una gran cantidad de sustrato y se llenan las fundas, compactando el sustrato con la utilización de un palo para evitar que se formen bolsas de aire en las partes bajas de la funda, llenando así un total de 4000 fundas. Que finalmente se colocaron en las parcelas que se diseño para el ensayo previamente.
- 5. Recolección y preparación del material vegetativo.-** Se obtuvo de las comunidades de Quinuapata, Quilloac, Las Villas, se selecciono los mejores árboles y se procedió a tomar los esquejes de las ramas bajas y medias con la ayuda de tijeras de podar tomando en cuenta que antes las ramas presenten preferentemente yemas o raíces preformadas lo que viabiliza la formación de raíces en un lapso de tiempo inferior a lo descrito en literatura.

La fecha en la cual se realizó la recolección del material fue en el mes de Abril, época en la cual hay mayor cantidad de precipitaciones, y los esquejes reúnen todas las características requeridas.

El tamaño del material vegetativo (esquejes) de la especie *Polylepis racemosa* tuvieron un diámetro mayor a 1cm, y una longitud de 15 a 20 cm; no así las de la especie *Polylepis incana* que se presentan en ramas muy delgadas por lo cual los esquejes tuvieron un diámetro 0,5 a 1 cm pero la longitud se mantuvo dentro del rango anterior. Los esquejes se cortaban en forma de bisel (con zapatilla); los mismos que fueron colocados en tinas con agua para luego ser transportados al vivero forestal.

- 6. Preparación de enraizadores.-** Inmediatamente se procedió a preparar los enraizadores, tomando en cuenta las recomendaciones establecidas por las casas comerciales en gramos en el caso de *Trichoderma harzianu* y Raizal; y en centímetros cúbicos para Rootmost y el Té de Estiércol.
- a) **Rootmost** se preparó en una dosis de 15ml por 3lt de agua, luego se mezcló bien obteniendo la solución madre, en la cual se introdujo 400 esquejes de la especie *Polylepis racemosa* y 400 de la especie *Polylepis incana*.
- b) **Raizal** con una dosis de 15gr en 3lt de agua, de igual forma se procedió a mezclar bien la solución hasta que se homogenice completamente, y se introdujo el mismo número de esquejes que el tratamiento anterior.
- c) ***Trichoderma harzianu*** 15gr en 3lt de agua esta solución se mezcló bien hasta disolver totalmente el polvo y quede una solución homogénea y se repitió el proceso anterior.
- d) **Té de estiércol vacuno** se utilizó 1Kg de estiércol fresco de vaca colocando este en 3 litros de agua realizando una mezcla homogénea, dejando reposar por 24 horas y luego se introduce las estacas de yagual.

Los esquejes se mantienen en las soluciones, durante el tiempo recomendado para cada producto, como se indica en el cuadro 1.

Cuadro 2. Tiempos recomendados para introducir los esquejes en los enraizadores

TIPO DE ENRAIZADOR	TIEMPO (recomendación de casa comercial en minutos)
Rootmost	Colocar los esquejes durante 5 seg
Raizal	Colocar los esquejes durante 5 seg
<i>Trichoderma harzianu</i>	Colocar los esquejes durante 5 min
Té de estiércol vacuno	Colocar los esquejes durante 1 min

- 7. Instalación del ensayo.-** Se procedió a realizar la siembra de los esquejes, utilizando los repicadores con los que realizo los hoyos en el centro del sustrato contenido en la funda, luego se coloco los esquejes en las fundas ubicándolas en forma inclinada, introduciendo aproximadamente 1/3 del esqueje; porción que previamente fue sumergida en cada uno de las soluciones correspondientes objeto de estudio por el tiempo recomendado. Una vez establecidas estas, se relleno el espacio restante con sustrato muy fino y se procedió a regar.
- 8. Protección.-** Realizada la siembra, inmediatamente se procedió a dar protección a los esquejes, para lo cuál se construyo sombreaderos los mismos que cubren todo el ensayo desde el nivel de la cama hasta 1,20 m de altura, estos se construyeron con tiras y postes de madera, y saran negro. Con la finalidad de evitar que las plantas se estresen y además se deshidraten por el sol.
- 9. Deshierbas.-** Se realizó dos deshierbas de forma manual, y cuando esta labor era necesaria con un intervalo de 60 días entre deshierbas, haciendo notar que no hubo gran incidencia de malezas.
- 10. Riegos.-** Con una regadera se procedió a regar las plántulas durante las dos primeras semanas, después a intervalos de dos días, considerando las condiciones climáticas presentes en la zona.

Para el cumplimiento del tercer objetivo sobre el análisis económico de los tratamientos estudiados se procedió de la siguiente forma:

- 1. Análisis económico.-** El análisis económico del ensayo se utilizó el método de Perrin con el cual se analizó los costos de producción, los beneficios netos, el análisis de dominancia y la tasa de retorno marginal para cada tratamiento.

$$\text{Producción Ajustada } 10\% = \frac{\text{Producción de Plantas} * 10}{100\%}$$

$$\text{Beneficio de Campo} = \text{Valor actual} * \text{Producción Ajustada } 10\%$$

$$\text{Beneficio Neto} = \text{Total de Costos} - \text{Beneficio Campo}$$

$$\text{TRM}\% = \frac{\text{Incremento de Beneficio Neto}}{\text{Incremento de Costos}} * 100$$

D. DATOS A EVALUAR.

Las evaluaciones se las realizó a partir de los 30 días de plantados los esquejes, los datos son tomados de 10 plantas de cada tratamiento por repetición evaluando las siguientes variables:

1. Porcentaje de prendimiento de los esquejes.

A partir de los 30 y 60 días de haberse colocado los esquejes e las fundas y con el fin de determinar el porcentaje de prendimiento se procedió a contar las plantas vivas y muertas en cada una de los tratamientos.

2. Número de brotes por esqueje

De igual forma se contabilizó el número de brotes por cada planta estudiada a los 30, 60, 90 y 120 días.

3. Desarrollo Radicular.

Se midió el crecimiento radicular en cm, de 5 plantas sorteadas por cada tratamiento, a los 30, 60, 90 y 120 días.

4. Altura de la Planta

Con la regla se tomó la altura de las plantas en estudio a los 30 y 120 días, en centímetros desde la base del tallo hasta el ápice de la planta.

5. El vigor de la planta a los 90 días y 120 días.

Para ello se utilizó como referencia la tabla de la Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas CESA, la misma que fue modificada de acuerdo a las necesidades del experimento.

Tabla 1. Tabla de vigor modificada

<u>CÓDIGO</u>	<u>CATEGORÍA</u>	<u>CARACTERÍSTICAS</u>
0	Mala	Plantas muertas, secas.
1	Regular	Plantas con un porcentaje inferior al 50% de hojas verdes o aparición de un brote.
2	Buena	Plantas con por lo menos el 50% de hojas verdes y presencia de dos brotes.
3	Excelente	Plantas con el 100% de hojas verdes y presencia de dos o más brotes.

E. FACTORES DE ESTUDIO.

1. Especies de Yagual (A):

Tenemos las siguientes:

Yagual 1 (A1): *Polylepis racemosa*

Yagual 2 (A2): *Polylepis incana*

2. Tipos de Enraizadores (B):

Para determinar la acción de los enraizadores sobre las especies de yagual se aplicó los siguientes:

Enraizador 0 (B0): Sin enraizador

Enraizador 1 (B1): Rootmost

Enraizador 2 (B2): Raizal

Enraizador 3 (B3): *Trichoderma harzianu*

Enraizador 4 (B4): Té de estiércol vacuno

F. DISEÑO EXPERIMENTAL

i. Tipo de Diseño:

El presente experimento factorial se desarrollo bajo un Diseño de Bloques Completos al Azar (BCA), con arreglo de parcelas divididas 2 x 4 más un testigo absoluto para cada especie y cuatro repeticiones.

ii. Análisis Funcional

- a. Se determino el coeficiente de variación.
- b. La Prueba de separación de medias según Tukey al 5% de nivel de significancia.
- c. Análisis de Costo.

G. TRATAMIENTOS

Para determinar los tratamientos de la investigación se combinó los dos factores, especies (A1, A2) y enraizadores (BO, B1, B2, B3, B4).

Cuadro 3. Tratamientos en estudio

TRATAMIENTO	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
T1	A1B1	<i>Polylepis racemosa</i> _ + Rootmost
T2	A1B2	<i>Polylepis racemosa</i> _ + Raizal
T3	A1B3	<i>Polylepis racemosa</i> _ + <i>Trichoderma harzianu</i>
T4	A1B4	<i>Polylepis racemosa</i> _ + Té de estiércol bovino
T5	A1B0	Testigo absoluto
T6	A2B1	<i>Polylepis incana</i> + Rootmost
T7	A2B2	<i>Polylepis incana</i> + Raizal
T8	A2B3	<i>Polylepis incana</i> + <i>Trichoderma harzianu</i>
T9	A2B4	<i>Polylepis incana</i> + Té de estiércol bovino
T10	A2B0	Testigo absoluto

Cuadro 4. Distribución de Bloques

R1	R2	R3	R4
T3	T9	T3	T3
T1	T7	T4	T5
T4	T8	T5	T2
T5	T10	T2	T1
T2	T6	T1	T4
T8	T3	T7	T6
T9	T2	T10	T7
T7	T1	T9	T8
T10	T5	T6	T9
T6	T4	T8	T10

3. Características del campo experimental

- a. Número de unidades experimentales: 40
- b. Número de plantas por unidad experimental: 100
- c. Número de plantas con tratamiento: 3200
- d. Número de plantas testigo: 800
- f. Total de plantas: 4000
- g. Forma de ordenamiento de plantas en platabanda: cuadrada
- h. Ancho 100 cm
- i. Largo 100 cm
- j. distancia entre tratamiento y tratamiento 20 cm

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

A. NUMERO DE BROTES, DESARROLLO RADICULAR, ALTURA DE LA PLANTA, ALTURA DE BROTES, Y PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 30 DÍAS.

Cuadro 5. Promedios de Número de Brotes, Desarrollo Radicular, Altura de la Planta, Altura de Brotes y Porcentaje de Prendimiento a los 30 días.

TRATAMIENTO	# DE BROTES	DESARROLLO RADICULAR (cm)	ALTURA DE LA PLANTA (cm)	ALTURA DE BROTES (cm)	PRENDIMIENTO %
T1	1.9	0.5	17.0	9.3	97.2
T2	1.8	0.2	18.8	10.2	93.0
T3	1.3	0.4	17.1	10.3	82.8
T4	1.7	0.5	17.6	10.1	99.7
T5	1.5	0.5	17.7	10.5	75.5
T6	0.6	0.3	18.5	4.5	58.8
T7	0.8	0.4	18.4	5.0	55.3
T8	0.7	0.2	19.4	5.2	48.1
T9	0.9	0.7	19.2	5.0	64.2
T10	0.7	0.2	17.5	3.9	53.0

Cuadro 6. Cuadrados medios de dos especies de yagual (*Polylepis incana* y *Polylepis racemos*) sometidas al efecto de dos enraizadores orgánicos y dos enraizadores químicos

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO A LOS 30 DIAS				
		# DE BROTOS	DESARROLLO RADICULAR (cm)	ALTURA DE LA PLANTA (cm)	ALTURA DE BROTOS (cm)	% DE PRENDIMIENTO
Total	39					
Repeticiones	3	0.3111 n.s	0.0953 n.s	0.3949 n.s	0.1298 n.s	
Especies Factor A	1	0.0042 *			0.0039 **	0.1129 n.s
Error A	3					
Enraizadores Factor B	4	0.1578 n.s	0.0260 *			0.0203 *
A x B	4	0.2359 n.s	0.0489 *	0.4186 n.s		
Error B	24					
Coeficiente de Variación		25.14%	49.01%	9.11%	18.18%	15.92%
Media aritmética		1.227	0.440	18.136	7.425	72.772

ns: No significativo

** Altamente significativo

* Significativo

El Número de Brotes en el factor A tiene una diferencia significativa, en el Desarrollo Radicular se puede encontrar según el análisis estadístico que hay una diferencia significativa en el factor B y en el factor AxB; mientras tanto que la Altura de la Planta no presenta diferencias en ninguno de los factores; no así la Altura de los Brotes en donde se puede encontrar una diferencia altamente significativa en el factor A; y por ultimo el Porcentaje de Prendimiento con una diferencia significativa en el factor B.

1. Número de Brotes a los 30 días.

El número de brotes promedio del yagual fue de 1,2; utilizando la media aritmética para su determinación, con un Coeficiente de Variación de 25.14%, al realizar el respectivo análisis de varianza se encontró una diferencia significativa entre las especies. Que se lo representa en el cuadro 7 y gráfico 1:

Cuadro 7. Brotes promedio por especie a los 30 días.

NÚMERO DE BROTES A LOS 30 DÍAS	
ESPECIE	BROTOS PROMEDIO / PLANTA
A1 = <i>Polylepis racemosa</i>	1,6
A2 = <i>Polylepis incana</i>	0,7

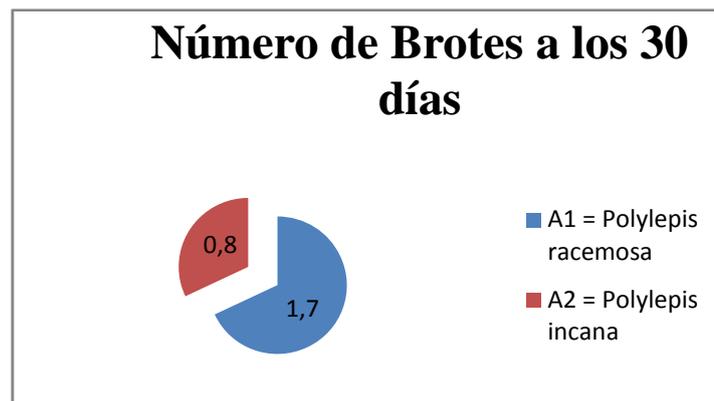


Gráfico 1. Número de Brotes a los 30 días.

En el gráfico se puede observar la diferencia en cuanto al número de brotes promedio de las especies *Polylepis incana* y *Polylepis racemosa*, en donde esta última presenta un alto índice de brotes promedio ya que representa el 68%, resaltando la precocidad de prendimiento y desarrollo de esta especie frente a *Polylepis incana* con un 32% de brotes promedio de la especie.

2. Desarrollo Radicular a los 30 días.

Según los resultados obtenidos mediante el análisis estadístico correspondiente, el desarrollo radicular promedio a los 30 días fue de 0,4cm con un Coeficiente de Variación de 49.01%; de acuerdo al análisis de varianza se nota que existe diferencias significativas para los

enraizadores y el total de tratamientos. Como se puede observar en los cuadros 8 y 9 y gráficos 2 y 3:

Cuadro 8. Desarrollo radicular relacionado con cada enraizador a los 30 días.

DESARROLLO RADICULAR A LOS 30 DÍAS	
ENRAIZADORES	D.R. PROMEDIO / PLANTA
B0 = Testigo Absoluto	0,4
B1 = Rootmost	0,5
B2 = Raizal	0,3
B3 = Trichoderma	0,3
B4 = Té de estiércol	0,7

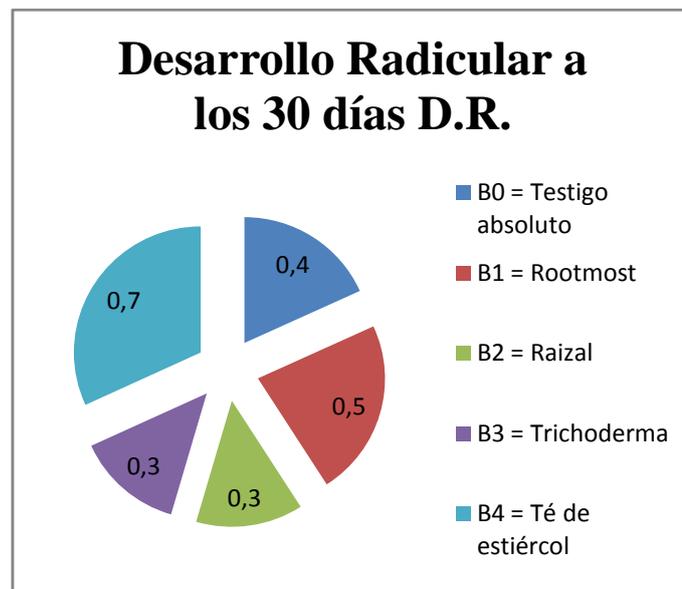


Gráfico 2. Desarrollo radicular a los 30 días.

Mediante la separación de medias según Tukey al 5%, el enraizador que tiene mayor acción sobre el desarrollo radicular fue el B4 (Té de Estiércol) presentando un desarrollo radicular promedio de 0,7 cm, esto se debe a que quizás contribuyen los macro y micro elementos que están en el estiércol vacuno y que es capaz de provocar la formación de nódulos radiculares; como lo menciona la página web INDEX,PHP <http://www.ugrj.org.mx/>, seguido del enraizador B1 (Rootmost) que presenta un desarrollo radicular promedio de 0,5 cm, mientras que los enraizadores B2 (Raizal), B3 (*Trichoderma harzianu*) e inclusive el Testigo absoluto presentan un desarrollo radicular promedio de 0,3 cm, 0,3 cm y 0,4 cm respectivamente.

De acuerdo a los resultados obtenidos en relación al desarrollo radicular se puede establecer una diferencia significativa entre tratamientos como se observa en el cuadro 9 y gráfico3:

Cuadro 9. Desarrollo radicular promedio por tratamiento a los 30 días.

DESARROLLO RADICULAR A LOS 30 DIAS	
TRATAMIENTOS	D.R. PROMEDIO / PLANTA
T1 = <i>Polylepis racemosa</i> + Rootmost	0,5
T2 = <i>Polylepis racemosa</i> + Raizal	0,2
T3 = <i>Polylepis racemosa</i> + <i>Trichoderma harzianu</i>	0,4
T4 = <i>Polylepis racemosa</i> + Tè de estiercol	0,6
T5 = <i>Polylepis racemosa</i> + Testigo absoluto	0,5
T6 = <i>Polylepis incana</i> + Rootmost	0,4
T7 = <i>Polylepis incana</i> + Raizal	0,5
T8 = <i>Polylepis incana</i> + <i>Trichoderma harzianu</i>	0,2
T9 = <i>Polylepis incana</i> + Tè de estiercol	0,7
T10 = <i>Polylepis incana</i> + Testigo absoluto	0,2

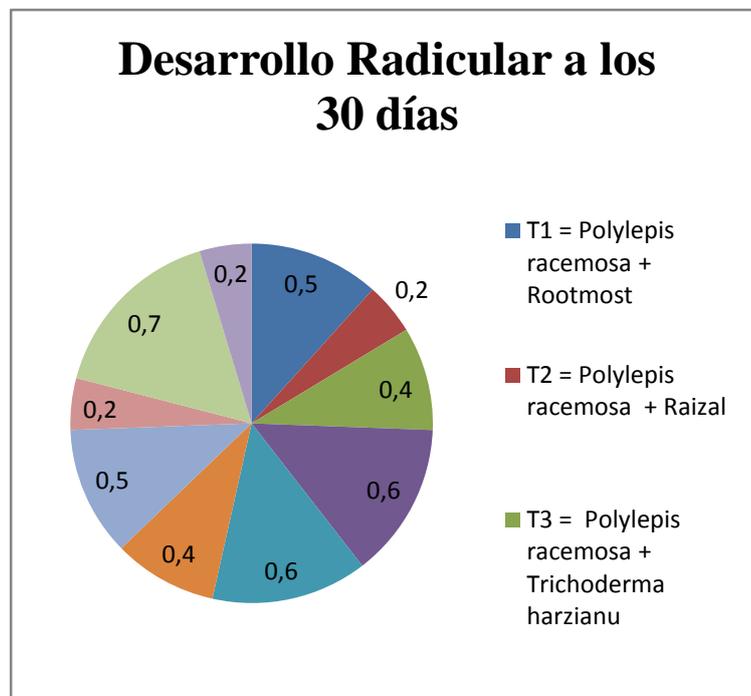


Gráfico 3. Desarrollo radicular a los 30 días.

Al analizar los resultados del total de tratamientos se determina que el tratamiento que ha dado mejores resultados es T9 presentando un desarrollo radicular promedio de 0.7 cm, mientras que los tratamientos T4, T5, T1, T7, T3, T6, T8 y T10, están compartiendo el mismo rango de calificación ya que presentan un desarrollo radicular promedio de 0.6 cm, 0.6 cm, 0.5 cm, 0.5 cm, 0.4 cm, 0.4 cm, 0.2 cm y 0.2 cm respectivamente, y por último el tratamiento T2 con un desarrollo radicular promedio de 0,2 cm. Así como se observa en el cuadro y gráfico.

3. Altura de Brotes a los 30 días

A los 30 días la altura de los brotes promedio es de 7,4 cm con un Coeficiente de Variación de 18.18%; de acuerdo al análisis de varianza se determina que existe una diferencia altamente significativa para las especies. Como se puede evidenciar en el gráfico 4 y cuadro10:

Cuadro 10. Altura de brotes promedio por especie a los 30 días.

ALTURA DE BROTES A LOS 30 DÍAS	
ESPECIE	A.B. PROMEDIO / PLANTA
A1 = <i>Polylepis racemosa</i>	10,1
A2 = <i>Polylepis incana</i>	4,7

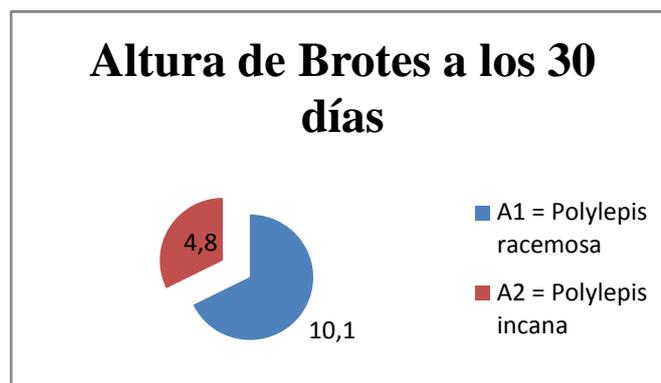


Gráfico 4. Altura de los brotes a los 30 días.

Al realizar la separación de medias según Tukey al 5%, para las especies que tiene mayor altura de brotes promedio por planta es A1 (*Polylepis racemosa*) siendo esta 10,1 cm.

Mientras que A2 (*Polylepis incana*) cuya altura de brotes promedio total es 4,7 cm por planta, lo cual demuestra que existe mayor desarrollo y crecimiento de la especie A1.

4. Porcentaje de prendimiento a los 30 días.

El porcentaje de prendimiento promedio de las dos especies de yagual es de 72,8% con un Coeficiente de Variación de 15,92%, al realizar los respectivos análisis de varianza se encuentra diferencias significativas para los diferentes tipos de enraizadores utilizados como se puede observar en el cuadro 11 y gráfico 5:

Cuadro 11. Resultados del Porcentaje de prendimiento por cada enraizador a los 30 días.

PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 30 DÍAS	
ENRAIZADORES	PORCENTAJE PRENDIMIENTO
B0 = Testigo absoluto	64,8
B1 = Rootmost	78,0
B2 = Raizal	74,2
B3 = Trichoderma	65,4
B4 = Té de estiércol	81,9

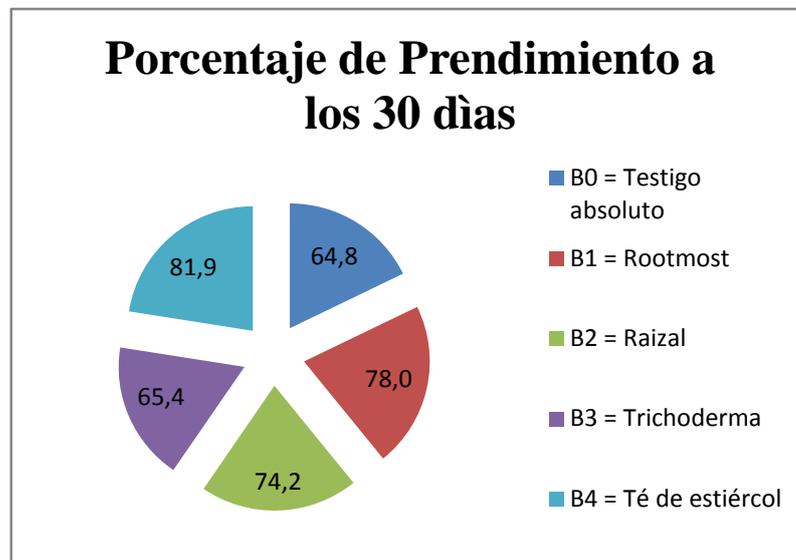


Gráfico 5. Porcentaje de prendimiento a los 30 días.

Al realizar la separación de las medias según Tukey al 5% Cuadro 11, para los diferentes tipos de enraizadores se encuentra que el enraizador que da mejores resultados sobre las plantas en cuanto al prendimiento es B4 (Té de Estiércol) y B1 (Rootmost) con un porcentaje de prendimiento del 81,9% y 78,0% respectivamente. Mientras que el tratamiento B2 (Raizal)

con un porcentaje de prendimiento promedio de 74,2%, y por último el B3 (*Trichoderma harzianu*) y B0 (Testigo Absoluto) con un porcentaje de prendimiento promedio del 65,4% y 64,8% respectivamente.

B. NUMERO DE BROTES, DESARROLLO RADICULAR Y PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 60 DÍAS.

Cuadro 12. Promedios de Número de Brotes, Desarrollo Radicular y Porcentaje de Prendimiento a los 60 días.

TRATAMIENTO	# DE BROTES	DESARROLLO RADICULAR (cm)	% DE PRENDIMIENTO
T1	2.9	1.8	95.9
T2	2.9	1.9	87.7
T3	1.7	1.5	78.8
T4	3.1	2.7	99.1
T5	3.1	1.8	95.1
T6	1.2	1.3	51.5
T7	1.6	1.7	48.1
T8	1.2	1.3	36.5
T9	2.1	1.9	52.3
T10	1.4	1.3	41.2

Cuadro 13. Cuadrados medios de dos especies de yagual (*Polylepis incana* y *Polylepis racemosa*) sometidas al efecto de dos enraizadores orgánicos y dos enraizadores químicos

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO A LOS 60 DIAS		
		# DE BROTES	DESARROLLO RADICULAR (cm)	% DE PRENDIMIENTO
Total	39			
Repeticiones	3	0.3254 n.s	0.2899 n.s	
Especies Factor A	1	0.0148 *	0.1004 n.s	0.0376 *
Error A	3			
Enraizadores Factor B	4	0.0002 **	0.0003 **	0.0003 **
A x B	4	0.0189 *		0.3323 n.s
Error B	24			
Coeficiente de Variación		17.95%	20.80%	10.20%
Media aritmética		2.138	1.724	68.625

ns: No significativo

** Altamente significativo

* Significativo

El Número de Brotes en el factor A y en el factor Ax B tiene una diferencia significativa, mientras que en factor B tiene una diferencia latamente significativa; en el Desarrollo Radicular se puede encontrar según el análisis estadístico que hay una diferencia altamente significativa en el factor B y por último el Porcentaje de Prendimiento con una diferencia significativa en el factor A y altamente significativa en el factor B.

1. Número de Brotes a los 60 días.

El número de brotes promedio a los 60 días fue de 2,1; con un Coeficiente de Variación de 17,95%, al realizar el respectivo análisis de varianza se encontró diferencias significativas entre las especies y el total de tratamientos, y diferencias altamente significativas para los enraizadores como se demuestra en el cuadro 14 y gráfico 6:

Cuadro 14. Resultados obtenidos según el número de brotes por especie a los 60 días.

NÚMERO DE BROTES LOS 60 DÍAS	
ESPECIE	BROTES PROMEDIO / PLANTA
A1 = <i>Polylepis racemosa</i>	2,8
A2 = <i>Polylepis incana</i>	1,5

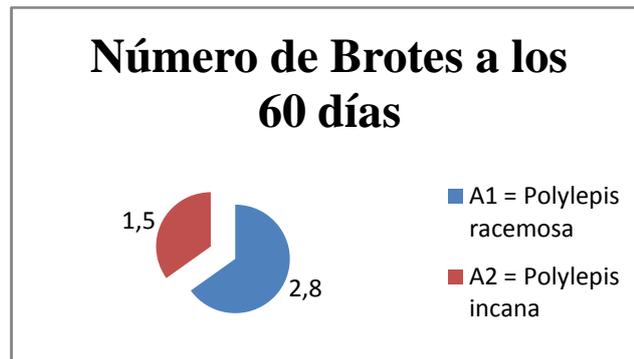


Gráfico 6. Número de brotes a los 60 días.

Según Tukey al 5% cuadro 14, la especie que tiene mayor número de brotes por planta promedio es A1 (*Polylepis racemosa*) con 2,8 brotes promedio por planta, cuyo porcentaje es del 65%; notándose una clara diferencia con la especie A2 (*Polylepis incana*) cuyo número de brotes promedio por planta es de 1,5, que representa el 35%.

De acuerdo con el cuadro 12, los tratamientos que presentaron un mayor número de brotes son: T5 (A1B0) y T4 (A1B4); con un número de brotes promedio por planta de 3,1 y 3,1 en su orden, que difiere estadísticamente del resto de tratamientos lo que significa que *Polylepis racemosa* puede propagarse sin la utilización de enraizadores ya que sin ayuda de estos presenta buenos resultados; mientras que los tratamientos T3 (A1B3), T7 (A2B2), T10 (A2B0), T8 (A2B3), T6 (A2B1); presentan un número de brotes promedio por planta de 1,8, 1,6, 1,4, 1,3, 1,2 respectivamente, de esta manera se mantienen en el mismo rango de calificación; mientras que T1(A1B1), T2 (A1B2) y T9 (A2B4) registran un número de brotes promedio por planta de 2,9, 2,9, 2,1 respectivamente, estableciéndose en una categoría intermedia.

Se puede notar una gran diferencia entre los resultados obtenidos para el tratamiento T5 (A1B0) y T10 (A2B0), demostrándose una vez más que *Polylepis racemosa* es más resistente y no dependiente de ningún tipo de enraizador que *Polylepis incana* que presenta más dificultad para su propagación, lo que se demuestra en los cuadros 15, 16 y gráfico 7, 8:

Cuadro 15. Resultados obtenidos según el número de brotes por tratamiento a los 60 días.

NÚMERO DE BROTES A LOS 60 DÍAS	
TRATAMIENTOS	BROTOS PROMEDIO / PLANTA
T1 = <i>Polylepis racemosa</i> + Rootmost	2,9
T2 = <i>Polylepis racemosa</i> + Raizal	2,9
T3 = <i>Polylepis racemosa</i> + <i>Trichoderma harzianu</i>	1,8
T4 = <i>Polylepis racemosa</i> + Té de estiércol	3,1
T5 = <i>Polylepis racemosa</i> + Testigo absoluto	3,1
T6 = <i>Polylepis incana</i> + Rootmost	1,2
T7 = <i>Polylepis incana</i> + Raizal	1,6
T8 = <i>Polylepis incana</i> + <i>Trichoderma harzianu</i>	1,3
T9 = <i>Polylepis incana</i> + Té de estiércol	2,1
T10 = <i>Polylepis incana</i> + Testigo absoluto	1,4

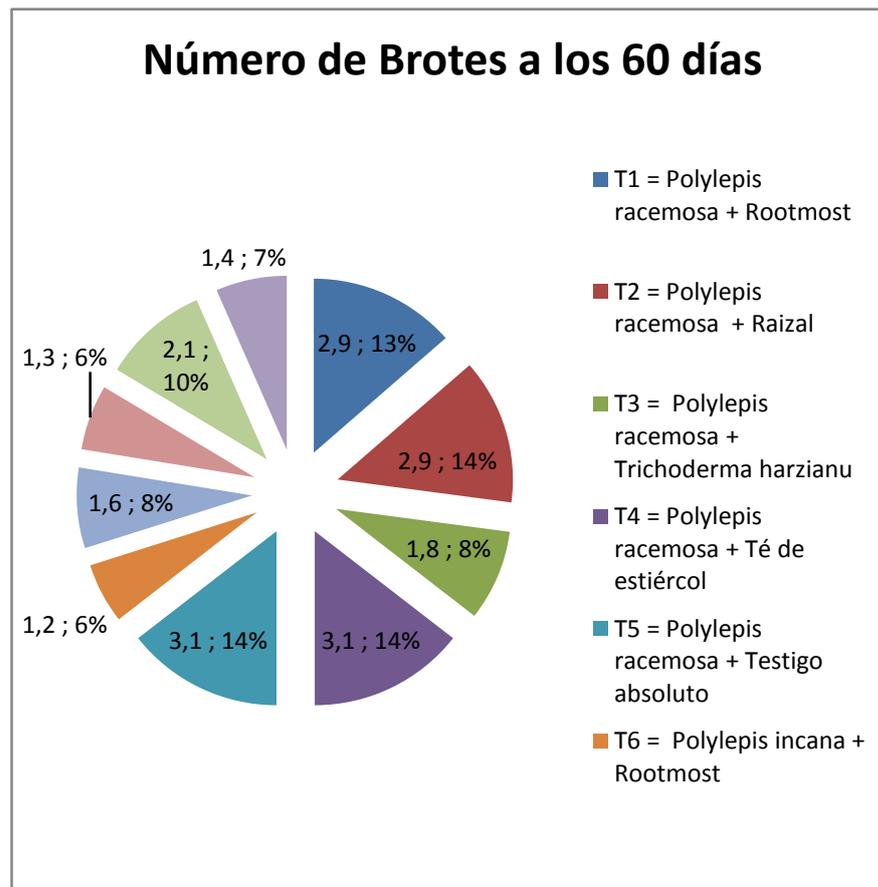


Gráfico 7. Número de brotes a los 60 días.

El gráfico deja ver que el mayor número de brotes promedio en las especies corresponde a *Polylepis racemosa* + Té de estiércol, y *Polylepis racemosa* + Raizal, que tuvieron un número

de brotes de 14% por tratamiento, de igual forma se observa al Testigo Absoluto. Mientras que el 13% corresponde a *Polylepis racemosa* +Rootmost. El 10% de brotes promedio se observa en *Polylepis incana* + Té de estiércol. El 8% *Polylepis incana* + Raizal y *Polylepis racemosa* + *Trichoderma harzianu*. Seguido del 7% de *Polylepis incana* + Testigo Absoluto. Y el porcentaje correspondiente al 6% corresponde a *Polylepis incana* + Rootmost y *Polylepis incana* + *Trichoderma harzianu*.

Al realizar la separación de medias según Tukey al 5% se demuestra que hay una diferencia altamente significativa para los enraizadores así como se observa en el cuadro 16 y gráfico 8:

Cuadro 16. Resultados obtenidos con cada enraizador para el número de brotes a los 60 días.

NUMERO DE BROTES A LOS 60 DÍAS	
ENRAIZADORES	BROTOS PROMEDIO / PLANTA
B0 = Testigo absoluto	2,3
B1 = Rootmost	2,1
B2 = Raizal	2,3
B3 = Trichoderma	1,5
B4 = Té de estiércol	2,6

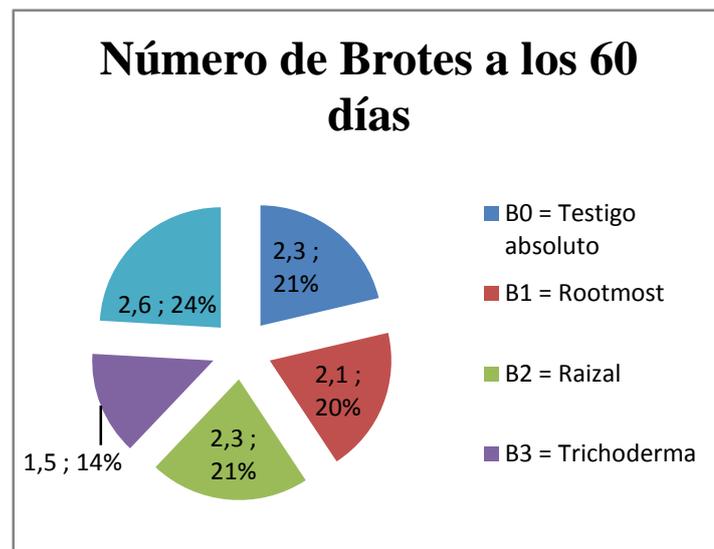


Gráfico 8. Número de brotes a los 60 días.

El enraizador que mejor resultado presenta en las plantas tratadas; a través del número de brotes es el Té de estiércol con un 24%, mientras que el 21% está representado por dos tratamientos como es el caso de Raizal y el Testigo Absoluto. Seguido por el 20% que corresponde a Rootmost. Finalmente *Trichoderma harzianu* con el 14%.

2. Desarrollo Radicular a los 60 días.

A los 60 días el desarrollo radicular promedio de las especies de yagual es 1,7 cm con un Coeficiente de Variación de 20.80%; mediante el análisis de varianza se determina que estadísticamente existe una diferencia altamente significativa para los enraizadores. Como se aprecia en la siguiente información estadística del cuadro 17 y gráfico 9:

Cuadro 17. Resultados obtenidos para el desarrollo radicular con cada enraizador a los 60 días.

DESARROLLO RADICULAR A LOS 60 DÍAS	
ENRAIZADORES	D.R. PROMEDIO / PLANTA
B0 = Testigo absoluto	1,6
B1 = Rootmost	1,6
B2 = Raizal	1,8
B3 = Trichoderma	1,4
B4 = Té de estiércol	2,3

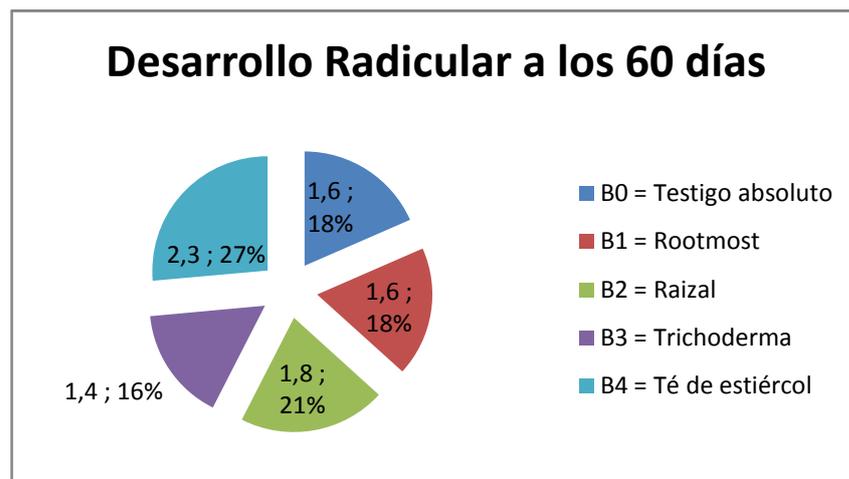


Gráfico 9. Desarrollo radicular a los 60 días.

A los 60 días en cuanto al factor de desarrollo radicular promedio se tiene los resultados del gráfico 9 en donde, el 27% corresponde al Té de Estiércol, dejando notar que este compuesto

a generado un mayor efecto sobre los esquejes tratados ya que como indica UGRJ.ORG.MX/INDEX, <http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com> la composición química del estiércol es muy rico en macro y micro nutrientes que ayudan a un mejor desarrollo de la planta; diferenciándose del resto de enraizadores utilizados ya que el 21% corresponde a Raizal, Rootmost y el Testigo Absoluto con el 18% y el 16% es *Trichoderma harzianu*.

3. Porcentaje de Prendimiento a los 60 días.

El porcentaje de prendimiento promedio de yagual fue de 68.6% con un Coeficiente de Variación de 10.20%, al realizar los respectivos análisis de varianza se encontró una diferencia estadística significativa para las especies y altamente significativa entre los diferentes tipos de enraizadores utilizados; así como se lo representa en los cuadros 18, 19 y gráficos 10, 11:

Cuadro 18. Resultados obtenidos para el porcentaje de prendimiento por especie a los 60 días.

PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 60 DÍAS	
ESPECIE	PORCENTAJE PRENDIMIENTO
A1 = <i>Polylepis racemosa</i>	91,3
A2 = <i>Polylepis incana</i>	45,9

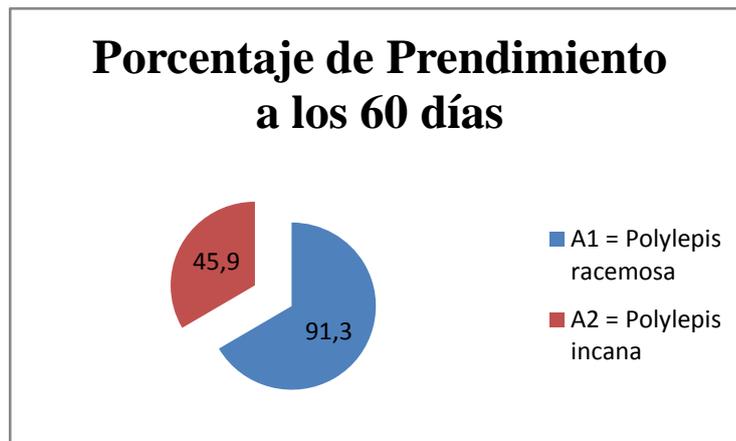


Gráfico10. Porcentaje de prendimiento a los 60 días.

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, se encuentra que la especie que presenta el menor porcentaje de prendimiento a los 60 días es A2 (*Polylepis incana*) siendo este de 45.9%,

mientras que la especie A1 (*Polylepis racemosa*) tiene un porcentaje de prendimiento del 91.3%. Lo que indica que esta especie manifiesta una mejor compatibilidad con los enraizadores utilizados.

Los enraizadores que mejores resultados tienen en relación al porcentaje de prendimiento son el Té de Estiércol y Rootmost; datos obtenidos al realizar la separación de medias según Tukey al 5% lo cual se demuestra a continuación en el siguiente cuadro y gráfico:

Cuadro 19. Resultados del porcentaje de prendimiento en relación con los enraizadores utilizados a los 60 días.

PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 60 DÍAS	
ENRAIZADORES	PORCENTAJE PRENDIMIENTO
B0 = Testigo absoluto	68,2
B1 = Rootmost	73,7
B2 = Raizal	67,9
B3 = Trichoderma	57,7
B4 = Té de estiércol	75,7

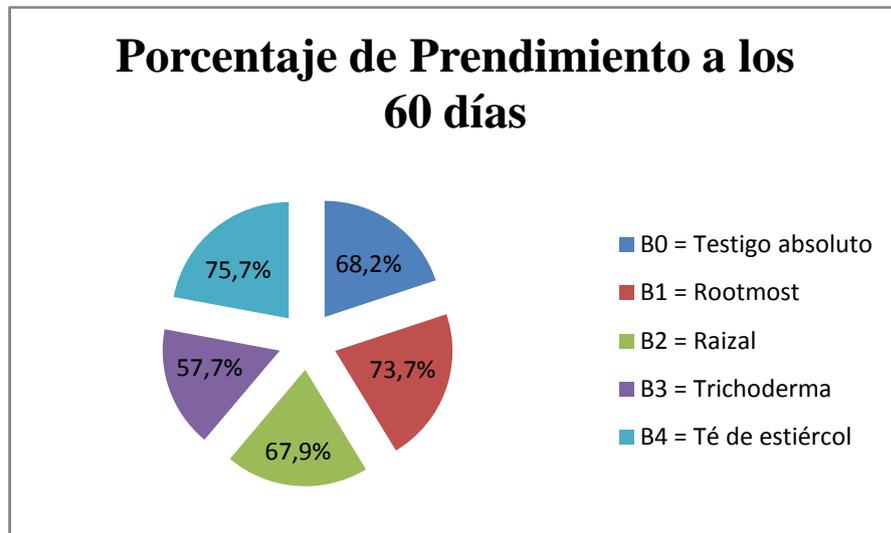


Gráfico11. Porcentaje de prendimiento a los 60 días.

Como se observa en el gráfico el enraizador Té de Estiércol tiene el mayor porcentaje de prendimiento promedio el cual es de 75.7%; mientras que Rootmost obtuvo un porcentaje de prendimiento promedio de 73.7%, el Testigo Absoluto el 68.2%, Raizal el 67.9% y *Trichoderma harzianu* el 57.7%.

C. NUMERO DE BROTES, DESARROLLO RADICULAR Y VIGOR DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS.

Cuadro 20. Promedios de Número de Brotes, Desarrollo Radicular y Vigor de la Planta a los 90 días.

TRATAMIENTO	# DE BROTES	DESARROLLO RADICULAR (cm)	VIGOR DE LA PLANTA
T1	2.6	10.2	2.3
T2	2.3	8.9	2.1
T3	1.6	8.4	1.5
T4	2.6	12.1	2.4
T5	2.4	8.7	2.2
T6	1.4	4.5	1.3
T7	1.2	4.2	1.1
T8	0.9	2.6	1.1
T9	2.1	5.6	1.6
T10	0.8	3.9	0.9

Cuadro 21. Cuadrados medios de dos especies de yagual (*Polylepis incana* y *Polylepis racemos*) sometidas al efecto de dos enraizadores orgánicos y dos enraizadores químicos.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO A LOS 90 DIAS		
		# DE BROTES	DESARROLLO RADICULAR (cm)	VIGOR DE LA PLANTA
Total	39			
Repeticiones	3	0.3254 n.s		
Especies Factor A	1	0.0433 *	0.0387 *	0.0212 *
Error A	3			
Enraizadores Factor B	4	0.0007 **	0.0003 **	0.0161 *
A x B	4	0.2164 n.s		0.1595 n.s
Error B	24			
Coeficiente de Variación		25.42%	17.85%	22.90%
Media aritmética		1.777	6.918	1.647

ns: No significativo

** Altamente significativo

* Significativo

El Número de Brotes y el Desarrollo radicular tiene una diferencia significativa en el factor A y altamente significativa en el factor B, mientras que el Vigor de la Planta tiene una diferencia significativa en los factores A y B.

1. Número de Brotes a los 90 días.

Como se verifica en el cuadro 20, el número de brotes promedio por planta es de 1.8 con un Coeficiente de Variación del 25.42%; mediante el análisis de varianza se determina que existe diferencias significativas para las especies de yagual, y altamente significativas para los enraizadores como se puede ver en el cuadro 22 y gráfico 12:

Cuadro 22. Resultados del número de brotes con relación a las especies estudiadas a los 90 días.

NUMERO DE BROTES A LOS 90 DÍAS	
ESPECIE	BROTOS PROMEDIO / PLANTA
A1 = <i>Polylepis racemosa</i>	2,3
A2 = <i>Polylepis incana</i>	1,3

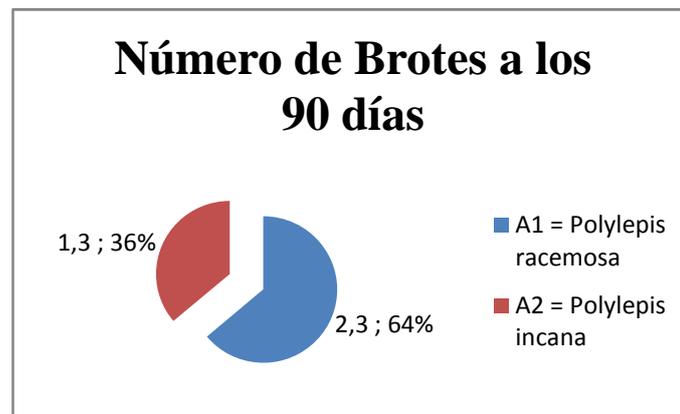


Gráfico12. Número de brotes a los 90 días.

Según Tukey al 5% (Cuadro 22), la especie que tiene mayor número de brotes promedio es la especie *Polylepis racemosa*, siendo esta de 2,3 brotes por planta, que difiere de la especie *Polylepis incana* cuyo número de brotes es 1,3.

De igual forma se puede observar a continuación en el cuadro 23 y gráfico 13 la diferencia altamente significativa que se ha obtenido al realizar el análisis estadístico; en donde se detalla claramente que el Té de Estiércol y Rootmost son los enraizadores que han provocado en las plantas tratadas un mayor número de brotes promedio.

Cuadro 23. Resultados del número de brotes con relación a los enraizadores utilizados a los 90 días.

NÚMERO DE BROTES A LOS 90 DÍAS	
ENRAIZADORES	BROTES PROMEDIO / PLANTA
B0 = Testigo absoluto	1,6
B1 = Rootmost	2,0
B2 = Raizal	1,8
B3 = Trichoderma	1,2
B4 = Té de estiércol	2,3

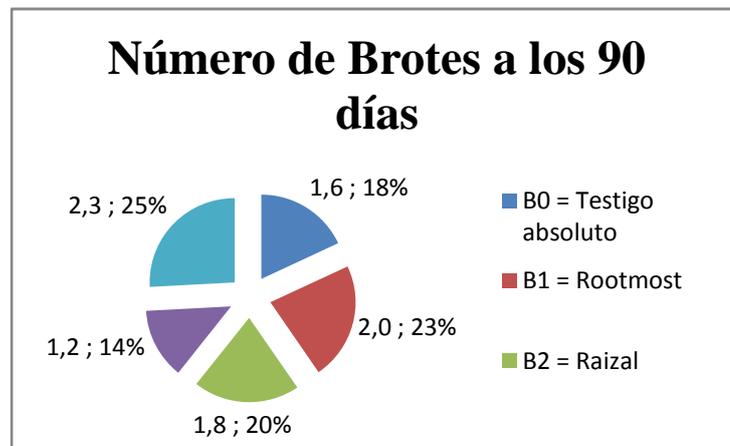


Gráfico13. Número de brotes a los 90 días.

Como se nota en el gráfico el enraizador que ha estimulado la producción de un mayor número de brotes promedio por planta es el B4 (Té de Estiércol), siendo este de 2.3; frente al resto de enraizadores, posiblemente se deba a que los esquejes han podido tener una convergencia con este tipo de enraizador provocando de esta manera la asimilación de compuestos químicos existentes en el mismo capaces de ser aprovechados para su desarrollo; mientras que Rootmost tiene 2,0 brotes por planta promedio; Raizal 1,8; el Testigo Absoluto 1,6 y *Trichoderma harzianu* 1,2 brotes por planta promedio.

2. Desarrollo Radicular a los 90 días.

El desarrollo radicular promedio a los 90 días es 6.9 cm con un Coeficiente de Variación de 17.85%; mediante al análisis de varianza se puede encontrar una diferencia estadística significativa para las especies y altamente significativa para los enraizadores; a continuación se representa en el cuadro 24 y gráfico 14 los resultados obtenidos:

Cuadro 24. Resultados del desarrollo radicular con relación a las especies estudiadas a los 90 días.

DESARROLLO RADICULAR A LOS 90 DÍAS	
ESPECIE	D.R. PROMEDIO / PLANTA
A1 = <i>Polylepis racemosa</i>	9,7
A2 = <i>Polylepis incana</i>	4,2

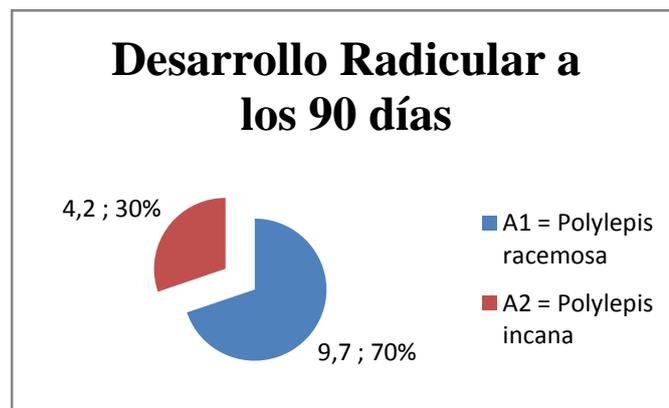


Gráfico14. Desarrollo radicular a los 90 días.

Según los resultados obtenidos al realizar la prueba de Tukey al 5% cuadro 24, nos indica que la especie *Polylepis racemosa* tiene un desarrollo radicular promedio de 9.7 cm diferenciándose notablemente de la especie *Polylepis incana* que tiene un desarrollo radicular promedio de 4.2 cm; dejando notar que *Polylepis racemosa* tiene un desarrollo más temprano lo cual favorece al desarrollo y crecimiento de la planta por lo que puede ser establecida en el lugar definitivo más rápido

De igual manera se observa en el cuadro 25 y gráfico 15 detallado a continuación cual de los enraizadores han provocado el mayor desarrollo radicular:

Cuadro 25. Resultados del desarrollo radicular relacionados con los enraizadores a los 90 días.

DESARROLLO RADICULAR A LOS 90 DÍAS	
ENRAIZADORES	D.R. PROMEDIO / PLANTA
B0 = Testigo absoluto	6,3
B1 = Rootmost	7,4
B2 = Raizal	6,6
B3 = Trichoderma	5,5
B4 = Té de estiércol	8,8

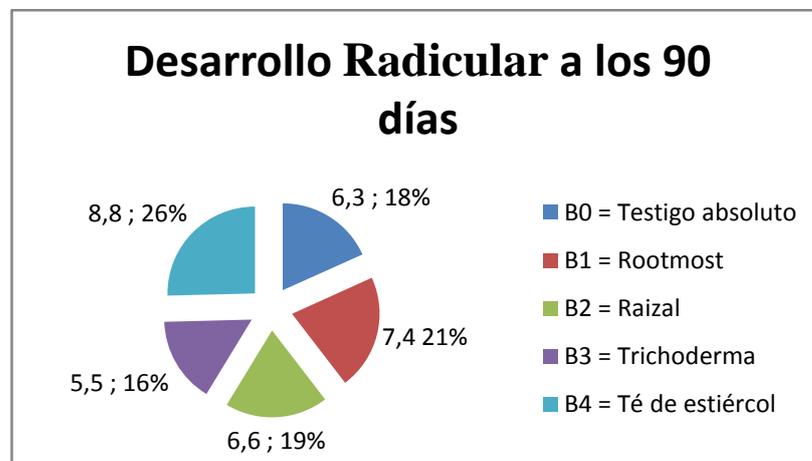


Gráfico15. Desarrollo radicular a los 90 días.

Como se observa el enraizador que ha permitido un mayor desarrollo radicular promedio es B4 (Té de Estiércol) obteniendo el 26% de desarrollo de las raíces en los plantones; seguido de Rootmost que tiene el 21% del desarrollo radicular; mientras que Raizal tiene el 19%; el Testigo Absoluto tiene el 18% y *Trichoderma harzianu* el 16% .

3. Vigor de la planta a los 90 días.

Al realizar el respectivo análisis estadístico, con respecto al vigor de las plantas se puede determinar que el promedio de este es de 1.6; con un coeficiente de variación de 22.90%; además se encuentra diferencias significativas para las especies y tipos de enraizadores utilizados como se representa en el cuadro 26 y gráfico 16:

Cuadro 26. Resultados del vigor de la planta por especie a los 90 días.

VIGOR DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS	
ESPECIE	VIGOR DE PLANTA PROMEDIO
A1 = <i>Polylepis racemosa</i>	2,1
A2 = <i>Polylepis incana</i>	1,2

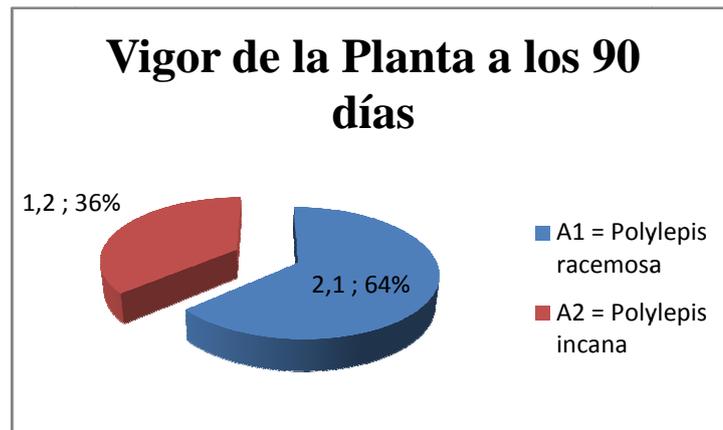


Gráfico16. Vigor de la planta a los 90 días.

Al realizar la separación de medias según Tukey al 5% cuadro 26, se encuentra que la especie que presenta mayor vigor es A1 (*Polylepis racemosa*), obteniendo según el análisis respectivo con relación a la tabla 1. un código de 2,1 recayendo en la categoría Buena; tomando en cuenta que las plantas presentan por lo menos el 50% de hojas verdes y hay la presencia de dos brotes; mientras que A2 (*Polylepis incana*) obtiene un código de 1.2 equivalente a la categoría Regular ya que las plantas presentan un valor inferior al 50% de hojas verdes y un solo brote.

En cuanto al vigor de las plantas con relación a la eficiencia de cada uno de enraizadores utilizados tenemos como resultados lo siguiente:

Cuadro 27. Resultados del vigor de la planta relacionados con los enraizadores a los 90 días.

VIGOR DE LA PLANTA A LOS 90 DÍAS	
ENRAIZADORES	VIGOR DE PLANTA PROMEDIO
B0 = Testigo absoluto	1,5
B1 = Rootmost	1,8
B2 = Raizal	1,6
B3 = Trichoderma	1,3
B4 = Té de estiércol	1,9

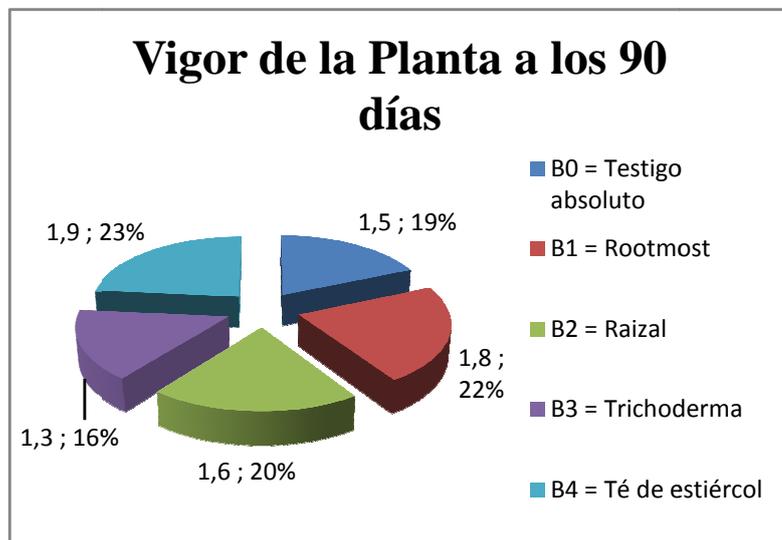


Gráfico17. Vigor de la planta a los 90 días.

Como se puede observar en el gráfico17 el enraizador que a mostrado mayor eficiencia en cuanto al vigor de las plantas es B4 (Té de Estiércol) ya que según los resultados obtenidos tiene un código de 1.9 recayendo en la categoría Buena; existiendo una variación con el resto de enraizadores como Rootmost que muestra un código de 1,8; Raizal 1,6 y Testigo Absoluto 1,5 manteniéndose en una categoría Buena; mientras que *Trichoderma harzianu* muestra un valor de 1.3 ubicándose en la categoría Regular.

D. NUMERO DE BROTES, DESARROLLO RADICULAR, ALTURA DE LA PLANTA, ALTURA DE BROTES, Y VIGOR DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS.

Cuadro 28. Promedios de Número de Brotes, Desarrollo Radicular, Altura de la Planta, Altura de Brotes y Porcentaje de Prendimiento a los 120 días.

TRATAMIENTO	# DE BROTES	DESARROLLO RADICULAR (cm)	ALTURA DE LA PLANTA (cm)	ALTURA DE BROTES (cm)	VIGOR DE LA PLANTA
T1	2.5	15.4	16.6	10.4	2.1
T2	1.9	14.5	18.1	10.7	1,7
T3	1.7	13.2	18.4	13.3	1.5
T4	2.9	18.9	20.2	12.4	2.3
T5	2.7	12.1	19.4	12.2	2.3
T6	2.1	9.6	18.9	11.7	1.3
T7	1.3	9.1	20.3	12.3	1.3
T8	1.0	5.4	15.7	9.7	0.8
T9	2.5	10.5	17.2	11.0	1.6
T10	0.9	5.2	19.2	9.9	0.7

Cuadro 29. Cuadrados medios de dos especies de yagual (*Polylepis incana* y *Polylepis racemos*) sometidas al efecto de dos enraizadores orgánicos y dos enraizadores químicos.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADO MEDIO A LOS 120 DIAS				
		# DE BROTES (cm)	DESARROLLO RADICULAR (cm)	ALTURA DE LA PLANTA (cm)	ALTURA DE BROTES (cm)	VIGOR DE LA PLANTA
Total	39					
Repeticiones	3			0.2170 n.s	0.0880 n.s	
Especies Factor A	1	0.2417 n.s	0.0925 n.s	0.1166 n.s	0.3271 n.s	0.0979 n.s
Error A	3					
Enraizadores Factor B	4	0.0006 **	0.0000 **	0.3716 n.s	0.0752 n.s	0.0066 **
A x B	4	0.1304 n.s	0.0012 **	0.1809 n.s	0.0861 n.s	0.0420 *
Error B	24					
Coeficiente de Variación		29.90%	6.26%	24.56 %	25.44 %	25.44 %
Media aritmética		1.942	11.381	18.402	11.362	1.547

ns: No significativo

** Altamente significativo

* Significativo

El Número de Brotes tiene una diferencia altamente significativa en el factor B; mientras que el Desarrollo Radicular tiene una diferencia altamente significativa en el factor B y AxB; no así la Altura de la Planta y Altura de Brotes que no presentan diferencia alguna en ninguno de los factores, finalmente el Vigor de la Planta presenta una diferencia significativa en el factor AxB, y altamente significativa en el factor B.

1. Número de Brotes a los 120 días.

El número de promedio brotes del yagual a los 120 días es de 1.9, con un Coeficiente de Variación de 6.26 %, al realizar el respectivo análisis de varianza se puede encontrar una diferencia altamente significativa entre los enraizadores como se muestra en siguiente cuadro y gráfico:

Cuadro 30. Resultados del efecto de los enraizadores con relación al número de brotes por planta promedio a los 120 días.

NUMERO DE BROTES A LOS 120 DÍAS	
ENRAIZADORES	BROTOS PROMEDIO / PLANTA
B0 = Testigo absoluto	1,8
B1 = Rootmost	2,3
B2 = Raizal	1,6
B3 = Trichoderma	1,3
B4 = Té de estiércol	2,7

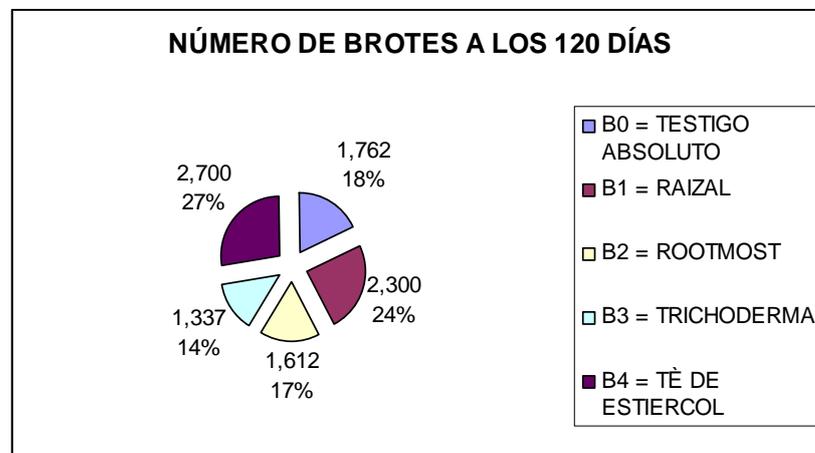


Gráfico 18. Número promedio de brotes por planta a los 120 días.

Al realizar la separación de medias según Tukey al 5%, nos permite determinar que los enraizadores que manifiestan un mayor número de brotes son el Té de Estiércol con 2.7 brotes lo que significa el 27%, y Raizal con 2,3 brotes lo que corresponde al 24%, existiendo una variación significativa frente al Testigo Absoluto que tienen 1,8 brotes (18%); Rootmost con 1,6 brotes (17%) y *Trichoderma harzianu* con 1,3 brotes (14%).

2. Desarrollo Radicular a los 120 días.

El desarrollo radicular promedio a los 120 días de las especies de yagual fue 11.4 cm. con un Coeficiente de Variación de 20.80%; mediante el análisis de varianza se determinó que existe una diferencia estadística altamente significativa para los enraizadores y los tratamientos como se muestra a continuación en los cuadros 30, 31, 32, 33 y gráficos 18, 19, 20, 21:

Cuadro 31. Resultados del efecto de los enraizadores con relación al desarrollo radicular por planta promedio a los 120 días.

DESARROLLO RADICULAR A LOS 120 DÍAS	
ENRAIZADORES	D.R. PROMEDIO / PLANTA
B0 = Testigo absoluto	8,6
B1 = Rootmost	12,5
B2 = Raizal	11,8
B3 = Trichoderma	9,3
B4 = Té de estiércol	14,7

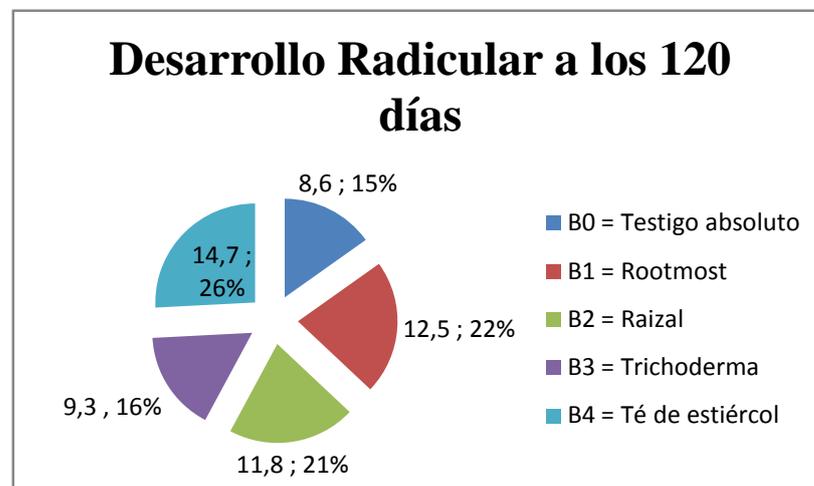


Gráfico19. Desarrollo radicular por planta promedio a los 120 días.

Como se puede verificar en el gráfico18 los resultados obtenidos mediante la prueba de Tukey al 5% cuadro 30, el enraizador que demuestra un mayor desarrollo de las raíces es B4 (Té de Estiércol) siendo este de 14.7 cm, mantenido su desarrollo radicular constante durante el tiempo que duro el ensayo; existiendo una diferencia con el resto de enraizadores utilizados, los mismos que presentan un desarrollo radicular promedio de 12,5 cm Rootmost; 11,8 cm Raizal; 9,3 *Trichoderma harzianu* y 8,6 cm el Testigo Absoluto.

A continuación se puede observar los resultados obtenidos referente el desarrollo radicular con relación a los tratamientos analizados durante el ensayo en el cuadro 31, gráfico 19.

Cuadro 32. Resultados obtenidos por tratamiento considerando la variable del desarrollo radicular por planta promedio a los 120 días.

DESARROLLO RADICULAR A LOS 120 DÍAS	
TRATAMIENTOS	D.R. PROMEDIO / PLANTA
T1 = <i>Polylepis racemosa</i> + Rootmost	15,4
T2 = <i>Polylepis racemosa</i> + Raizal	14,5
T3 = <i>Polylepis racemosa</i> + <i>Trichoderma harzianu</i>	13,2
T4 = <i>Polylepis racemosa</i> + Té de estiércol	18,9
T5 = <i>Polylepis racemosa</i> + Testigo absoluto	12,1
T6 = <i>Polylepis incana</i> + Rootmost	9,6
T7 = <i>Polylepis incana</i> + Raizal	9,1
T8 = <i>Polylepis incana</i> + <i>Trichoderma harzianu</i>	5,4
T9 = <i>Polylepis incana</i> + Té de estiércol	10,5
T10 = <i>Polylepis incana</i> + Testigo absoluto	5,2

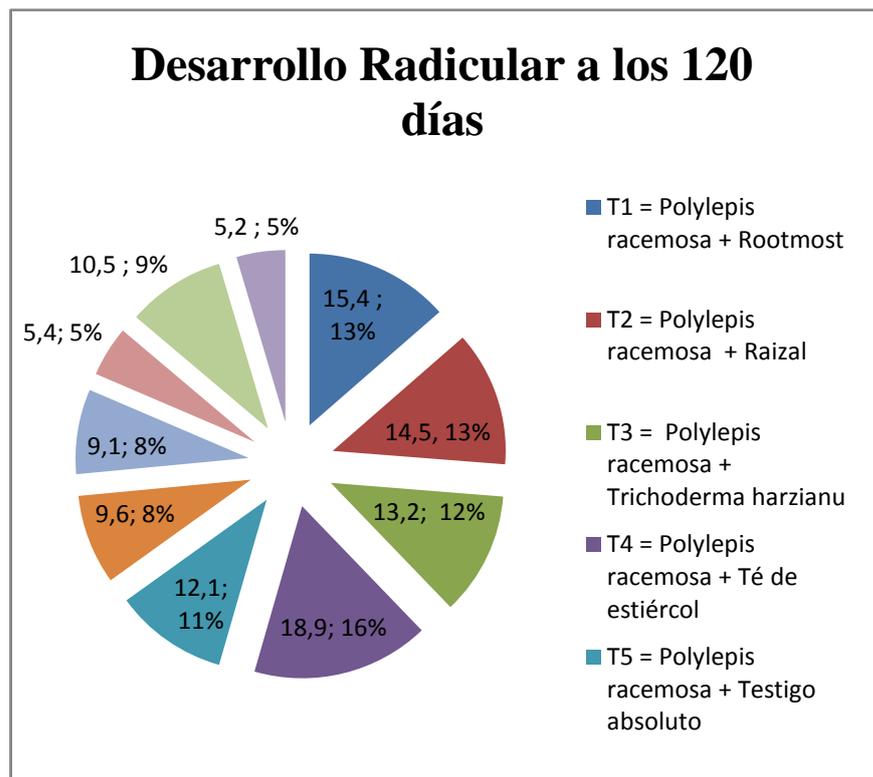


Gráfico20. Desarrollo radicular por planta promedio a los 120 días.

Como podemos verificar en el gráfico 19, hay una variación entre los tratamientos analizados con respecto al desarrollo radicular evidenciando así, que T4 manifiesta un mayor resultado con 18.9 cm, o el 16%, lo cual ha provocado plantas más vigorosas y robustas ya que las

raíces influye principalmente en la toma de nutrientes y el anclaje de la planta; diferenciándose notablemente del resto de tratamientos ya que T1 tiene un desarrollo radicular promedio de 15.4 cm lo que corresponde al 13% , T2 14.5 cm con el 13%, T3 13.2 cm con el 12%, T5 12.1 cm con el 11%, T9 10.5 cm con el 9%, T6 9cm con el 8%, T7 9.1 cm con el 8%, T8 5.4 cm con el 5%, y T10 5.2 cm con un 5%.

3. Vigor de la planta a los 120 días.

Mediante el análisis estadístico cuadro 29, se puede conocer que el promedio de vigor de las plantas fue de 1.5, con un Coeficiente de Variación del 25.44 %; además se determina que existe una diferencia altamente significativa para los enraizadores y significativa para los tratamientos como se puede comparar en el siguiente cuadro 32 y gráfico 20:

Cuadro 33. Resultados obtenidos para el vigor de las plantas relacionado con el efecto de los enraizadores a los 120 días.

VIGOR DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS	
ENRAIZADORES	VIGOR DE PLANTA PROMEDIO
B0 = Testigo absoluto	1,5
B1 = Rootmost	1,7
B2 = Raizal	1,5
B3 = Trichoderma	1,1
B4 = Té de estiércol	1,9

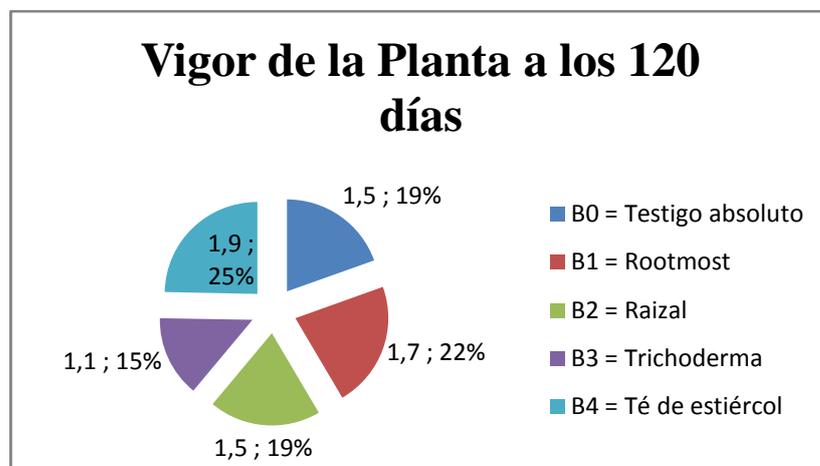


Gráfico 21. Vigor de las plantas a los 120 días.

Los enraizadores que han dado los mejores resultados sobre los esquejes de yagual con relación al vigor de las plantas según la separación de medias cuadro 32, son B4 (Té de Estiércol) que representa el 1.9 o el 25% considerándose una categoría Buena; seguido de Rootmost con el 1,7 o el 23% estableciéndose en la misma categoría; mientras que el Testigo absoluto y Raizal con el 1,5 y 1,5 que equivale el 19% respectivamente; de igual forma se ubican en la categoría Buena diferenciándose de *Trichoderma harzianu* que obtiene un código de 1.1 o el 15 % colocándose en la categoría Regular.

A continuación se representa de forma detallada los resultados obtenidos mediante el análisis estadístico respectivo cuadro 29, la diferencia significativa determinada para los diferentes tratamientos estudiados:

Cuadro 34. Resultados obtenidos para el vigor de las plantas relacionado a cada uno de las tratamientos estudiados a los 120 días.

VIGOR DE LA PLANTA A LOS 120 DÍAS	
TRATAMIENTOS	VIGOR DE PLANTA PROMEDIO
T1 = <i>Polylepis racemosa</i> + Rootmost	2,1
T2 = <i>Polylepis racemosa</i> + Raizal	1,7
T3 = <i>Polylepis racemosa</i> + <i>Trichoderma harzianu</i>	1,5
T4 = <i>Polylepis racemosa</i> + Té de estiércol	2,3
T5 = <i>Polylepis racemosa</i> + Testigo absoluto	2,3
T6 = <i>Polylepis incana</i> + Rootmost	1,3
T7 = <i>Polylepis incana</i> + Raizal	1,3
T8 = <i>Polylepis incana</i> + <i>Trichoderma harzianu</i>	0,8
T9 = <i>Polylepis incana</i> + Té de estiércol	1,6
T10 = <i>Polylepis incana</i> + Testigo absoluto	0,7

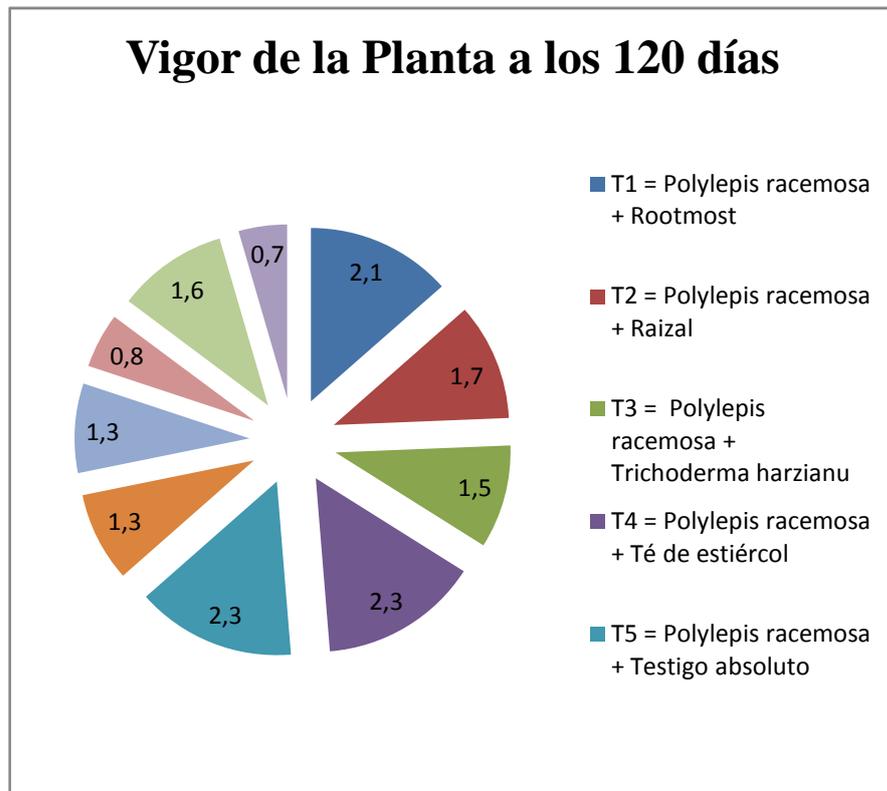


Gráfico22. Vigor de las plantas a los 120 días.

En cuanto a los tratamientos más eficientes según los resultados estadísticos obtenidos mediante la prueba de Tukey al 5% cuadro 33, con relación al vigor de las plantas se puede indicar que T5, T4 y T1 son los tratamientos que presentan una mayor escala de calificación 2,3, 2,3 y 2,1 respectivamente lo que corresponde a la categoría Buena; compartiendo esta misma categoría sino con una escala de calificación menor están los tratamientos T2 y T9 que representan el 1,7 y 1,6 respectivamente; lo cual los hacen diferenciarse notablemente de los tratamientos T3, T6 y T7, que representan el 1,5; 1,3 y 1,3; respectivamente ubicándose en la categoría Regular; finalmente se determina que T8 y T10 con una calificación de 0,8 y 0,7 individualmente se ubican en la categoría Mala.

Cuadro 35. Separación de medias de dos especies de yagual (*Polylepis incana* y *Polylepis racemosa*) bajo el efecto de dos enraizadores orgánicos y dos enraizadores químicos.

PARAMETROS	ESPECIES		ENRAIZADORES					MEDIA ARITMETICA	CV%
	A1	A2	B0	B1	B2	B3	B4		
Numero de Brotes a los 30 días	1,675 A	0,780 B	1,137 A	1,300 A	1,350 A	1,012 A	1,337 A	1,227	25,14
Desarrollo Radicular a los 30 días (cm)	0,462 A	0,417 A	0,400 B	0,468 AB	0,322 B	0,341 B	0,667 A	0,440	49,01
Altura de la Planta a los 30 días (cm)	17,655 A	18,616 A	17,645 A	17,765 A	18,615 A	18,278 A	18,376 A	18,136	9,11
Altura de Brotes a los 30 días (cm)	10,097 A	4,754 B	7,255 A	6,914 A	7,622 A	7,755 A	7,581 A	7,425	18,18
Porcentaje de Prendimiento a 30 días %	89,667 A	55,877B	64,81 B	78,020 A	74,166 AB	65,425 B	81,945 A	72,772	15,92
Numero de Brotes a los 60 días	2,765 A	1,510 B	2,250 AB	2,100 B	2,275 AB	1,500 C	2,563 A	2,138	17,95
Desarrollo Radicular a los 60 días (cm)	1,926 A	1,521 A	1,555 BC	1,582 BC	1,813 B	1,373 C	2,295 A	1,724	20,80
Altura de la Planta a los 60 días (cm)	17,776 A	11,147 B	13,536 A	14,346 A	14,900 A	14,401 A	15,123 A	14,461	20,40
Altura de Brotes a los 60 días (cm)	9,675 A	6,141 B	7,986 A	7,755 A	9,067 A	6,430 A	8,301 A	7,908	23,65
Porcentaje de Prendimiento a 60 días %	91,345 A	45,980 B	68,153 B	73,709 A	67,873 AB	57,655 B	75,736 A	68,625	10,20
Numero de Brotes a los 90 días	2,280 A	1,275 B	1,575 CD	2,000 AB	1,750 BC	1225 D	2,337 A	1,777	25,42
Desarrollo Radicular a los 90 días (cm)	9,664 A	4,171 B	6,277 BC	7,379 B	6,572 BC	5,543 C	8,817 A	6,918	17,85
Altura de la Planta a los 90 días (cm)	16,917 A	9,055 B	12,520 A	13,148 A	13,795 A	10,865 A	14,604 A	12,986	19,55
Altura de Brotes a los 90 días (cm)	9,950 A	5,965 B	7,724 A	7,881 A	8,922 A	6,153 B	9,106 A	7,957	20,07
Vigor de la Planta a los 90 días	2,115 A	1,180 B	1,537 BC	1,787 AB	1,625 BC	1,300 C	1,987 A	1,647	22,90
Numero de Brotes a los 120 días	2,335 A	1,550 A	1,762 BC	2,300 AB	1,612 C	1,337 C	2,700 A	1,942	29,90
Desarrollo Radicular a los 120 días (cm)	14,809 A	7,954 A	8,637 D	12,475 B	11,782 C	9,300 D	14,713 A	11,381	6,26
Altura de la Planta a los 120 días (cm)	18,552 A	18,253 A	19,325 A	17,759 A	19,181 A	17,047 A	18,700 A	18,402	24,56
Altura de Brotes a los 120 días (cm)	11,798 A	10,927 A	11,062 A	11,081 A	11,496 A	11,469 A	11,702 A	11,362	25,44
Vigor de la Planta a los 120 días	1,955 A	1,140 A	1,487 BC	1,713 AB	1,462 BC	1,138 C	1,938 A	1,547	25,44

Cuadro 36. Separación de medias de dos especies de yagual (*Polylepis incana* y *Polylepis racemosa*) bajo el efecto de dos enraizadores orgánicos y dos enraizadores químicos.

PARAMETROS	TRATAMIENTOS										MEDIA ARITMETICA	CV%
	AIB0	AIB1	AIB2	AIB3	AIB4	A2B0	A2B1	A2B2	A2B3	A2B4		
Numero de Brotes a los 30 días	1,575 A	1,950 A	1,825 A	1,300 A	1,725 A	0,700 B	0,650 B	0,875 B	0,725 B	0,950 B	1,227	25,14
Desarrollo Radicular a los 30 días (cm)	0,560 AB	0,545 AB	0,175 B	0,435 AB	0,595 AB	0,390 AB	0,470 AB	0,247 AB	0,740 A	0,240 AB	0,440	49,01
Altura de la Planta a los 30 días (cm)	17,732 A	17,030 A	18,798 A	17,102 A	17,615 A	17,557 A	18,500 A	18,433 A	19,453 A	19,138 A	18,136	9,11
Altura de Brotes a los 30 días (cm)	10,523 A	9,277 A	10,222 A	10,337 A	10,125 A	3,988 B	A,550 B	5,022 B	5,173 B	5,038 B	7,425	18,18
Porcentaje de Prendimiento a 30 días %	75,555 A	97,225 A	93,055 A	82,778 A	99,722 A	53,055 B	58,815 B	55,277 B	48,073 B	64,168 B	72,772	15,92
Numero de Brotes a los 60 días	3,100 A	2,975 AB	2,925 AB	1,750 C	3,075 A	1,400 C	1,225 C	1,625 C	1,250 C	2,050 BC	2,138	17,95
Desarrollo Radicular a los 60 días (cm)	1,780 A	1,835 A	1,885 A	1,465 A	2,665 A	1,330 A	1,330 A	1,740 A	1,280 A	1,925 A	1,724	20,80
Altura de la Planta a los 60 días (cm)	17,797 A	17,142 A	18,955 A	16,935 A	18,050 A	9,275 B	11,550 B	10,845 B	11,868 B	12,195 B	14,461	20,40
Altura de Brotes a los 60 días (cm)	11,263 A	9,435 A	10,747 A	6,737 A	10,195 A	4,710 B	6,075 B	7,387 B	6,123 B	6,408 B	7,908	23,65
Porcentaje de Prendimiento a 60 días %	95,130 A	95,950 A	87,680 A	78,840 A	99,122 A	41,175 B	51,468 B	48,065 B	36,470 B	52,350 B	68,625	10,20
Numero de Brotes a los 90 días	2,350 A	2,575 A	2,300 A	1,550 A	2,625 A	0,800 B	1,425 B	1,200 B	0,900 B	2,050 A	1,777	25,42
Desarrollo Radicular a los 90 días (cm)	8,690 A	10,210 A	8,905 A	8,440 A	12,075 A	3,865 B	4,548 B	4,240 B	2,645 B	5,560 B	6,918	17,85
Altura de la Planta a los 90 días (cm)	18,133 A	16,605 A	17,505 A	14,650 A	17,692 A	6,907 B	9,690 B	10,085 B	7,080 B	11,515 B	12,986	19,55
Altura de Brotes a los 90 días (cm)	11,110 A	9,825 A	10,935 A	7,160 A	10,720 A	4,337 B	5,938 B	6,910 B	5,145 B	7,493 B	7,957	20,07
Vigor de la Planta a los 90 días	2,225 A	2,325 A	2,125 A	1,500 A	2,400 A	0,850 B	1,250 B	1,125 B	1,100 B	1,575 A	1,647	22,90
Numero de Brotes a los 120 días	2,650 A	2,500 A	1,975 A	1,675 A	2,875 A	0,875 A	2,100 A	1,250 A	1,000 A	2,525 A	1,942	29,90
Desarrollo Radicular a los 120 días (cm)	12,065 DE	15,370 B	14,505 BC	13,155 CD	18,950 A	5,210 G	9,580 F	9,060 F	5,445 G	10,475 EF	11,381	6,26
Altura de la Planta a los 120 días (cm)	19,438 A	16,628 A	18,067 A	18,395 A	20,232 A	19,213 A	18,890 A	20,295 A	15,700 A	17,168 A	18,402	24,56
Altura de Brotes a los 120 días (cm)	12,240 A	10,438 A	10,682 A	13,265 A	12,365 A	9,885 A	11,725 A	12,310 A	9,673 A	11,040 A	11,362	25,44
Vigor de la Planta a los 120 días	2,300 A	2,100 ABC	1,650 ABCD	1,450 ABCDE	2,275 AB	0,675 E	1,325 BCD	1,275 CDE	0,825 DE	1,600 ABCDE	1,547	25,44

E. VIGOR DE LA PLANTA A LOS 90 Y 120 DIAS

Como se puede observar en el Anexo (31, 42) y de acuerdo a la referencia arbitraria que se propuso para tomar los datos del vigor de las plantas Tabla 1. Los resultados obtenidos nos indican que los diferentes tratamientos estudiados se ubican por categorías de la siguiente manera:

Cuadro 37. Vigor de las plantas a los 90 días.

<u>CÓDIGO</u>	<u>CATEGORÍA</u>	<u>CARACTERÍSTICAS</u>
0	Mala	El tratamiento T10 presenta plantas muertas, secas, y que tienen muy poca posibilidad de sobre vivencia.
1	Regular	Los tratamientos T3, T6, T7, T8 y T9 según sus características visibles como son: Plantas con un porcentaje inferior al 50% de hojas verdes o aparición de un brote. y por medio de la calificación respectiva están dentro de esta categoría.
2	Buena	Los tratamientos T1, T2, T4 y T5 presentaron características con por lo menos el 50% de hojas verdes y presencia de dos brotes.
3	Excelente	En esta categoría no se ubica ningún tratamiento ya que no presentan plantas con el 100% de hojas verdes y presencia de dos o más brotes.

Cuadro 38. Vigor de las plantas a los 120 días.

<u>CÓDIGO</u>	<u>CATEGORÍA</u>	<u>CARACTERÍSTICAS</u>
0	Mala	Para los tratamiento T8 y T10 que presenta plantas muertas, secas y que tienen muy poca posibilidad de sobre vivencia.
1	Regular	Los tratamientos T2, T3, T6, T7 y T9 según sus características visibles como son: Plantas con un porcentaje inferior al 50% de hojas verdes o aparición de un brote y por medio de la calificación respectiva están dentro de esta categoría.
2	Buena	Los tratamientos T1, T4, y T5 presentaron características con por lo menos el 50% de hojas verdes y presencia de dos brotes.
3	Excelente	En esta categoría no se ubica ningún tratamiento ya que no presentan plantas con el 100% de hojas verdes y presencia de dos o más brotes.

F. ANÁLISIS DE COSTOS DE PRODUCCIÓN.

Con el fin de conocer los costos de producción por cada uno de los tratamientos nos basamos en el método de Perrin con el cual se analizó los costos de producción, beneficios netos, el análisis de dominancia y la tasa de retorno marginal para lo cual se ha considerado todos los valores de operación y manejo del ensayo.

Resultados que nos permiten indicar que entre tratamientos no hay una variación significativa en lo económico, existiendo una diferencia de 0,01 centavo en el costo total de producción de yagual de tal manera que se considera a todos los tratamientos como rentables.

Cuadro 39. Presupuesto parcial y beneficios netos de los tratamientos en USD.

Nº Tratamientos	Producción de Plantas	Producción Ajustada 10%	Beneficio Campo (35 ctv /pl)	Total de Costos	Beneficio Neto
T1	400	360	126,00	78,60	47,40
T2	400	360	126,00	78,80	47,20
T3	400	360	126,00	79,20	46,80
T4	400	360	126,00	78,35	47,65
T5	400	360	126,00	78,25	47,75
T6	400	360	126,00	80,60	45,40
T7	400	360	126,00	80,80	45,20
T8	400	360	126,00	81,20	44,80
T9	400	360	126,00	80,35	45,65
T10	400	360	126,00	80,25	45,75

Cuadro 40. Análisis de dominancia.

Nº de Tratamientos	Beneficio Neto	Total de Costos	Análisis de Dominancia
T5	47,75	78,25	d
T4	47,65	78,35	d
T1	47,40	78,60	d
T2	47,20	78,80	d
T3	46,80	79,20	d
T10	45,75	80,25	d
T9	45,65	80,35	d
T6	45,40	80,60	d
T7	45,20	80,80	d
T8	44,80	81,20	d

Cuadro 41. Tasa de retorno marginal (TRM%).

N° Tratamientos	Beneficio Neto	Total de Costos	Inc. B Neto	Inc. Costos	TRM %
T5	47,75	78,25	0,10	0,10	100
T4	47,65	78,35	0,25	0,25	100
T1	47,40	78,60	0,20	0,20	100
T2	47,20	78,80	0,40	0,40	100
T3	46,80	79,20	1,05	1,05	100
T10	45,75	80,25	0,10	0,10	100
T9	45,65	80,35	0,25	0,25	100
T6	45,40	80,60	0,20	0,20	100
T7	45,20	80,80	0,40	0,40	100
T8	44,80	81,20			

VI. CONCLUSIONES

1. Con la utilización del Té de Estiércol como un enraizador orgánico se puede ver un crecimiento y desarrollo de las plantas mayor o igual al que se presenta con los enraizadores químicos lo cual demuestra la eficiencia del mismo. Lo que significa que puede considerarse como una opción más en la producción de plantas forestales.
2. Al evaluar el comportamiento de las especies dentro del vivero se determinó que la especie que mejor se adaptó a las condiciones del medio fue *Polylepis racemosa*, demostrando un mayor porcentaje de prendimiento lo cual da a conocer que es más resistente en el proceso de producción; lo que no ocurre con *Polylepis incana* ya que presenta susceptibilidad principalmente a las heladas lo que provoca daños fisiológicos en las plantas retardando el crecimiento y desarrollo de las mismas.
3. La época de recolección del material vegetativo se realizó los meses de Abril – Mayo en donde se presentaron precipitaciones más prolongadas y los esquejes mostraban un mayor número de raíces preformadas (chinchones), lo cual influyó en el prendimiento de los esquejes.
4. En cuanto al costo de producción hay una diferencia de 0,01 centavo entre los tratamientos estudiados, la especie *Polylepis racemosa* llega a costar 0,21 centavos por planta; mientras que los tratamientos de la especie *Polylepis incana* tienen un costo de producción de 0,22 centavos por planta.

VII. RECOMENDACIONES

- 1.** La utilización del enraizador orgánico Té de Estiércol es una buena alternativa en el prendimiento de las especies de yagual; ya que se consigue mayor prendimiento y un buen desarrollo radicular que el que se consigue con la utilización de los enraizadores químicos; por lo cual debe efectuar investigaciones utilizando el Té de Estiércol Vacuno como enraizador con otras especies nativas.
- 2.** Los esquejes de *Polylepis racemosa* y *Polylepis incana* se recomienda recolectar entre los meses de Abril o Mayo ya hay mayor presencia de lluvias, lo que favorece al prendimiento, y además la planta se encuentra en mayor actividad de circulación de nutrientes.
- 3.** Realizar investigaciones de los diferentes componentes existentes en el Té de Estiércol Vacuno, y además efectuar trabajos de investigación con los diferentes tipos de estiércoles.

VIII. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el vivero forestal del CREA, (Centro de Reconvención Económica de Azuay, Cañar y Morona Santiago), ubicada en el sector Huantug a 2Km de la ciudad de Cañar. Este trabajo se basó en el método de la observación, permitiendo tener una mayor visión del manejo y producción de los esquejes de yagual, pudiendo obtener resultados reales. En los últimos tiempos la deforestación ha sido uno de los factores principales para que los bosques naturales estén desapareciendo rápidamente, principalmente las especies nativas como el yagual; por ello se busca encontrar la forma más sencilla de reproducción mediante la utilización de dos especies como son *Polylepis racemosa* y *Polylepis incana*, usando los enraizadores químicos Rootmost y Raizal, y los enraizadores orgánicos Té de estiércol y *Trichoderma harzianu*.

Obteniéndose como resultados que la especie *Polylepis racemosa* es la más recomendada en la producción a nivel de vivero siendo más precoz y resistente. En relación con el tipo de enraizador se recomienda utilizar el Té de estiércol, ya que presenta las mejores condiciones de interacción con los esquejes; presentando un alto porcentaje de prendimiento así como un buen desarrollo radicular. En cuanto al costo de producción se puede indicar que *Polylepis racemosa* tiene un costo de producción por planta de 0,21 centavos; mientras que *Polylepis incana* tiene un valor de 0,22 centavos existiendo una diferencia de 0,01; debiendo tomar en consideración es que *Polylepis racemosa* a nivel de vivero se adapta mejor a las condiciones del medio, no siendo tan susceptible con relación a *Polylepis incana*.

IX. SUMARY

This work was carried out in the forest nursery of CREA (Economic center of counterclaim of Azuay. Cañar and Morona Santiago), located in the Huantug 2 km from the city of Cañar. This work was based on the method of observation, allowing a greater vision for managing the production of cuttings yagual can get real results. In recent times, deforestation has been a major factor for the natural forests are disappearing fast, mainly native species such as yagual. It seeks to find the simplest form of reproduction, using two species are: *Polylepis racemosa* and *Polylepis incana*, using the embedded chemical Rootmost and Raizal, the embedded organic manure tea and *Trichoderma harzianu*. We got the results in the species *Polylepis racemosa* is the most recommended for nursery production level being earliest and most durable.

In relation to the type of rooting is recommended to use the manure tea, as it presents the best conditions for interaction with the cuttings; presenting a high percentage of arrest together with a good root development. As to the cost of production may indicate that *Polylepis racemosa* has a production cost of 0.21 cents per plant; while *Polylepis incana* has a value of 0.22 cents, a difference of 0.01, must take into consideration is that *Polylepis racemosa* at the nursery is better adapted to environmental conditions, not being so susceptible regarding *Polylepis incana*.

X. BIBLIOGRAFIA

1. Enciclopedia Salvat de las ciencias tomo 2 vegetales Salvat. S.A. Ediciones Pamplona 1980.
2. ENGLER, G. Syllabus der Pflanzen, Familien Editorial Gerbruder borntraeger 1964.
3. CHICLOTE, J. Ocaña, O. Jonjap, R. Barahona, E. Apuntes sobre algunas especies forestales nativas de la sierra Peruana, Editorial Centauro, 1985 Proyecto FAO/HOLANDA/INFOR. 120p.
4. BRANBYGE, J. HOLM. Nielsen, L.B, Reforestación de los Andes Ecuatoriano con especies nativas, Editorial Porvenir 1987, 118p.
5. C.E.S.A. Especies forestales nativas en los Andes Ecuatorianos resultados preliminares de algunas experiencias Quito. Editorial Mendieta 1984. 50p.
6. ACCIÓN TRABAJO 2004, <http://acciontrabajo.com.mx/cddEIOI.html>.
7. AGROTERRA 2005, http://www.agroterra.com/mercado/det_sector.asp?IdProducto=3810
8. ENEX, 2002 <http://www.unex.es/polen/LHB/rosidae/rosaceae.htm>
9. NORVELL. C, W. A., Björkman, T., y Harman Solubilización de fosfatos y micro nutrientes para el crecimiento de las plantas promovidos por diferentes especies de *Trichoderma*", 1999
10. ORIUSBIOTECNOLOGIA. 2004, <http://www.oriusbiotecnologia.com/site/index.php?id=20,66,0,0,1,0>
11. REYNEL, C. y Felipe M, 1987. Agroforesteria tradicional en los Andes del Perú proyecto FAO/Holanda/Infor. Lima Perú. 154 pag.
12. BRANDBYGE, J y Holm, N, 1987. Reforestación de los Andes Ecuatorianos. GTZ. Bogota Colombia 332 pag.

13. PRETELL. Et al. 1985. Apuntes sobre algunas especies forestales nativas de la tierra peruana proyecto FAO/Holanda/Infor. Lima- Perú 120pag.
14. OCAÑA, D. 1991. comunicación personal proyecto FAO/Holanda/Infor. Lima – Perú.
15. PADILLA. J. 1991. La agroforesteria con colle: alternativa para el campesino altoandino. Seri agroforestal Perú N° 3, proyecto Desarrollo Forestal participativo en los Andes Lima- Perú. 4 pag.
16. MICROSOFT ® ENCARTA ® 2006. © 1993-2005 Microsoft Corporation
17. UGRJ.ORG.MX/INDEX, <http://www.ugrj.org.mx/index.php?option=com>
18. SCIELO.ORG.BO, <http://www.scielo.org.bo/scielo.php?>
19. BEISA.DK/PUBLICATIONS, <http://www.beisa.dk/Publications/BEISA%20pdfer/Capitulo%2007>
20. EDITORENJEFE.ECOLOGIABOLIVIA.GOOGLEPAGES, <http://editorenjefe.ecologiabolivia.googlepages.com/Vega42-2.pdf>
21. MONOGRAFIAS.CON/TRABAJOS11 <http://www.monografias.com/trabajos11/semeruco/semeruco.shtml#ACOD>

XI. ANEXOS

Anexo 1. Resultados de la Propagación de dos especies de yagual (*Polylepis incana* y *Polylepis racemosa*) bajo el efecto de dos enraizadores orgánicos y dos enraizadores químicos en el vivero forestal del CREA en el cantón y provincia del Cañar.

RESULTADOS A LOS 30 DIAS						
TRATAMIENTO	REPETICIÓN	Nº DE Br	D. R	A. P	A.Br	% Pr
T1	R1	1.5	0.98	14.88	5.94	91.76
	R2	2.0	0.28	16.61	10.12	95.56
	R3	1.9	0.46	17.36	9.23	97.65
	R4	2.4	0.46	19.27	11.82	98.83
T2	R1	1.4	0.10	19.35	9.6	83.33
	R2	1.9	0.16	17.48	9.23	97.78
	R3	1.8	0.10	17.82	10.23	93.33
	R4	2.2	0.34	20.54	11.83	97.78
T3	R1	1.3	0.52	16.8	10.69	64.44
	R2	0.8	0.30	17.69	7.25	87.78
	R3	1.3	0.14	15.86	10.08	87.78
	R4	1.8	0.78	18.06	13.33	91.11
T4	R1	1.9	0.32	16.66	10.60	98.89
	R2	1.6	0.78	19.20	10.07	100.00
	R3	1.6	0.38	14.39	8.73	100.00
	R4	1.8	0.90	20.21	11.10	100.00
T5	R1	1.3	0.70	16.58	8.68	97.78
	R2	1.7	0.56	16.96	9.34	93.33
	R3	2.1	0.38	19.08	12.84	93.33
	R4	1.2	0.60	18.31	11.23	97.78
T6	R1	0.6	0.52	19.85	4.7	74.44
	R2	0.3	0.06	14.50	0.66	47.78
	R3	0.9	.06	18.8	6.88	36.67
	R4	0.8	0.92	20.85	5.96	76.67
T7	R1	0.8	0.88	20.50	5.64	77.78
	R2	0.7	0.28	12.35	2.55	32.22
	R3	1.1	0.34	21.70	5.55	34.44
	R4	0.9	0.38	19.18	6.35	76.67
T8	R1	1.1	0.53	18.26	6.03	68.89
	R2	0.7	0.00	17.45	3.73	32.22
	R3	0.4	0.08	21.50	6.55	21.18
	R4	0.7	0.38	20.60	4.38	70.00
T9	R1	1.3	1.3	17.00	5.30	83.33
	R2	0.5	0.52	17.45	2.83	45.56
	R3	0.6	0.28	21.50	5.00	38.89
	R4	1.4	0.86	20.60	7.02	88.89
T10	R1	0.7	0.30	18.4	3.30	72.22
	R2	0.5	0.28	12.48	1.45	44.44
	R3	0.4	0.14	17.75	4.90	28.89
	R4	1.2	0.24	21.60	6.30	66.67

Anexo 2. Numero de Brotes a los 30 días.**RESULTADOS EXPERIMENTALES**

NUMERO DE BROTES A LOS 30 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACION					
FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICIÓN	3	0,717	0,239	1,8629	0,3111 ns
FACTOR A	1	8,010	8,010	62,4581	0,0042 *
ERROR	3	0,385	0,128		
FACTOR B	4	0,694	0,173	1,8202	0,1578 ns
AB	4	0,569	0,142	1,4921	0,2359 ns
ERROR	24	2,286	0,095		
TOTAL	39	12,660			
COEFICIENTE DE VARIACION: 25,14%					
MEDIA ARITMETICA: 1.227					

Anexo 3. Separación de medias según Tukey al 5%.

ESPECIES	MEDIAS	RANGO
A1	1.675	A
A2	0.780	B

Anexo 4. Desarrollo Radicular a los 30 días.

DESARROLLO RADICULAR A LOS 30 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACION					
FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICIÓN	3	1,075	0,358	5,6059	0,0953 ns
FACTOR A	1	0,020	0,020	0,3099	
ERROR	3	0,192	0,064		
FACTOR B	4	0,621	0,155	3,3438	0,0260 *
AB	4	0,519	0,130	2,7955	0,0489*
ERROR	24	1,115	0,046		
TOTAL	39	3,542			
COEFICIENTE DE VARIACION: 49,01%					
MEDIA ARITMETICA: 0.440					

Anexo 5. Separación de medias según Tukey al 5%.

ENRAIZADORES	MEDIAS	RANGO
B4	0.6670	A
B1	0.4680	AB
B0	0.4000	B
B3	0.3410	B
B2	0.3220	B

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T9	0.7400	A
T4	0.5950	AB
T5	0.5600	AB
T10	0.5450	AB
T7	0.4700	AB
T3	0.4350	AB
T6	0.3900	AB
T8	0.2470	AB
T10	0.2400	AB
T2	0.1750	B

Anexo 6. Altura de la Planta a los 30 días.

ALTURA DE LA PLANTA A LOS 30 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACION					
FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICIÓN	3	71,608	23,869	1,3978	0,3949 ns
FACTOR A	1	9,226	9,226	0,5403	
ERROR	3	51,228	17,076		
FACTOR B	4	5,487	1,372	0,5023	
AB	4	11,105	2,776	1,0166	0,4186 ns
ERROR	24	65,542	2,731		
TOTAL	39	214,196			
COEFICIENTE DE VARIACION: 9,11%					
MEDIA ARITMETICA: 18.136					

Anexo 7. Altura de Brotes a los 30 días.

ALTURA DE BROTES A LOS 30 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACION					
FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICIÓN	3	56,395	18,798	4,3336	0,1298 ns
FACTOR A	1	285,476	285,476	65,8115	0,0039 **
ERROR	3	13,013	4,338		
FACTOR B	4	3,701	0,925	0,5076	
AB	4	3,834	0,959	0,5259	
ERROR	24	43,746	1,823		
TOTAL	39	406,165			
COEFICIENTE DE VARIACION: 18,18%					
MEDIA ARITMETICA: 7.425					

Anexo 8. Separación de medias según Tukey al 5%.

ESPECIES	MEDIAS	RANGO
A1	10.097	A
A2	4.754	B

Anexo 9. Porcentaje de Prendimiento a los 30 días.

PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 30 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACION					
FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICIÓN	3	3.082,625	1.027,542	0,4440	
FACTOR A	1	11.417,303	11.417,303	4,9334	0,1129 ns
ERROR	3	6.942,912	2.314,304		
FACTOR B	4	1.914,383	478,596	3,5643	0,0203 *
AB	4	337,322	84,331	0,6280	
ERROR	24	3.222,583	134,274		
TOTAL	39	26.917,128			
COEFICIENTE DE VARIACION: 15,92%					
MEDIA ARITMETICA: 72.772 %					

Anexo 10. Separación de medias según Tukey al 5%.

ENRAIZADORES	MEDIAS	RANGO
B4	81.94	A
B1	78.02	A
B2	74.17	AB
B3	65.43	B
B0	64.81	B

Anexo 11. Resultados de la Propagación de dos especies de yagual (Polylepis incana y Polylepis racemosa) bajo el efecto de dos enraizadores orgánicos y dos enraizadores químicos en el vivero forestal del CREA en el cantón y provincia del Cañar.

RESULTADOS A LOS 60 DIAS						
TRATAMIENTO	REPETICIÓN	Nº DE Br	D. R	A. P	A.Br	% Pr
T1	R1	2.7	1.64	14.90	7.86	91.76
	R2	3.1	2.02	16.68	9.50	95.56
	R3	2.6	1.86	17.64	9.15	97.65
	R4	3.5	1.82	19.35	11.23	98.83
T2	R1	1.9	1.94	19.45	10.91	80.00
	R2	3.7	2.38	17.50	10.52	97.78
	R3	2.7	1.68	18.19	9.73	92.94
	R4	3.4	1.54	20.68	11.83	80.00
T3	R1	1.1	1.22	16.85	3.65	55.29
	R2	2.0	1.84	16.85	6.89	87.78
	R3	1.4	0.74	15.89	6.43	81.18
	R4	2.5	2.06	18.15	9.98	91.11
T4	R1	3.1	2.22	16.93	10.66	98.82
	R2	3.5	3.00	20.00	12.63	98.84
	R3	2.2	2.28	14.43	7.51	98.83
	R4	3.5	3.16	20.84	9.98	100.00
T5	R1	2.6	1.84	16.61	11.38	97.78
	R2	3.4	1.76	16.97	10.85	93.33
	R3	3.5	1.64	19.21	10.32	92.94
	R4	2.9	1.88	18.40	12.50	96.47
T6	R1	1.0	1.42	6.47	4.13	69.41
	R2	1.0	1.40	6.23	3.12	44.70
	R3	1.3	1.46	16.35	9.54	29.41
	R4	1.6	1.04	17.15	7.21	62.35
T7	R1	1.4	2.16	10.78	7.60	75.29
	R2	1.4	1.94	5.73	3.53	28.24
	R3	1.7	1.02	12.12	10.79	28.73
	R4	2.0	1.84	14.75	7.63	60.00
T8	R1	1.4	1.88	18.26	7.79	76.05
	R2	1.2	0.72	7.55	5.46	23.53
	R3	0.9	0.98	5.01	3.90	20.00
	R4	1.5	1.54	16.65	7.34	55.30
T9	R1					
	R2					
	R3					
	R4					
T10	R1	2.3	1.86	12.95	7.65	80.00
	R2	1.7	2.08	6.42	3.87	35.29
	R3	1.2	1.32	10.83	4.77	31.76
	R4	3.0	2.44	18.58	9.34	62.35
T11	R1	1.8	1.66	12.92	7.58	69.41
	R2	0.9	0.92	1.81	1.05	20.00
	R3	1.0	0.72	4.42	2.81	20.00
	R4	1.9	2.02	17.95	7.40	55.29

Anexo 12. Número de Brotes a los 60 días.

NUMERO DE BROTES A LOS 60 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACION					
FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICIÓN	3	3,243	1,081	1,7693	0,3254 ns
FACTOR A	1	15,750	15,750	25,7813	0,0148 *
ERROR	3	1,833	0,611		
FACTOR B	4	4,960	1,240	8,4258	0,0002 **
AB	4	2,136	0,534	3,6285	0,0189 *
ERROR	24	3,532	0,147		
TOTAL	39	31,454			
COEFICIENTE DE VARIACION: 17,95%					
MEDIA ARITMETICA: 2.138					

Anexo 13. Separación de medias según Tukey al 5%.

ESPECIES	MEDIAS	RANGO
A1	2.765	A
A2	1.510	B

ENRAIZADORES	MEDIAS	RANGO
B4	2.563	A
B2	2.275	AB
B0	2.250	AB
B1	2.100	B
B3	1.500	C

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T5	3.100	A
T4	3.075	A
T1	2.975	AB
T2	2.925	AB
T9	2.050	BC
T3	1.750	C
T7	1.625	C
T10	1.400	C
T8	1.250	C
T6	1.225	C

Anexo 14. Desarrollo Radicular a los 60 días.

DESARROLLO RADICULAR A LOS 60 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACIÓN					
FACTOR DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICIÓN	3	1,797	0,599	2,0146	0,2899 ns
FACTOR A	1	1,640	1,640	5,5154	0,1004 ns
ERROR	3	0,892	0,297		
FACTOR B	4	4,048	1,012	7,8738	0,0003 **
AB	4	0,481	0,120	0,9346	
ERROR	24	3,085	0,129		
TOTAL	39	11,943			
COEFICIENTE DE VARIACIÓN: 20,80%					
MEDIA ARITMETICA: 1.724					

Anexo 15. Separación de medias según Tukey al 5%.

ENRAIZADORES	MEDIAS	RANGO
B4	2.295	A
B2	1.813	B
B1	1.582	BC
B5	1.555	BC
B3	1.373	C

Anexo 16. Altura de la Planta a los 60 días.

ALTURA DE LA PLANTA A LOS 60 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACIÓN					
FACTOR DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICIÓN	3	238,208	79,403	1,8669	0,3105 ns
FACTOR A	1	439,503	439,503	10,3334	0,0488 *
ERROR	3	127,596	42,532		
FACTOR B	4	12,018	3,004	0,3453	
AB	4	19,781	4,945	0,5684	
ERROR	24	208,808	8,700		
TOTAL	39	1.045,913			
COEFICIENTE DE VARIACIÓN: 20,40%					
MEDIA ARITMETICA: 14.461					

Anexo 17. Separación de medias según Tukey al 5%.

ESPECIES	MEDIAS	RANGO
A1	17.776	A
A2	11.147	B

Anexo 18. Altura de Brotes a los 60 días.

ALTURA DE BROTES A LOS 60 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACIÓN					
FACTOR DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICIÓN	3	38,205	12,735	1,1186	0,4644 ns
FACTOR A	1	124,962	124,962	10,9759	0,0453 *
ERROR	3	34,155	11,385		
FACTOR B	4	29,705	7,426	2,1230	0,1091 ns
AB	4	35,513	8,878	2,5381	0,0662 ns
ERROR	24	83,953	3,498		
TOTAL	39	346,494			
COEFICIENTE DE VARIACIÓN: 23,65%					
MEDIA ARITMETICA: 7.908					

Anexo 19. Separación de medias según Tukey al 5%.

ESPECIES	MEDIAS	RANGO
A1	9.675	A
A2	6.141	B

Anexo 20. Porcentaje de Prendimiento a los 60 días.

PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 60 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACIÓN					
FACTOR DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICIÓN	3	2.514,791	838,264	0,5168	
FACTOR A	1	20.647,027	20.647,027	12,7297	0,0376 *
ERROR	3	4.865,878	1.621,959		
FACTOR B	4	1.580,358	395,090	8,0668	0,0003 **
AB	4	237,106	59,277	1,2103	0,3323 ns
ERROR	24	11.765,448	48,977		
TOTAL	39	31.020,609			
COEFICIENTE DE VARIACIÓN: 10,20%					
MEDIA ARITMETICA: 68.625 %					

Anexo 21. Separación de medias según Tukey al 5%.

ESPECIES	MEDIAS	RANGO
A1	91.345	A
A2	45.980	B

ENRAIZADORES	MEDIAS	RANGO
B4	81.94	A
B1	78.02	A
B2	74.17	AB
B3	65.43	B
B5	64.81	B

Anexo 22. Resultados de la Propagación de dos especies de yagual (*Polylepis incana* y *Polylepis racemosa*) bajo el efecto de dos enraizadores orgánicos y dos enraizadores químicos en el vivero forestal del CREA en el cantón y provincia del Cañar.

RESULTADOS A LOS 90 DIAS						
TRATAMIENTO	REPETICIÓN	Nº DE Br	D. R	A. P	A.Br	V. P
T1	R1	2.3	8.98	11.92	8.32	2.1
	R2	2.9	12.68	16.75	10.29	2.4
	R3	2.3	9.66	17.71	9.01	2.3
	R4	2.8	9.52	20.04	11.68	2.5
T2	R1	1.4	7.34	16.04	10.53	1.4
	R2	3.2	12.12	17.68	11.19	2.8
	R3	2.6	8.76	17.61	10.47	2.3
	R4	2.0	7.46	18.69	11.55	2.0
T3	R1	1.3	8.18	14.32	5.91	1.2
	R2	1.8	10.04	15.65	8.04	1.8
	R3	1.6	7.52	13.57	7.18	1.6
	R4	1.5	8.02	15.06	7.51	1.4
T4	R1	3.1	10.58	17.06	10.75	2.9
	R2	3.1	13.70	20.36	13.77	2.6
	R3	1.7	12.10	14.63	6.74	1.7
	R4	2.6	11.92	18.72	11.62	2.4
T5	R1	2.2	8.80	16.82	11.32	2.2
	R2	3.0	10.74	17.34	10.24	2.6
	R3	2.2	8.48	19.62	11.15	2.1
	R4	2.0	6.74	18.75	11.73	2.0
T6	R1	1.2	5.86	5.59	4.06	1.0
	R2	1.4	2.03	5.71	3.73	1.2
	R3	1.8	2.52	16.51	9.06	1.5
	R4	1.3	7.78	10.95	6.90	1.3
T7	R1	1.4	5.14	11.03	8.15	1.1
	R2	0.8	4.60	5.88	4.15	0.8
	R3	1.2	1.52	11.21	7.82	1.2
	R4	1.4	5.70	12.22	7.52	1.4
T8	R1	1.0	3.92	5.14	3.53	0.8
	R2	1.2	2.58	7.71	5.00	1.2
	R3	0.5	0.00	5.07	3.58	1.5
	R4	0.9	4.08	10.40	8.47	0.9
T9	R1	2.9	7.22	12.29	7.70	1.8
	R2	1.2	4.14	6.53	4.09	1.0
	R3	1.4	4.46	11.03	7.58	1.4
	R4	2.7	6.42	16.21	10.60	2.1
T10	R1	1.2	9.30	7.86	5.03	1.5
	R2	0.2	2.44	1.86	1.11	0.2
	R3	0.4	0.00	4.50	3.02	0.4
	R4	1.4	3.72	13.41	8.19	1.3

Anexo 23. Número de Brotes a los 90 días.

NUMERO DE BROTES A LOS 90 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACION					
FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICION	3	0,609	0,203	0,2284	
FACTOR A	1	10,100	10,100	11,3710	0,0433 *
ERROR	3	2,665	0,888		
FACTOR B	4	5,681	1,420	6,9577	0,0007 **
AB	4	1,276	0,319	1,5628	0,2164 ns
ERROR	24	4,899	0,204		
TOTAL	39	25,230			
COEFICIENTE DE VARIACION: 25,42%					
MEDIA ARITMETICA: 1.777					

Anexo 24. Separación de medias según Tukey al 5%.

ESPECIES	MEDIAS	RANGO
A1	2.280	A
A2	1.275	B

ENRAIZADORES	MEDIAS	RANGO
B4	2.337	A
B1	2.000	AB
B2	1.750	BC
B5	1.575	CD
B3	1.225	D

Anexo 25. Desarrollo Radicular a los 90 días.

DESARROLLO RADICULAR A LOS 90 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACION					
FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICION	3	27,739	9,246	0,3812	
FACTOR A	1	301,676	301,676	12,4367	0,0387 *
ERROR	3	72,771	24,257		
FACTOR B	4	49,936	12,484	8,1881	0,0003 **
AB	4	4,592	1,148	0,753	
ERROR	24	36,591	1,525		
TOTAL	39	493,306			
COEFICIENTE DE VARIACION: 17,85%					
MEDIA ARITMETICA: 6.918					

Anexo 26. Separación de medias según Tukey al 5%.

ESPECIES	MEDIAS	RANGO
A1	9.664	A
A2	4.171	B

ENRAIZADORES	MEDIAS	RANGO
B4	8.817	A
B1	7.379	B
B2	6.572	BC
B5	6.277	BC
B3	5.543	C

Anexo 27. Altura de la Planta a los 90 días.

ALTURA DE LA PLANTA A LOS 90 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACIÓN					
FACTOR DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICIÓN	3	95,330	31,777	1,5786	0,3584 ns
FACTOR A	1	618,032	618,032	30,7015	0,0116 *
ERROR	3	60,391	20,130		
FACTOR B	4	64,108	16,027	2,4854	0,0705 ns
AB	4	30,649	7,662	1,1882	0,3413 ns
ERROR	24	154,764	6,449		
TOTAL	39	1.023,275			
COEFICIENTE DE VARIACIÓN: 19,55 %					
MEDIA ARITMETICA: 12.986					

Anexo 28. Separación de medias según Tukey al 5%.

ESPECIES	MEDIAS	RANGO
A1	16.917	A
A2	9.055	B

Anexo 29. Altura de los Brotes a los 90 días.

ALTURA DE LOS BROTES A LOS 90 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACION					
FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICION	3	35,972	11,991	1,0538	0,4833 ns
FACTOR A	1	158,842	158,842	13,9597	0,0334 *
ERROR	3	34,136	11,379		
FACTOR B	4	44,555	11,139	4,3663	0,0086 **
AB	4	24,472	6,118	2,3982	0,0783 ns
ERROR	24	61,225	2,551		
TOTAL	39	359,201			
COEFICIENTE DE VARIACION: 20,07 %					
MEDIA ARITMETICA: 7.957					

Anexo 30. Separación de medias según Tukey al 5%.

ESPECIES	MEDIAS	RANGO
A1	9.950	A
A2	5.965	B

ENRAIZADORES	MEDIAS	RANGO
B4	9.106	A
B2	8.922	A
B1	7.881	A
B5	7.724	A
B3	6.153	B

Anexo 31. Vigor de la Planta a los 90 días.

VIGOR DE LA PLANTA A LOS 90 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACION					
FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICION	3	0,115	0,038	0,0865	
FACTOR A	1	8,742	8,742	19,7677	0,0212 *
ERROR	3	1,327	0,442		
FACTOR B	4	2,148	0,537	3,7737	0,0161 *
AB	4	1,031	0,258	1,8118	0,1595 ns
ERROR	24	3,416	0,142		
TOTAL	39	16,780			
COEFICIENTE DE VARIACION: 22,90%					
MEDIA ARITMETICA: 1.647					

Anexo 32. Separación de medias según Tukey al 5%.

ESPECIES	MEDIAS	RANGO
A1	2.115	A
A2	1.180	B

ENRAIZADORES	MEDIAS	RANGO
B4	1.987	A
B1	1.787	AB
B2	1.625	BC
B5	1.537	BC
B3	1.300	C

Anexo 33. Resultados de la Propagación de dos especies de yagual (*Polylepis incana* y *Polylepis racemosa*) bajo el efecto de dos enraizadores orgánicos y dos enraizadores químicos en el vivero forestal del CREA en el cantón y provincia del Cañar.

RESULTADOS A LOS 120 DIAS						
TRATAMIENTO	REPETICIÓN	Nº DE Br	D. R	A. P	A.Br	V. P
T1	R1	2.1	11.26	13.43	8.47	2.0
	R2	2.9	16.38	14.40	8.62	2.3
	R3	2.0	17.60	14.16	6.49	1.7
	R4	3.0	16.24	18.12	10.69	2.4
T2	R1	0.6	12.24	14.03	4.77	0.6
	R2	2.6	15.54	14.00	8.53	2.3
	R3	2.8	14.44	14.57	9.19	2.1
	R4	1.9	15.80	16.94	8.70	1.6
T3	R1	1.2	10.26	8.49	4.06	0.9
	R2	1.8	14.74	12.41	6.17	1.7
	R3	2.1	14.30	10.97	6.97	1.7
	R4	1.6	13.32	13.75	7.78	1.5
T4	R1	3.1	16.96	17.88	11.03	2.8
	R2	4.0	20.04	20.68	13.10	2.7
	R3	1.8	19.52	10.17	6.62	1.8
	R4	2.6	19.28	13.20	8.10	1.8
T5	R1	2.2	9.00	13.45	9.02	2.1
	R2	3.3	12.04	17.96	11.27	2.6
	R3	2.6	14.22	15.09	8.10	2.2
	R4	2.5	13.00	19.42	12.57	2.3
T6	R1	1.8	14.12	8.66	3.98	1.1
	R2	1.2	3.92	5.52	3.47	0.9
	R3	2.9	7.70	13.37	7.23	1.8
	R4	2.5	12.58	11.60	7.56	1.5
T7	R1	1.4	12.36	7.75	5.62	1.6
	R2	0.4	4.32	2.75	2.22	0.4
	R3	1.1	7.72	12.33	7.00	1.4
	R4	2.1	11.84	13.45	9.17	1.7
T8	R1	1.4	8.28	5.45	3.79	0.9
	R2	0.7	0.00	5.65	2.44	0.6
	R3	0.4	4.24	3.05	1.91	0.6
	R4	1.5	9.16	10.94	6.23	1.2
T9	R1	2.9	14.60	12.55	8.89	1.8
	R2	0.8	4.92	5.09	2.02	0.6
	R3	2.2	8.68	9.75	5.99	1.6
	R4	4.2	13.70	18.02	10.13	2.4
T10	R1	1.2	8.82	7.56	4.32	1.0
	R2	0.0	0.00	0.00	0.00	0.0
	R3	0.4	3.84	1.60	3.37	0.3
	R4	1.8	8.08	13.89	7.04	1.3

Anexo 34. Número de Brotes a los 120 días.

NUMERO DE BROTES A LOS 120 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACION					
FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICIÓN	3	2,451	0,817	0,2806	
FACTOR A	1	6,162	6,162	2,1169	0,2417 ns
ERROR	3	8,733	2,911		
FACTOR B	4	9,671	2,418	7,1694	0,0006 **
AB	4	2,667	0,667	1,9766	0,1304 ns
ERROR	24	8,094	0,337		
TOTAL	39	37,778			
COEFICIENTE DE VARIACION: 29,90 %					
MEDIA ARITMETICA: 1.942					

Anexo 35. Separación de medias según Tukey al 5%.

ENRAIZADORES	MEDIAS	RANGO
B4	2.700	A
B1	2.300	AB
B5	1.762	BC
B2	1.612	C
B3	1.337	C

Anexo 36. Desarrollo Radicular a los 120 días.

DESARROLLO RADICULAR A LOS 120 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACION					
FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICIÓN	3	85,871	28,624	0,3625	
FACTOR A	1	469,910	469,910	5,9517	0,0925 ns
ERROR	3	236,862	78,954		
FACTOR B	4	194,514	48,629	95,7017	0,0000 **
AB	4	12,956	3,239	6,3741	0,0012 **
ERROR	24	12,195	0,508		
TOTAL	39	1.012,308			
COEFICIENTE DE VARIACION: 6,26%					
MEDIA ARITMETICA: 11.381					

Anexo 37. Separación de medias según Tukey al 5%.

ENRAIZADORES	MEDIAS	RANGO
B4	14.71	A
B1	12.48	B
B2	11.78	C
B3	9.300	D
B5	8.637	D

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T4	18.95	A
T1	15.37	B
T2	14.51	BC
T3	13.16	CD
T5	12.07	DE
T9	10.48	EF
T6	9.580	F
T7	9.060	F
T8	5.445	G
T10	5.210	G

Anexo 38. Altura de la Planta a los 120 días.

ALTURA DE LA PLANTA A LOS 120 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACION					
FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICIÓN	3	158,286	52,762	1,2787	0,4223 ns
FACTOR A	1	384,338	384,338	9,3146	0,0553 ns
ERROR	3	123,786	41,262		
FACTOR B	4	95,166	23,791	3,0450	0,0366 *
AB	4	53,407	13,352	1,7089	0,1809 ns
ERROR	24	187,517	7,813		
TOTAL	39	1.002,500			
COEFICIENTE DE VARIACION: 24,19%					
MEDIA ARITMETICA: 11.556					

Anexo 39. Separación de medias según Tukey al 5%.

ENRAIZADORES	MEDIAS	RANGO
B4	13.42	A
B1	12.41	A
B2	11.98	A
B5	11.13	AB
B3	8.845	B

Anexo 40. Altura de los Brotes a los 120 días.

ALTURA DE LOS BROTES A LOS 120 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACION					
FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICIÓN	3	54,465	18,155	0,9496	
FACTOR A	1	115,158	115,158	6,0232	0,0913 ns
ERROR	3	57,357	19,119		
FACTOR B	4	45,621	11,405	3,9304	0,0136 *
AB	4	26,913	6,728	2,3186	0,0861 ns
ERROR	24	69,643	2,902		
TOTAL	39	369,157			
COEFICIENTE DE VARIACION: 24,99%					
MEDIA ARITMETICA: 6.816					

Anexo 41. Separación de medias según Tukey al 5%.

ENRAIZADORES	MEDIAS	RANGO
B4	8.235	A
B1	7.064	A
B5	6.961	A
B2	6.900	A
B3	4.919	B

Anexo 42. Vigor de la Planta a los 120 días.

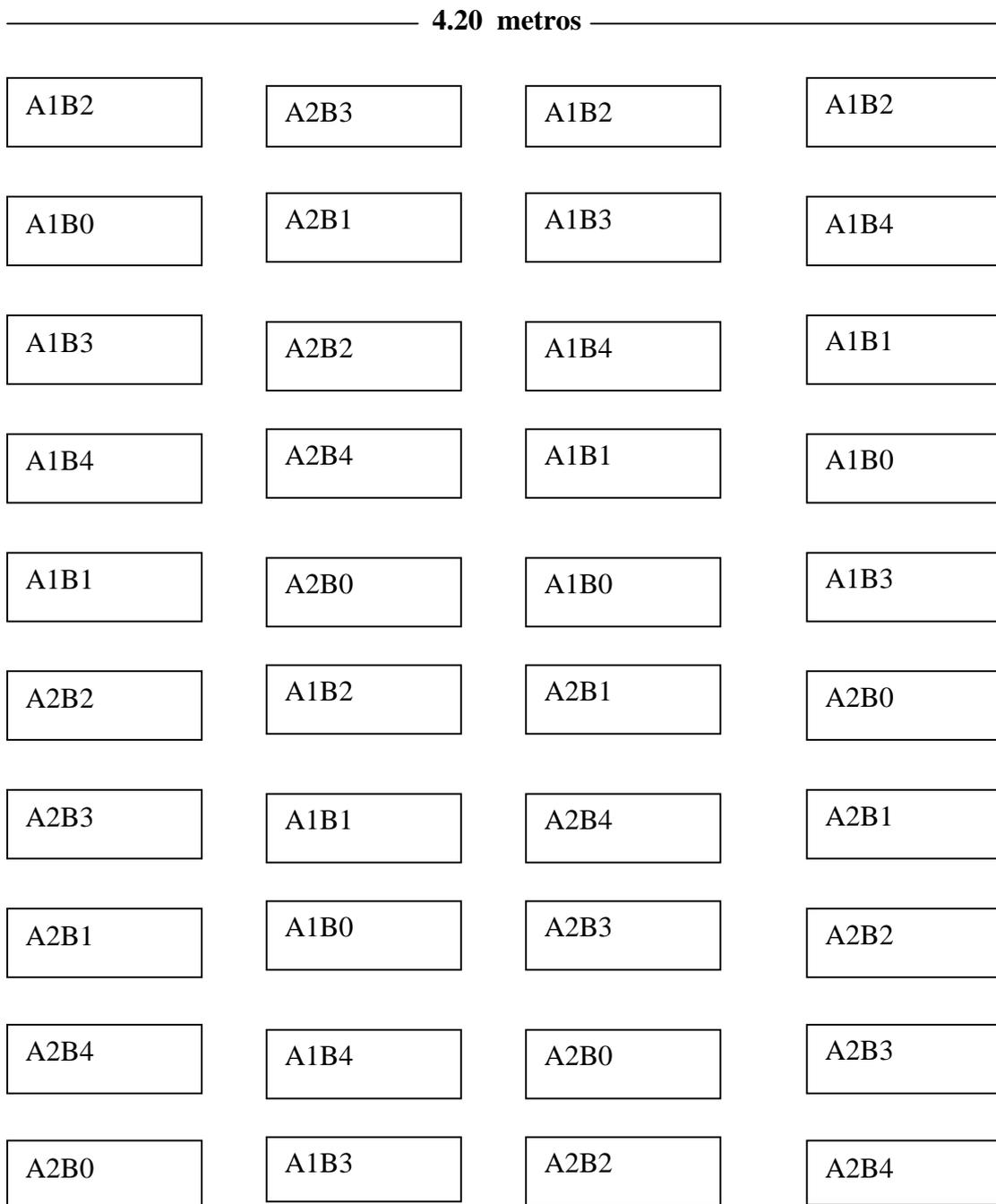
VIGOR DE LA PLANTA A LOS 120 DIAS					
TABLA DE ANALISIS DE VARIACION					
FACTOR DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	SUMA DE CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	VALOR	PROBABILIDAD
REPETICIÓN	3	0,711	0,237	0,2015	
FACTOR A	1	6,642	6,642	5,6502	0,0979 ns
ERROR	3	3,527	1,176		
FACTOR B	4	2,866	0,716	4,6226	0,0066 **
AB	4	1,814	0,453	2,9258	0,0420 *
ERROR	24	3,720	0,155		
TOTAL	39	19,280			
COEFICIENTE DE VARIACION: 25,44%					
MEDIA ARITMETICA: 1.547					

Anexo 43. Separación de medias según Tukey al 5%.

ENRAIZADORES	MEDIAS	RANGO
B4	1.938	A
B1	1.713	AB
B5	1.487	BC
B2	1.462	BC
B3	1.138	C

TRATAMIENTOS	MEDIAS	RANGO
T5	2.300	A
T4	2.275	AB
T1	2.100	ABC
T2	1.650	ABCD
T9	1.600	ABCDE
T3	1.450	ABCDE
T6	1.325	BCDE
T7	1.275	CDE
T8	0.8250	DE
T10	0.6750	E

Anexo 44. Esquema de la disposición del ensayo en el campo



Anexo 45. Colocación de las fundas en las parcelas diseñadas



Anexo 46. Colocación de las fundas en las parcelas diseñadas



Anexo 47. Colocación de las fundas en las parcelas diseñadas



Anexo 48. Recolección del material vegetativo de *Polylepis racemosa*.



Anexo 49. Recolección del material vegetativo de *Polylepis racemosa*.



Anexo 50. Material vegetativo recolectado de *Polylepis racemosa*



Anexo 51. Material vegetativo recolectado de *Polylepis racemosa*



Anexo 52. Recolección del material vegetativo de *Polylepis incana*.



Anexo 53. Recolección del material vegetativo de *Polylepis incana*.



Anexo 54. Material vegetativo recolectado de *Polylepis incana*.



Anexo 55. Material vegetativo recolectado de *Polylepis incana*.



Anexo 56. Preparación de los enraizadores



Anexo 57. Preparación de los enraizadores.



Anexo 58. Tipos de enraizadores utilizados.



Anexo 59. Preparación del material vegetativo y siembra del mismo



Anexo 60. Utilización de *Trichoderma harzianu* en esquejes de *Polylepis incana* para la siembra.



Anexo 61. Siembra de esquejes de *Polylepis incana*



Anexo 62. Preparación y siembra de esquejes de *Polylepis racemosa*



Anexo 63. Siembra de esquejes de *Polylepis racemosa*.



Anexo 64. Siembra de esquejes de *Polylepis incana*.



Anexo 65. Siembra de esquejes de *Polylepis incana*.



Anexo 66. Cultivo ya establecido de dos especies de yagual.



Anexo 67. *Polylepis racemosa* a los 30 días.



Anexo 68. *Polylepis incana* a los 30 días.



Anexo 69. Desarrollo radicular a los 30 días.



Anexo 70. Desarrollo radicular a los 30 días.



Anexo 71. Cultivo de yagual a los 60 días



Anexo 72. *Polylepis incana* a los 60 días



Anexo 73. *Polylepis racemosa* a los 60 días.



Anexo 74. Desarrollo radicular a los 90 días.



Anexo 75. Desarrollo radicular de *Polylepis racemosa* a los 90 días.



Anexo 76. Desarrollo radicular de *Polylepis racemosa* a los 90 días



Anexo 77. Desarrollo radicular de *Polylepis incana* a los 90 días



Anexo 78. Desarrollo radicular de *Polylepis incana* a los 90 días



Anexo 79. Desarrollo radicular de *Polylepis incana* a los 90 días



Anexo 80. Diferencias del desarrollo radicular entre las dos especies de yagual a los 90 días.



