

**“EVALUACIÓN DE CUATRO SUSTRATOS Y TRES BIOESTIMULANTES EN
EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE QUISHUAR (*Buddleja incana*) EN LA
COMUNIDAD MARÍA AUXILIADORA, PARROQUIA YARUQUIES,
PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**

VALERIA ALEXANDRA ALCOCER ANDINO

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERA FORESTAL**

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE RECURSOS NATURALES

ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL

RIOBAMBA – ECUADOR

2013

EL TRIBUNAL DE TESIS CERTIFICA, que el trabajo de investigación titulado **“EVALUACIÓN DE CUATRO SUSTRATOS Y TRES BIOESTIMULANTES EN EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE QUISHUAR (*Buddleja incana*) EN LA COMUNIDAD MARÍA AUXILIADORA, PARROQUIA YARUQUIES, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”**, De responsabilidad de la Srta. **Valeria Alexandra Alcocer Andino**, ha sido prolijamente revisada quedando autorizada su presentación.

TRIBUNAL DE TESIS

ING. SONIA ROSERO MSC.

DIRECTOR

ING. FRANKLIN ARCOS T MSC.

MIEMBRO

**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
ESCUELA DE INGENIERÍA FORESTAL
RIOBAMBA – ECUADOR**

2013

DEDICATORIA

Dedico el presente trabajo con todo mi amor y gratitud a Dios, a la Virgen María, por ser mensajeros de vida y fe, frente a las adversidades de la vida para continuar, entendiendo que una caída significa una oportunidad de tolerar con esperanza y fuerza.

A mis padres Víctor Alcocer y Mariana Andino quien con su sacrificio y esfuerzo me apoyaron incondicionalmente y supieron guiarme por el camino correcto y por su constante ánimo para culminar una etapa más de mi vida, a mi hijo Sebastián por ser mi aliento y mi fuerza. A mi esposo Paúl por su entereza y desvelo.

A mis hermanos Boris, Yadira y Fátima, por ser mi apoyo incondicional; a mi cuñado Miguel por su apoyo absoluto, desinteresado, a mis suegros Abram, Rosana por su cariño y apoyo.

*“Quien confía en María no se sentirá nunca
Defraudado”*

AGRADECIMIENTO

La culminación de mi carrera, origina en mí, emociones de gratitud hacia a DIOS por concederme la vida.

A todas las personas, que hicieron posible esta feliz realización. Quiero empezar haciendo un humilde reconocimiento, a mis padres, hijo, esposo, y hermanos que ha sido mi fuente de amor, esperanza por permitirme el llegar a este punto de mi vida.

Hago efusivo mi sincero agradecimiento y mi gratitud a los Ingenieros Sonia Rosero Msc, y Franklin Arcos Msc. por brindarme siempre su apoyo, consejos y comprensión durante la realización de esta investigación.

Agradezco a la Escuela de Ingeniería Forestal de la Facultad de Recursos Naturales de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo por formar profesionales éticos y competentes.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO	PÁG.
LISTA DE CUADROS	I
LISTA DE GRÁFICOS	Viii
LISTA DE FIGURAS	Xiii
LISTA DE ANEXOS	Xiv
I. TÍTULO	1
II. INTRODUCCIÓN	1
III. REVISIÓN DE LITERATURA	3
IV. MATERIALES Y MÉTODOS	20
V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
VI. CONCLUSIONES	85
VII. RECOMENDACIONES	86
VIII. ABSTRACTO	87
IX. SUMMARY	88
X. BIBLIOGRAFÍA	89
XI. ANEXOS	92

LISTA DE CUADROS

N°	CONTENIDO	Página
1	COMPOSICIÓN PORCENTUAL DEL ACIDO GIBERÉLICO	12
2	COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE ROOTMOOST	12
3	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE ESPECIES POTENCIALES PARA SISTEMAS DE REFORESTACIÓN DEL ÁREA ANDINA	17
4	TRATAMIENTOS EN ESTUDIO	24
5	ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)	25
6	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	33
7	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)	34
8	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR B)	35
9	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR C)	36
10	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	37

N°	CONTENIDO	Página
11	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, EN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)	38
12	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, EN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)	39
13	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, EN LA INTERACCIÓN (FACTOR A*C)	40
14	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, EN LA INTERACCIÓN (FACTOR B*C)	41
15	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	42
16	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, EN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)	43
17	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, EN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)	44
18	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (FACTOR A*C)	45

N°	CONTENIDO	Página
19	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (FACTOR B*C)	46
20	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	47
21	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, EN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)	48
22	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, EN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)	49
23	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)	50
24	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (FACTOR B*C)	51
25	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	53
26	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)	53

Nº	CONTENIDO	Página
27	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)	54
28	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)	56
29	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)	57
30	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	58
31	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)	59
32	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)	60
33	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LAS DOSIS (FACTOR C)	61
34	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LAS INTERACCIÓN (FACTOR A*C)	62

Nº	CONTENIDO	Página
35	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)	63
36	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	64
37	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)	65
38	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)	66
39	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LAS DOSIS (FACTOR C)	67
40	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)	70
41	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)	71
42	ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	72

N°	CONTENIDO	Página
43	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)	73
44	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)	74
45	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LAS DOSIS (FACTOR C)	75
46	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)	76
47	PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)	77
48	CÁLCULO DE COSTOS VARIABLES EN LOS TRATAMIENTOS	79
49	BENEFICIO NETO / TRATAMIENTO	81
50	ANÁLISIS DE DOMINANCIA PARA LOS TRATAMIENTOS	83
51	ANÁLISIS MARGINAL DE LOS TRATAMIENTOS NO DOMINADOS	84

N°	CONTENIDO	Página
51	TASA DE RETORNO MARGINAL	84

LISTA DE GRÁFICOS.

N°	CONTENIDO	Página
1	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 45 DÍAS	31
2	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 90 DÍAS	32
3	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 135 DÍAS	32
4	ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)	34
5	ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)	35
6	ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LAS DOSIS (FACTOR C)	36
7	ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)	38
8	ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)	39
9	ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)	40
10	ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)	41

N°	CONTENIDO	Página
11	ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)	43
12	ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)	44
13	ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)	45
14	ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)	46
15	ALTURA DE PLANTA A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)	48
16	ALTURA DE PLANTA A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)	49
17	ALTURA DE PLANTA A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)	50
18	ALTURA DE PLANTA A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)	51

Nº	CONTENIDO	Página
19	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)	54
20	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)	55
21	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)	56
22	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)	57
23	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)	59
24	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)	60
25	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR C)	61
26	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)	62
27	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)	63

N°	CONTENIDO	Página
28	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)	65
29	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)	66
30	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR C)	67
31	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)	70
32	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)	71
33	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)	73
34	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)	74
35	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR C)	75
36	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)	76

N°	CONTENIDO	Página
37	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)	77

LISTA DE FIGURAS

Nº	CONTENIDO	Página
1	ESTRUCTURA DE LAS GIBERELINAS	10
2	EFFECTO DE LAS GIBERELINAS SOBRE LA ENLONGACIÓN DEL TALLO	10
3	DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE QUISHUAR EN SUDAMÉRICA	16
4	PREPARACION SUSTRATO	27
5	DESINFECCIÓN DEL SUSTRATO	28
6	LLENADO DE FUNDAS	29
7	TRASPLANTE DE PLANTAS	29
8	CONTROL DE MALEZAS	30

LISTA DE ANEXOS

Nº	CONTENIDO	Página
1	ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL ENSAYO	92
2	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	93
3	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 90 DÍAS DEL TRASPLANTE	94
4	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	95
5	PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 180 DÍAS DEL TRASPLANTE	96
6	ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	97
7	ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	98
8	ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	99
9	ALTURA DE PLANTA A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE	100
10	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS	101

N°	CONTENIDO	Página
11	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS	102
12	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS	103
13	DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS	104
14	ANÁLISIS DE SUELO	105
15	ANÁLISIS FITOPATOLÓGICOS EN LA PLANTA <i>Buddleja incana</i>	106
16	ANÁLISIS FITOPATOLÓGICOS EN SUSTRATOS <i>Buddleja incana</i>	108

I. EVALUACIÓN DE CUATRO SUSTRATOS Y TRES BIOESTIMULANTES EN EL CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE QUISHUAR (*Buddleja incana*) EN LA COMUNIDAD MARÍA AUXILIADORA, PARROQUIA YARUQUIES, PROVINCIA DE CHIMBORAZO.

II. INTRODUCCIÓN.

La provincia de Chimborazo en los últimos años a consecuencia de la tala indiscriminada del bosque ha desaparecido varias especies forestales nativas de lagunas comunidades de Riobamba. En la actualidad, se ha emprendido un programa para reintroducir algunas plantas, como el quishuar, colle, yagual, nogal, y retama. Las semillas para reproducción se obtienen de las comunidades en las que todavía existen las plantas anteriormente citadas. IIRR, 2006.

Ante la necesidad actual de restituir la cobertura vegetal desaparecida, a través de programas de reforestación y restauración, especialmente con especies nativas, los viveros han cobrado un papel relevante como depositarios y proveedores de este tipo de plantas, sobre todo ahora que se reconoce su importancia para la conservación de la biodiversidad.

La planta *buddleja incana* en los últimos años ha presentado problemas en su crecimiento una vez realizado la actividad de repique en vivero, por tanto es necesario buscar alternativas para incrementar el crecimiento de esta especie a través del uso de bioestimulantes y sustratos que aporten con los requerimientos nutricionales para su desarrollo. (MAE 2011).

Desde el punto de vista biológico funcional el quishuar es una de las especies forestales autóctonas del callejón interandino. Generalmente crece en los parajes elevados. Es un árbol de lento crecimiento, que posee gran capacidad de rebrote de cepa al ser ramoneado por los animales y cortado para leña. Su área de dispersión está comprendida entre 2.200 hasta 3.000 metros de altitud, existiendo en forma natural tanto en la cordillera occidental como oriental. (GROSS. 2000).

A. JUSTIFICACIÓN

Siendo el quishuar una especie con un importante valor ecológico, cultural, como una de las alternativas para la conservación de los páramos y cuencas hidrográficas en la provincia y el país debido a la fragilidad y vulnerabilidad de estos ecosistemas y por la escasa información sobre tratamientos que permita acelerar el crecimiento, se hace importante y necesario investigar el efecto de sustratos y bioestimulantes, la cual nos permitirá generar información y alternativas que contribuyan al crecimiento de la especie en estudio.

B. OBJETIVOS

1. General

Evaluar cuatro sustratos y tres bioestimulantes en el crecimiento de plántulas de quishuar (*Buddleja incana*) en la comunidad María Auxiliadora, parroquia Yaruquíes, provincia de Chimborazo.

2. Específicos

- a.** Evaluar el efecto del sustrato más el bioestimulante en el crecimiento de las plántulas de quishuar.
- b.** Evaluar económicamente los tratamientos.

III. REVISIÓN DE LITERATURA.

A. SUSTRATOS

1. Tipos de sustratos

FAO-HOLANDA-PERÚ, describe que es el medio donde germinan las semillas. El sustrato es una mezcla de tierra agrícola, arena y tierra negra, últimamente se ha incorporado la turba a los tipos de sustratos, estos sustratos son necesarios para la buena germinación de las semillas, porque ayudan a conservar la humedad cada sustrato tiene características específicas que ayudan a una buena germinación.

AÑASCO (2000), menciona que se denomina sustrato a la mezcla de varios ingredientes tales como tierra agrícola, tierra de bosque, arena, estiércol descompuesto, turba que tiene como función servir de sostén a las plantas proporcionar nutrientes y facilitar el desarrollo de la raíz y la absorción del agua. Las características más sobresalientes de un sustrato son la soltura y el buen drenaje.

MONTENEGRO (2001), indica que para asegurar una adecuada y económica producción de un vivero forestal, el sustrato debe tener una acidez apta para la especie a cultivar, con textura liviana y bien drenada, es favorable la presencia de alto contenido de nutrientes y de materia orgánica, pero que cualquiera de estas propiedades pueden mejorarse fácilmente utilizando correctas labores culturales; por ejemplo la incorporación de compost, arena, cal, y riego.

GROS (2000), señala que la tierra que se usa para los almácigos y llenar los envases tienen que cumplir varias funciones como dejar entrar y retener el agua, ser rica en nutrientes, blanda para que la raíz pueda crecer y no desarmarse cuando se extraiga; como es difícil encontrar la tierra perfecta se prepara un sustrato mezclando distintos materiales como arena, humus (lombri- compuesto), tierra, etc. La mezcla debe pasarse por una zaranda para que sea bien fina y no lleve piedras, basura o terrones. Amasando un poco de sustrato se prueba si la mezcla es buena para retener el agua y los nutrientes, la mezcla no debe ser

demasiado arenosa (se escapa el agua) o demasiado arcillosa (absorbe el agua muy despacio).

a. Tierra negra

El sustrato (tierra negra) está enriquecida con materia orgánica es constituida por los organismos del suelo, es fuente de nitrógeno, fósforo y azufre, incrementa la disponibilidad de otros nutrientes, mejora la disponibilidad de agua y aireación.

Fomenta el crecimiento de las plántulas a través de fitohormonas y sustancias húmicas. (<http://www.monografias.com/trabajos13/propaveg.shtml>.2008) (16-08-2011)

b. Humus de lombriz

EDUARDO C. FONCINI (2004), manifiesta que se denomina humus a la capa del suelo, rica en materia orgánica degradada, por efecto de microorganismos, hasta su último estado de descomposición es de color café oscuro a negrozco, de textura granulosa e inodoro (sin olor) es suave al tacto. Para que sea fértil un suelo debe contener humus en proporciones de uno o dos por ciento.

Está compuesto por carbono, oxígeno, nitrógeno, hidrógeno y microorganismos, los porcentajes de cada uno de estos elementos dependerá de las características químicas del sustrato que origino la alimentación de las lombrices.

Dentro de sus propiedades químicas tenemos:

- 1) Incrementa la disponibilidad de nitrógeno, fósforo y azufre para garantizar el perfecto desarrollo de las plantas.
- 2) Estabiliza la reacción del suelo, es decir tiene la función de tampón, por lo que en su presencia los terrenos ligeramente ácidos o básicos tienden a neutralizarse.

- 3) Inactiva los residuos de plaguicidas debido a su capacidad de absorción.
- 4) Inhibe el crecimiento de hongos y bacterias que afectan a las plantas.
- 5) Aumenta notablemente el porte de plantas, árboles y arbustos en comparación con otros ejemplares de la misma edad.
- 6) Posee un alto porcentaje de ácidos, cuya acción permite la entrega de nutrientes asimilables al suelo junto a un efecto regulador de la nutrición. La actividad residual de esta acción combinada permanece en el suelo durante 5 años.
- 7) Contiene una carga bacteriana enzimática que aumenta la solubilización de los nutrientes logrando que puedan ser asimilados por las raíces. Impide, a su vez que los nutrientes puedan ser lavados por el agua de riego.

Humus, materia orgánica en descomposición que se encuentra en el suelo y procede de restos vegetales y animales muertos. Al inicio de la descomposición, parte del carbono, hidrógeno, oxígeno y nitrógeno se disipan rápidamente en forma de agua, dióxido de carbono, metano y amoníaco, pero los demás componentes se descomponen lentamente y permanecen en forma de humus. La composición química del humus varía porque depende de la acción de organismos vivos del suelo, como bacterias, protozoos, hongos y ciertos tipos de escarabajos, pero casi siempre contiene cantidades variables de proteínas y ciertos ácidos urónicos combinados con ligninas y sus derivados.

El humus es una materia homogénea, amorfa, de color oscuro e inodora. (<http://www.monografias.com/trabajos13/propaveg.shtml>.2008) (16-08-2011).

c. Turba.

La turba es un material orgánico, de color pardo oscuro y rico en carbono. Está formado por una masa esponjosa y ligera en la que aún se aprecian los componentes vegetales que la originaron; se emplea como combustible y en obtención de abonos orgánicos.

La composición de la turba es: carbono 59%, hidrogeno 6%, oxígeno 33%, nitrógeno 2%. Es muy utilizada como abono orgánico para mejorar suelos por su capacidad de retención de agua. (<http://www.monografias.com/trabajos13/propaveg.shtmlb.2008>) (16-08-2011).

d. Arena

Está formado por pequeños granos de piedra de alrededor de 0.05 a 2 mm de diámetro dependiendo su composición mineral de la que tenga la roca madre. En propagación, generalmente se emplea arena de cuarzo. De preferencia se debe fumigar o tratar con calor antes de usarla para esterilizarla.

(<http://www.monografias.com/trabajos13/propaveg.shtmlb.2008>) (16-08-2011).

La arena es una de la sustancia más utilizada en la mezcla de sustratos, aunque se emplea en pequeñas cantidades; la arena mejora la estructura del sustrato pero aporta peso al mismo. (<http://em.iespana.es/manuales;bokashi/html2008>) (18-08-2011).

B. BIOESTIMULANTES O REGULADORES DE CRECIMIENTO

Son formulaciones a base de varios compuestos químicos incluyendo hormonas, aminoácidos, vitaminas, enzimas y elementos minerales, y son los más conocidos de uso común en la agricultura. La concentración hormonal en los bioestimulantes casi siempre es baja (menos de 0,02% o 200 ppm de cada hormona en un litro) así como también de los demás componentes de la formulación. Los tipos de hormonas contenidas y las cantidades de cada uno de ellas dependen del origen de la extracción (algas, semillas, raíces, etc.) y su procesamiento. En general las dosis recomendadas para la aplicación de bioestimulantes se maneja en volumen (0,5 a 1 L de la formulación de unidades de superficie.) durante el desarrollo del cultivo. (<http://www.es.wikipedia.org/wiki/bioregulador>).

CONACYT (2004), indica que el desarrollo norma de una planta depende de la interacción de factores externos: luz, nutrientes, agua, temperatura, entre otros.

La diversidad de procesos bioquímicos y fisiológicos en que los bioestimulantes están involucrados, su aplicación práctica abarca el crecimiento y desarrollo total de la planta, y su uso ha logrado influir en el desarrollo del crecimiento y elevando la calidad de la planta durante su producción. Entre ellos se encuentran el enraizamiento, la propagación, inducción a floración, estímulo o retraso de la senescencia, control del tamaño de la planta. Éstos se definen como estructuras moleculares que modifican cualitativamente el crecimiento y desarrollo de las plantas. Su efecto está mediado por su presencia o ausencia, sin embargo la concentración de éstos es importante para un crecimiento vegetativo normal (CASTILLO & DAVIES, 1999).

Los reguladores de crecimiento median la comunicación intercelular en las plantas, para ello las células utilizan sus receptores y envían la información necesaria para cada proceso de diferenciación. Una vez que el receptor capta la señal se desencadenan microambientes distintos para células genéticamente iguales, a través de cambios en la actividad citoesqueleto, cambios osmóticos y metabólicos VIDAL (2008).

El complejo regulador-receptor modifica el crecimiento y desarrollo vegetal.

1. Auxinas.

Las auxinas son un grupo de reguladores de crecimiento vegetal que provocan elongación de las células, formación de raíces laterales y adventicias, retardo en la abscisión de hojas y frutos, entre otros efectos. Se sintetizan en las regiones meristemáticas del ápice de los tallos y se desplazan desde allí hacia otras zonas de la planta, 13 principalmente hacia la base. Este movimiento se realiza a través del parénquima que rodea a los haces vasculares (GARCIA, 2006).

Son varias las auxinas que existen en el tejido vegetal, siendo el ácido indolacético (AIA) la más relevante en cuanto a cantidad y actividad. Éste es considerado el precursor de la forma activa de las auxinas. Otros como el ácido indolacetonitrilo, o la indolacetamida están presentes en menor cantidad y tienen poca actividad en relación al AIA PÉREZ & MARTÍNEZ, 1994).

Existen, por otra parte, muchas sustancias sintéticas reguladoras del crecimiento que no poseen estructura indólica, y sin embargo presentan actividad auxínica. Un ejemplo importante es el ácido 2,4 -diclorofenoxiacético (2,4 -D) que es uno de los principales constituyentes de numerosos herbicidas (Pérez & Martínez, 1994). A partir de aquí se desarrolló una amplia gama de moléculas con actividad auxínica, como el ácido 2-metil, 4-cloro fenoxiacético (MCPA) y el ácido 2, 4,5-triclorofenoxiacético 2, 4,5-T (SALISBURY & ROSS, 1994).

Hay otros procesos de correlación con auxinas como: dominancia apical e inhibición del crecimiento de yemas laterales; inducción el desarrollo del sistema radicular y aéreo, crecimiento de frutos (biosíntesis de etileno y maduración), estimulación en la formación de flores, frutos, raíces y semillas; fototropismo o procesos de abscisión o caída de los frutos (SALISBURY & ROSS, 1994).

a. Funciones de las auxinas.

Dominancia apical, aumenta el crecimiento de los tallos, promueve la división celular en el cambium vascular y diferenciación del xilema secundario, estimulación la formación de raíces adventicias, estimula el desarrollo de los frutos, fototropismo, promueve la división celular, promueve la floración de algunas especies, promueve la síntesis de etileno-proceso de maduración de frutos, favorece al cuaje y maduración de los frutos, es necesario en el fototropismo y gravitropismo, dominancia apical, estimula a los meristemas de las yemas apicales y hojas jóvenes, inhibe la caída de frutos (QUÍMICA. SAGAL, 2005).

2. Giberelinas.

Al igual que las auxinas, las giberelinas se sintetizan en los meristemas apicales, hojas jóvenes y embriones. Mientras que las auxinas y las citocininas están formados por aminoácidos y bases, las giberelinas están formados por la unión de unidades de isoprenoides de 5 carbonos que juntas forman una característica estructura que contiene 4 anillos. Las giberelinas es uno de los varios tipos de reguladores implicados en la elongación del tallo. Como ya sabemos, las auxinas estimulan el crecimiento celular al

activar las proteínas expansinas, que actúan como enzimas que aflojan las paredes. Las giberelinas facilitan el movimiento de las expansinas para que se sitúen en la posición correcta en la pared celular.

(<http://www.fisiolvegetal.blogspot.com/2012/10/giberelinas.html>).

Las giberelinas son reguladores de crecimiento que van a transmitir a las células los mensajes necesarios para influir sobre el desarrollo y diferenciación de los tejidos. Se sabe que concentraciones diferenciales de este regulador provoca distintos efectos fisiológicos en la planta como la elongación celular.

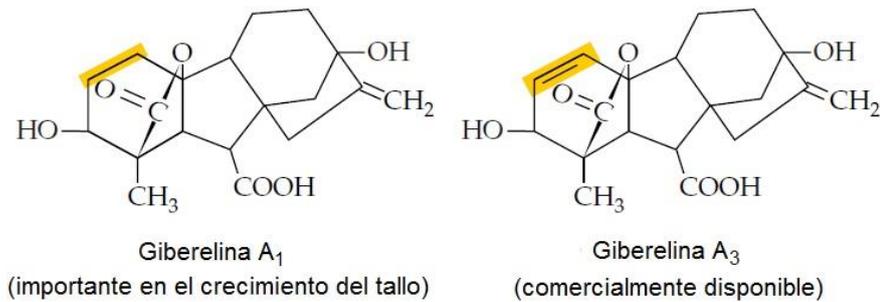
Las giberelinas son el grupo más numeroso de reguladores de crecimiento que se conoce en la actualidad. Éstas son sustancias químicamente relacionadas con el ácido giberélico (GA3). Todas las giberelinas poseen el esqueleto hidrocarbonado del gibano y 16 presentan como mínimo un grupo carboxílico en el carbono siete, por tanto se comportan como ácidos débiles fácilmente en un medio alcalino PÉREZ & MARTÍNEZ, (1994).

Existen numerosas giberelinas naturales en plantas superiores pero solo dos son disponibles comercialmente, el ácido giberélico (AG³) y la mezcla de AG⁴ y AG⁷. Estas hormonas promueven el crecimiento al estimular la división y el alargamiento celular, y son ampliamente utilizadas para inducir la floración y reducir el tiempo de desarrollo del cultivo CONACYT, (2004).

a. Ácido giberélico (GA3)

Nombre comercial: Ácido giberélico; sustancia activa, giberelina (GA3) los mecanismos de acción del AG3, puede provocar cambios a nivel genético que estimula a su vez la síntesis enzimática en las células, así también provoca la estimulación de la síntesis de ARN en las capas de aleurona. Una de las teorías sostiene que el ácido giberélico tiene relación con la síntesis del ARN mensajero dirigido por ADN en el núcleo. En la actualidad se cree que el ácido giberélico modifica el ARN producido en los núcleos y así puede este ejercer su control sobre la expansión celular, así como sobre otras actividades de crecimiento y desarrollo vegetal. El ácido giberélico puede provocar la expansión

celular, mediante la inducción de enzimas que debilitan las paredes celulares. Con frecuencia el ácido giberélico incrementa el contenido de Auxinas, transportándolas a su lugar de acción.



Fuente: <http://www.fisiolvegetal.blogspot.com/2012/10/giberelinas.html>.

FIGURA 1. ESTRUCTURA DE LAS GIBERELINAS

b. Biosíntesis de las Giberelinas



Fuente: <http://www.fisiolvegetal.biosintesis./giberelinas.html>.

FIGURA 2. EFECTO DE LAS GIBERELINAS SOBRE LA ELONGACIÓN DEL TALLO

Todas las giberelinas conocidas derivan del anillo del gibano son terpenoides, en su biosíntesis se sigue la ruta del ácido mevalónico. En todas las plantas esta ruta es común hasta llegar GA12-aldehído. A partir de este punto, las diferentes especies siguen rutas

distintas para formar las más de 90 giberelinas conocidas hoy día. Una vez fabricadas pueden darse un gran número de inter conversiones las hojas jóvenes son los principales lugares de producción de giberelinas. Posteriormente son translocadas vía floema al resto de la planta; las raíces también las producen exportándolas al tallo vía xilema, Se han encontrado también altos niveles de giberelinas en semillas inmaduras. (<http://www.fisiolvegetal.blogspot.com/2012/10/giberelinas.html>)

c. Funciones de las giberelinas.

Las giberelinas, en general, favorecen la elongación celular en planta:

- Promueve floración (en especies que requieren día largo, que necesitan más horas de luz, y/o frío lo que se conoce como vernalización)
- Originan la formación de conos en coníferas, ya que son reguladoras del sexo, especialmente de conos masculinos.
- Estimulan la elongación de tallos, pero el problema es que no va acompañado de lignificación y los tallos son bastante débiles.

3. Productos comerciales

a. Ácido giberélico (Pro-Gibb Plus)

Según VADEMÉCUM (2010), el Pro-Gibb plus es un regulador de crecimiento de las plantas que tienen como ingrediente activo el ácido giberélico, sustancia de efectos bien conocidos, entre los que se encuentran el incremento en el crecimiento de la planta; así como también tiene un modo de acción en: alargamiento del tallo, ruptura de latencia en órganos vegetativos, aumento del crecimiento vegetativo, inducción en la floración, aumento del número de frutos y ruptura de latencia en semilla. Su dosis es de 5 gr en 100 litros de agua. (<http://www.farmex.com>) (20-01-2012).

CUADRO 1. COMPOSICIÓN PORCENTUAL DEL ÁCIDO GIBERÉLICO

Ingrediente activo	%
Ácido giberélico	10 p.p
Ingredientes inertes	90 p.p

Fuente: VADEMÉCUM (2010)

b. Indol butírico + ácido naftalenacético (Enraizado universal).

VADEMÉCUM (2010), menciona que este producto hormonal es un poderoso inductor de raíces. Cuya función es de estimular el sistema basal de las plantas dándoles crecimiento y engrose radicular, incrementa el número de raíces por planta y es un des estresante radicular, mayor actividad microbiana en el sistema radicular. Su dosis es de 0,5 a 1cc por litro de agua.

c. Rootmost

CUADRO 2. COMPOSICIÓN PORCENTUAL DE ROOTMOST

Ingrediente Activo	Forma	% en peso
Extracto de Algas		10.00
Nitrógeno	N	0.1
Fósforo	P ₂ O ₅	1.00
Potasio	K ₂ O	3.00
Citoquininas		80 ppm
Giberelinas		10 ppm
Auxinas		1000 ppm

Fuente: VADEMÉCUM (2010)

Según el VADEMÉCUM (2010), este producto es un bioestimulante líquido que induce la formación, crecimiento y renovación de raíces para asegurar un mayor potencial productivo se utiliza una dosis de 10-20 cm³/litro de agua. Es una hormona bioestimulante de crecimiento radicular a base de algas y hormonas (www.ecuaquimica.com.ec).

1) **Funciones principales.**

Favorece al desarrollo del sistema radicular en plantas y estacas al estimular la división radical, mejora las condiciones del suelo, aumenta la capacidad germinativa de las semillas, recupera rápidamente a las plantas del estrés que sufren después del trasplante, una planta con un buen sistema radical asegura un mejor potencial productivo.

2) **Formas de aplicación.**

Se puede aplicar al suelo o vía foliar de 1-3 cm³/L (www.ecuaquimica.com.ec).

C. **MANEJO DE PLÁNTULAS**

1. **Repique**

Según ROJAS (2003), es el proceso de sacar las plantitas de la cama de almácigo y ponerlas en las fundas, o platabandas. El tamaño oportuno o adecuado para la extracción de las plantas de quishuar es cuando alcanzan una altura de 3 a 5 cm y cuando tengan de 3 a 5 hojas verdaderas (www.produccionforestal.mht) (19-08-2011).

FAO-HOLANDA-PERÚ (1999), menciona que se llama repique al proceso de sacar las plantas de la cama de almácigo y ponerlas en las bolsas o platabandas. El término trasplante es más familiar para el campesino que el de repique. Dentro del proceso de producción, la fase más crítica es el repique, tanto por la época de su realización como por el cuidado que se debe tener al realizar dicha actividad.

El crecimiento y desarrollo del futuro árbol en la plantación dependerá mucho de cómo se encuentre la raíz de ahí la importancia de hacer bien el repique.

En cuanto a la época, se dice crítica una vez germinada la planta y estando apta para ser repicada, existe pocos días para realizar esta actividad. Si se deja pasar demasiado tiempo

las plantas tendrán problemas tanto en el tamaño, como en las raíces, ya que estas se entrecruzarán dificultando su extracción.

Por considerarse el repique la actividad más delicada del proceso de producción de plantas, es importante capacitar en el asesoramiento sobre esta actividad.

2. Envases

Las condiciones que deben tener los envases o bolsas son: de polietileno, pigmento de color negro, calibre 0,002" (grosor), con tres perforaciones dobles de la mitad a la base de la bolsa y sus medidas pueden variar según el uso que se las quiera dar, pero las más usadas son: 6x4" y 8x6" (www.produccionforestal.mht) (19-08-2011).

3. Tierra a usarse en el enfundado

Según, DFC-ECUADOR (2002), para realizar el enfundado o llenado de las fundas, debemos tener ya dispuesto el sustrato que vamos a utilizar.

La tierra debe ser suelta, de textura franco arcillosa, esto permite una buena aireación, buen drenaje y facilidad para el llenado de las bolsas y la formación de un buen "pilón".

4. Preparación de la bolsa o enfundado

El llenado y preparado del sustrato en la bolsa o envase se lo realiza de la siguiente manera:

- 1) Llenar la bolsa con el sustrato hasta una cuarta parte de su capacidad.
- 2) Aplastar la bolsa con la punta de los dedos.
- 3) Completar el llenado de la bolsa, dar una o dos sacudidas a la bolsa para que el sustrato se asiente.

Para facilitar el traslado de las fundas, la mezcla se puede hacer en el extremo de la cama, fundas bien llenadas facilitan su acomodo en la cama. Las fundas se acomodan en las camas de repique en forma vertical, teniendo cuidado de que no se aplasten unas con otras; dejando los espacios libres entre las fundas (http://sian.inia.gob.ve/revista_/viveros.htm) (19-08-2011).

5. Camas de aclimatación

Según DFC- ECUADOR (2002), indica que las camas de repique son el lugar donde las plantas permanecen desde que salen del almácigo, hasta tener el tamaño adecuado para plantarlas en el terreno definitivo o venderlas.

El largo de la cama de repique debe ser de 10 metros y de 1 metro de ancho y 20 centímetros de profundidad.

D. DESCRIPCIÓN DEL QUISHUAR

1. Clasificación taxonómica

GROS (2000), señala la siguiente clasificación:

Reino:	Plantae
División:	Magnoliopsida
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Gentianales
Familia:	Buddlejáceas
Género:	Buddleja
Especie:	<i>Buddleja incana</i>

2. Descripción botánica

Árbol de hasta 8 m de altura, con el fuste recto (a veces ramificado desde la base), de copa amplia, irregular, poco densa, presenta hojas largas y lanceoladas de 12 a 15 cm de largo y de 2 a 3 cm de ancho, de color verde oscuro en el haz y blancas pubescentes en el envés, inflorescencia en cimas de cabezuelas terminales, frutos cápsulas cilíndricas que contienen numerosas semillas (BRANDBYGE, 2004).

3. Distribución geográfica



Fuente: Neill, (1999)

FIGURA 3. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE QUSHUAR EN SUDAMÉRICA (CARRERAS, 2008).

Se encuentra distribuida en la parte alta de los Andes, dentro del área de Ecuador, Perú y Bolivia (Figura1). Esta especie se desarrolla entre los 2.300 y 3.400 msnm. Que algunas veces se la encuentra hasta los 3. 500 msnm. (COSTALES, 2005). Considerada como una especie característica y constitutiva de la formación forestal de la Ceja Andina (2.800 – 3.200 m.s.n.m.) constituye la franja superior del Bosque Andino Nublado que limita con el

Páramo. Éste se caracteriza por un denso bosque, con árboles de entre 5 a 15 metros de alto, con arbustos densamente ramificados y árboles pequeños con hojas de tamaño reducido y coriáceas (ARICA, 2003).

Actualmente el bosque de Ceja Andina está presente en forma de islas de bosque natural (fragmentos o parches) relegados a las quebradas, o en suelos con pendientes pronunciadas este aislamiento del bosque se debe a varios factores provocados por deslaves, derrumbes, desastres naturales y transformación a suelos agrícolas NEILL, (1999).

Esta situación pone en riesgo la sobrevivencia de estos bosques y de la biodiversidad ligada a ellos SUAREZ, (2008).

4. Características generales

Las especies forestales locales deben ser consideradas una prioridad debido a sus características naturales. Éstas presentan mayor adaptabilidad a diferentes tipos de suelo, menor susceptibilidad a enfermedades, y un alto crecimiento vegetativo que actúa en la formación de barreras naturales (MAJADA, 2005).

CUADRO 3. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE LA ESPECIE *Buddleja incana* POTENCIAL PARA SISTEMAS DE REFORESTACIÓN EN EL ÁREA ANDINA.

Características	<i>Buddleja incana</i>
Radio de altitud natural (metros)	3000-3700 m
Altitud de plantación recomendada (metros)	3200-3700 m
Terrenos aptos para plantaciones	Adaptada a todo tipo de suelo.
Cantidad de semillas por metro cuadrado	900 – 1000 plantas
Altura de las plántulas recomendadas para repique	3 – 4 cm

Elaborado: Alcocer 2012

El cuadro 3, muestra las características físicas de la especie potencial utilizada en procesos de reforestación en el área Andina (BRANDBYGE, 2004). En el caso de Quishuar, cumple con todas las características necesarias para participar en programas de reforestación que permitan recuperar zonas erosionadas y antropológicamente alteradas.

KNIGHT (2009) describe a Quishuar como una especie nativa de alto potencial, orientada a estabilizar taludes, cárcavas, laderas, riberas de quebradas, zonas de deslizamiento y degradación ambiental crítica. Generalmente esta especie nativa establece pequeños rodales y sistemas combinados de vegetación. Esta especie vegetal protege al suelo del proceso de erosión eólica, disminuyendo la velocidad del aire en zonas deforestadas, manteniendo la estabilidad geomorfológica del suelo e incrementando los niveles de retención de humedad ARICA, (2003).

5. Usos y propiedades

Las especies forestales nativas de la zona alto Andina, son de mucha importancia dentro de las comunidades rurales, de ellas se obtienen importantes productos maderables como no maderables ARICA, (2003).

En la sierra ecuatoriana, se utiliza la madera de esta especie para la elaboración de arados, timones, yugos, cabos de azadón, postes, estacas y artesanías. Se emplea en la construcción de viviendas y corrales.

En las provincias de Cotopaxi, Chimborazo y Cañar consideran a Quishuar un árbol sagrado y venerado usado en el tallado de ídolos incas durante las fiestas del Raimi (DE LA TORRE et al., 2008).

Varias comunidades de la provincia de Cotopaxi utilizan el baño con la infusión de las hojas en casos de tratamiento posparto, reumatismo y sarpullidos. Las hojas molidas, junto con las de matico se usan para tratar golpes y heridas. Además, se usa en el tratamientos de afecciones indeterminadas en animales y humanos, como parte de varias mezclas en las que se emplean múltiples especies (DE LA TORRE et al., 2008).

6. Recolección y manejo de semillas.

IIRR, 2006. Los frutos se encuentran agrupados en forma de ramilletes al final de las ramas. Los ramilletes se colocan en bolsas o costales de hilo fino.

Cuando los frutos se están abriendo se pueden recolectar las semillas directamente, se usa una funda de plástico grande donde se introduce el ramillete sin arrancarlo y se lo agita, con el fin de depositar las semillas dentro de la funda.

Las ramitas que contienen las cápsulas maduras se esparcen en una superficie limpia (plástico o papel), en un lugar ventilado y bajo el sol, hasta que las cápsulas se sequen, pero cuidando que no se mojen por la lluvia o el rocío de la mañana.

Finalmente se guardan las semillas en una funda de papel o frasco, en un lugar seco, fresco y bajo techo; se debe etiquetar las fundas o recipientes con la fecha, altitud y lugar de recolección.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

A. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR

1. Localización

El presente estudio se llevó a cabo en la comunidad María Auxiliadora, parroquia Yaruquies, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo.

2. Ubicación geográfica¹

Lugar: Comunidad María Auxiliadora

Latitud: 1° 41' 14" S

Longitud: 78° 40' 14"W

Altitud: 2900 msnm

3. Condiciones climatológicas²

Temperatura media anual: 7- 12°C

Precipitación media /anual: 250- 500 mm

Humedad relativa anual: 70%

4. Clasificación ecológica

HÓLDRIDGE 1992, la zona en estudio corresponde a la zona de vida (ee-MB).

¹Fuente: GPS de la ESPOCH

²Cañadas Luis, Mapa Bioclimático y ecológico del Ecuador.

B. MATERIALES

1. Insumos

Tierra negra, humus, turba, arena, ácido alfa naftalenacético, ácido giberélico, y Fithormonas (Root moost).

2. Materiales de oficina

Computador, cámara de fotos, GPS, vehículo.

3. Materiales de investigación

4.

Plantas de quishuar, fundas para propagación, regaderas, zaranda, pala, tijeras, carretilla, sarán, pala de desfonde, recipientes plásticos, fundas de basura, rótulos, libreta de apuntes, formato para evaluación y seguimiento del ensayo, lápiz, libro de campo, tablas de monte, listones de madera, clavos, martillo, serrucho, machete, regla, lupa, hojas de papel bond.

C. METODOLOGÍA

1. Tratamientos en estudio

a. Materiales de experimentación

Para la presente investigación se utilizaron: diferentes sustratos y bioestimulantes en distintas dosis en la especie forestal Quishuar.

b. Factores en estudio

Factor A	Sustrato
A1:	Tierra negra 20 % + Arena 80 %
A2:	Arena 90 % + Humus 10 %
A3:	Tierra negra 90 % + Humus 10 %
A4:	Arena 80 % + Turba 20%
Factor B	Bioestimulantes
B1:	Ácido alfa naftalenacético
B2:	Ácido giberélico
B3:	Rootmost
Factor D	Dosis
D1	Ácido alfa naftalenacético 50 g/L Ácido giberélico 5 g/L Rootmost 20 cm ³ /L
D2	Ácido alfa naftalenacético 33.3 g/L Ácido giberélico 2.5 g/L Rootmost 10 cm ³ /L
D3	Ácido alfa naftalenacético 16.7 g/L Ácido giberélico 1.66 g/L Rootmost 6.66 cm ³ /L

c. Unidad de observación

Los tratamientos estuvieron constituidos por la combinación del sustrato, el bioestimulante y la dosis aplicada al quishuar (Cuadro 4).

CUADRO 4. TRATAMIENTOS EN ESTUDIO

Trat	Código	Descripción
T1	A1B1C1	Tierra negra + arena + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50 g/L
T2	A1B1C2	Tierra negra + arena + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3 g/L
T3	A1B1C3	Tierra negra + arena + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L
T4	A1B2C1	Tierra negra + arena + ácido giberélico en dosis de 5 g/L
T5	A1B2C2	Tierra negra + arena + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L
T6	A1B2C3	Tierra negra + arena + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L
T7	A1B3C1	Tierra negra + arena + ácido Rootmost en dosis de 20 cm ³ /L
T8	A1B3C2	Tierra negra + arena + ácido Rootmost en dosis de 10 cm ³ /L
T9	A1B3C3	Tierra negra + arena + ácido Rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L
T10	A2B1C1	Arena + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50g/L
T11	A2B1C2	Arena + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3g/L
T12	A2B1C3	Arena + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L
T13	A2B2C1	Arena + humus + ácido giberélico en dosis de 5 g/L
T14	A2B2C2	Arena + humus + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L
T15	A2B2C3	Arena + humus + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L
T16	A2B3C1	Arena + humus + ácido rootmost en dosis de 20 cm ³ /L
T17	A2B3C2	Arena + humus + ácido rootmost en dosis de 10 cm ³ /L
T18	A2B3C3	Arena + humus + ácido rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L
T19	A3B1C1	Tierra negra + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50 g/L
T20	A3B1C2	Tierra negra + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3 g/L
T21	A3B1C3	Tierra negra + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L
T22	A3B2C1	Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 5 g/L
T23	A3B2C2	Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L
T24	A3B2C3	Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L
T25	A3B3C1	Tierra negra + humus + ácido rootmost en dosis de 20 cm ³ /L
T26	A3B3C2	Tierra negra + humus + ácido rootmost en dosis de 10 cm ³ /L
T27	A3B3C3	Tierra negra + humus + ácido rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L
T28	A4B1C1	Arena + turba + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50 g/L
T29	A4B1C2	Arena + turba + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3 g/L
T30	A4B1C3	Arena + turba + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L
T31	A4B2C1	Arena + turba + ácido giberélico en dosis de 5g/L
T32	A4B2C2	Arena + turba + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L
T33	A4B2C3	Arena + turba + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L
T34	A4B3C1	Arena + turba + ácido rootmost en dosis de 20 cm ³ /L
T35	A4B3C2	Arena + turba + ácido rootmost en dosis de 10 cm ³ /L
T36	A4B3C3	Arena + turba + ácido rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

2. Tipo de diseño experimental

En el estudio de la presente investigación se implementó el diseño experimental de bloques completos al azar (BCA) en arreglo trifactorial combinatorio con 36 tratamientos y 3 repeticiones.

a. Análisis estadístico

En el cuadro 5, se presenta el esquema del análisis de varianza que se utilizó en el ensayo.

CUADRO 5. ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)

F. de V	Formula	G. L
Bloques	$(r \cdot A \cdot B \cdot C) - 1$	2
Repeticiones	$r - 1$	2
A	$A - 1$	3
B	$B - 1$	2
C	$C - 1$	2
A*B	$(A - 1)(B - 1)$	6
A*C	$(A - 1)(C - 1)$	6
B*C	$(B - 1)(C - 1)$	4
A*B*C	$A(r-1)(B-1)$	12
Error	$(a-1)(n-1)$	70
Total	$(rt-1)$	107

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

b. Análisis funcional.

- 1) Para la separación de medias se aplicó la prueba de Tukey al 5 %.
- 2) Se determinó el coeficiente de variación.

c. Análisis económico.

Se realizó el análisis económico según Perrin.

3. Especificaciones del campo experimental

a. Especificación de la parcela experimental

Número de tratamientos:	36
Número de repeticiones:	3
Número de unidades experimentales:	108

Número de plantas: 2160

Distancia entre Tratamientos: 0,60m.

b. Parcela

Forma:	Rectangular
Número de plantas:	2160
Distancia entre tratamientos:	0.60 m

D. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS REGISTRADOS

1. Porcentaje de prendimiento

Se determinó a partir de la primera plántula prendida hasta los 30 días después del repique para lo cual se utilizará la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de Prendimiento} = \frac{\# \text{ de plántulas prendidas}}{\text{Total de plántulas repicadas}} \times 100$$

2. Altura de la plántula

Se registró la altura de las plántulas entre la base de la planta y su tallo en centímetros a los 45,90, 135y 180 días después del prendimiento de las plántulas.

3. Diámetro del tallo de la plántula

Con un calibrador se determinó el diámetro del tallo de la plántula a los 45, 90, 135 y 180 días después del prendimiento.

4. Análisis económico de los tratamientos en estudio

En base al rendimiento total en (Tn/ha), al costo promedio de producción por kilo y costo de producción/ha, se realizó el análisis económico según Perrín.

E. MANEJO DEL ENSAYO

1. Provisión de plántulas

Las plántulas fueron adquiridas del vivero de la comunidad de Totorillas parroquia Palmira cantón Guamote cuando alcanzaron un tamaño de 3 a 5 cm, y de 3 a 5 hojas verdaderas.

2. Preparación del sustrato



Elaborado:Alcocer V, 2012

FIGURA 4. PREPARACIÓN DEL SUSTRATO

La mezcla uniforme de los componentes que se utilizó en esta investigación se la realizó en diferentes proporciones de acuerdo a los tratamientos establecidos en el diseño experimental: A1 (20% tierra negra y 80% de arena); A2 (90% de arena y 10% humus); A3 (90% de tierra negra y 10% humus) y A4 (80% arena 20% turba).

La mezcla de los sustratos se realizó manualmente con la ayuda de una pala hasta alcanzar una homogeneidad en la distribución de los componentes.

3. Análisis químico

Se realizó el análisis químico de los sustratos utilizados en la unidad experimental; para conocer el contenido de: N, P, K, pH, % de MO, resultados de los análisis de laboratorio realizados en los sustratos (Anexo 16).

4. Desinfección del sustrato

La desinfección del sustrato se realizó con cal 1.8Kg por cada 9 kg de sustrato (cada 10 palas de sustrato 2 palas de cal) con el objetivo de disminuir el ataque de organismos no benéficos que pudieran afectar en el crecimiento de la planta.



Elaborado:Alcocer V, 2012

FIGURA 5. DESINFECCIÓN DEL SUSTRATO

5. Llenado de fundas



Elaborado:Alcocer V, 2012

FIGURA 6. LLENADO DE FUNDAS

Cuando el sustrato estuvo listo se procedió al llenado de las fundas, para el trabajo se utilizaron fundas de polipropileno de 8x14 pulgadas, las mismas que fueron llenadas con cada uno de los sustratos preparados y de acuerdo a los tratamientos requeridos para el estudio.

6. Trasplante



Elaborado:Alcocer V, 2012

FIGURA 7. TRASPLANTE

Una vez que se realizó el enfundado se procedió a realizar el trasplante de las plántulas de quishuar cambiándolas de la funda 6x4" a una de tamaño más grande 8x14" las mismas que fueron ubicadas perpendicularmente en una cantidad de veinte fundas por tratamiento de acuerdo al esquema de distribución del ensayo (Anexo 1).

7. Riego

Concluido el trasplante se procedió a realizar el riego con regadera el mismo que se realizó 3 veces por semana hasta que el sustrato quede completamente húmedo.

8. Control de malezas

El control de malezas se hizo de forma manual, de acuerdo a la presencia de estas plantas indeseables en cada unidad experimental.



Elaborado:Alcocer V, 2012

FIGURA 8. CONTROL DE MALEZAS

9. Análisis fitopatológico

Se realizó un análisis fitopatológico de las unidades experimentales debido a la presencia de patógenos que afectaron a los tratamientos en estudio, se recolectó una muestra por cada sustrato. (Anexo 17, resultados de los análisis fitopatológicos).

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. **PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO**

1. Porcentaje de prendimiento a los 45 días después del trasplante.

El mayor porcentaje de prendimiento (Anexo 3) a los 45 días lo presentó el tratamiento T22 (Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 5 g/L) con un 90 %; mientras que el tratamiento con menor porcentaje de prendimiento fue T18 (Arena + humus + ácido rootmost en dosis de 6,66 cm³/L) con un 63 % (Gráfico 1).

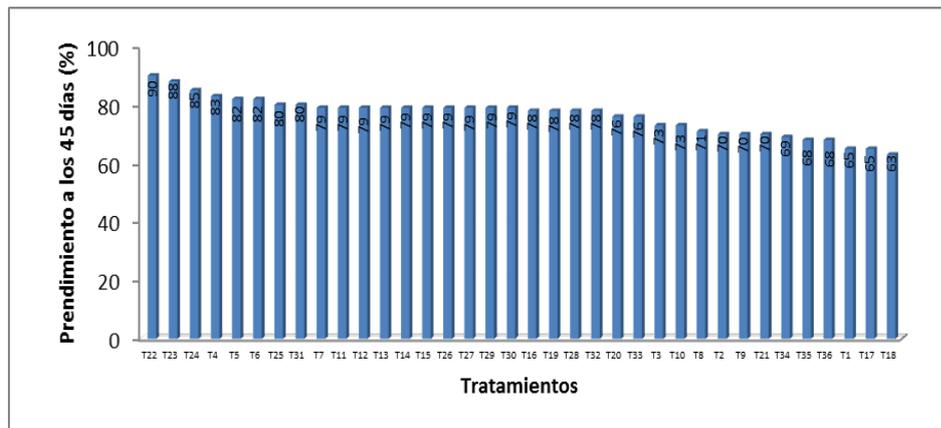


GRÁFICO 1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 45 DÍAS

2. Porcentaje de prendimiento a los 90 días después del trasplante.

Anexo 5, el mayor porcentaje de prendimiento a los 90 días lo presentó el tratamiento T22 (Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 5 g/L) con un 90 %; mientras que el tratamiento con menor porcentaje de prendimiento fue T18 (Arena + humus + ácido rootmost en dosis de 6,66 cm³/L) con un 63 % (Gráfico 2).

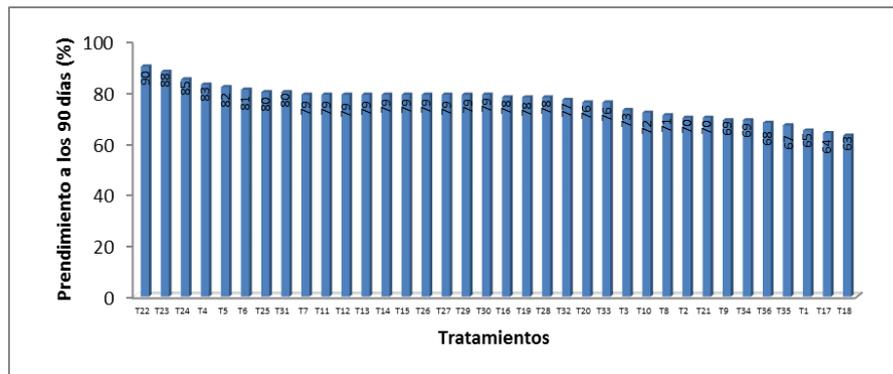


GRÁFICO 2. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 90 DÍAS

3. Porcentaje de prendimiento a los 135 días después del trasplante.

En el Anexo 7, a los 135 días el tratamiento T22 alcanza el mayor porcentaje de prendimiento con un 89%, pero difiere en un 2% a los 45, 90 días mientras que el tratamiento con menor porcentaje de prendimiento fue T18 (Arena + humus + ácido rootmost en dosis de 6,66 cm³/L) con un 61 % (Gráfico 3).

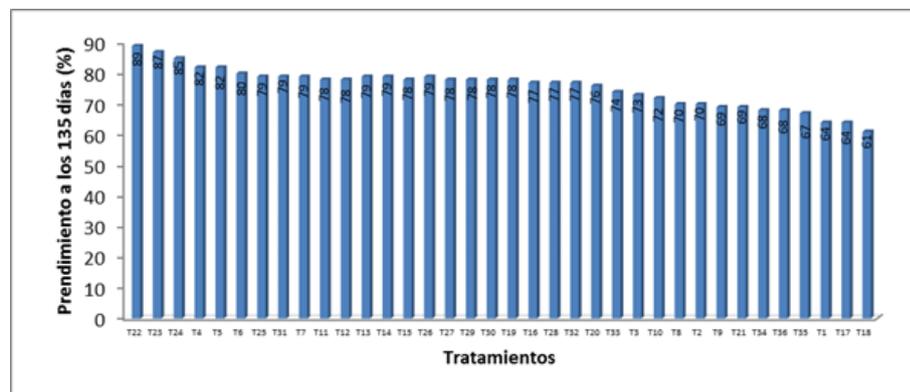


GRÁFICO 3. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 135 DÍAS.

La causa en la disminución del porcentaje, según el resultado del análisis emitido por el laboratorio de fitopatología en el que informa la presencia de agentes fitopatógenos tales: *Penicillium* y *Aspergillus*; como consecuencia de los altos contenidos de humedad presentes en los sustratos (anexo 17).

B. ALTURA DE PLANTA.

1. Altura de planta a los 45 días después del trasplante.

El análisis de varianza para altura de planta a los 45 días después del trasplante (Cuadro 6), presentó diferencia altamente significativa para el Sustrato (Factor A), los bioestimulantes (Factor B) y la dosis (Factor C); las interacciones no presentaron diferencia significativa.

El coeficiente de variación fue 22.54 %; en tanto que la altura promedio de la planta a los 45 días después del trasplante fue 9.49 cm.

CUADRO 6. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	107	434,53					
Factor A (Sustrato)	3	98,85	32,95	7,20	2,73	4,07	**
Factor B (Bioestimulantes)	2	78,12	39,06	8,53	3,12	4,91	**
Factor C (Dosis)	2	269,27	134,63	29,41	3,12	4,91	**
In. AB	6	72,08	12,01	2,62	2,23	3,06	Ns
Int. A*C	6	263,23	43,87	9,58	2,23	3,06	Ns
Int. B*C	4	242,49	60,62	13,24	2,50	3,59	Ns
Int. A*B*C	12	341,34	28,45	6,21	1,89	2,44	Ns
Error	72	329,64	4,58				
CV %			22,54				
Media			9,49				

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

** : altamente significativa, Ns: no significativa

CUADRO 7. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)

Factor A	Sustrato	Medias (cm.)	Rango
A3	Tierra negra + Humus	8,58	a
A4	Arena + Turba	8,47	ab
A1	Tierra negra + Arena	8,46	ab
A2	Arena + Humus	8,38	b

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

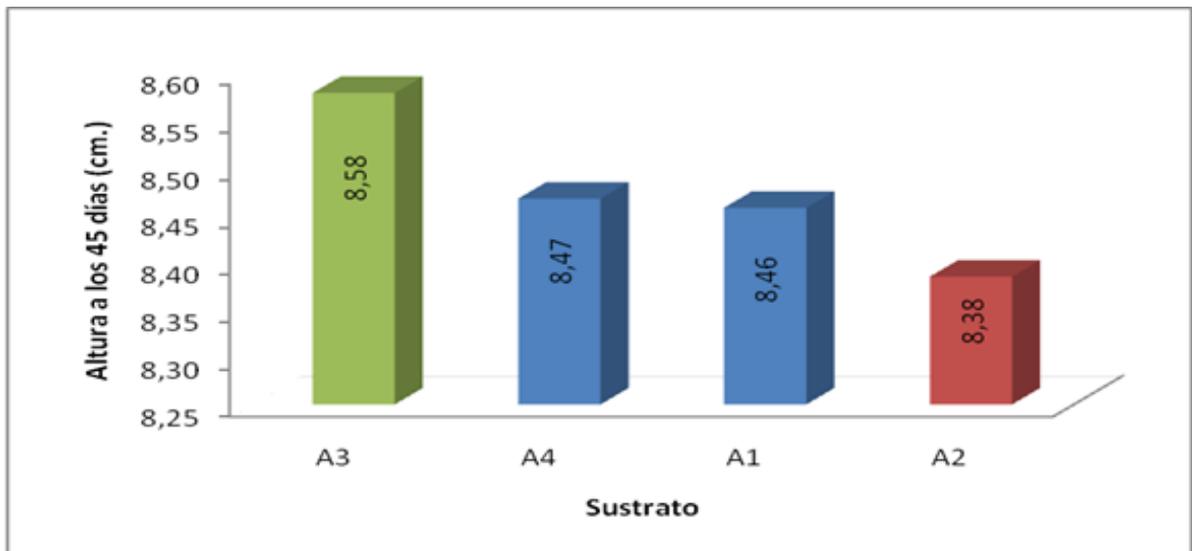


GRÁFICO 4. ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)

La prueba de Tukey al 5% para determinar altura de planta a los 45 días después del trasplante, el sustrato Tierra negra + Humus (A3) se ubicó en el rango “a” con un valor de 8.58 cm., el sustrato Arena + Humus (A2) con un valor de 8.38 cm se situó en el rango “b”; el resto de sustratos se ubicaron en un rango intermedio (Gráfico 4).

CUADRO 8. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)

Factor B	Bioestimulantes	Medias (cm.)	Rango
B2	Ácido giberélico	9,33	a
B1	Ácido alfa naftalenacético	8,74	b
B3	Rootmost	7,34	c

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

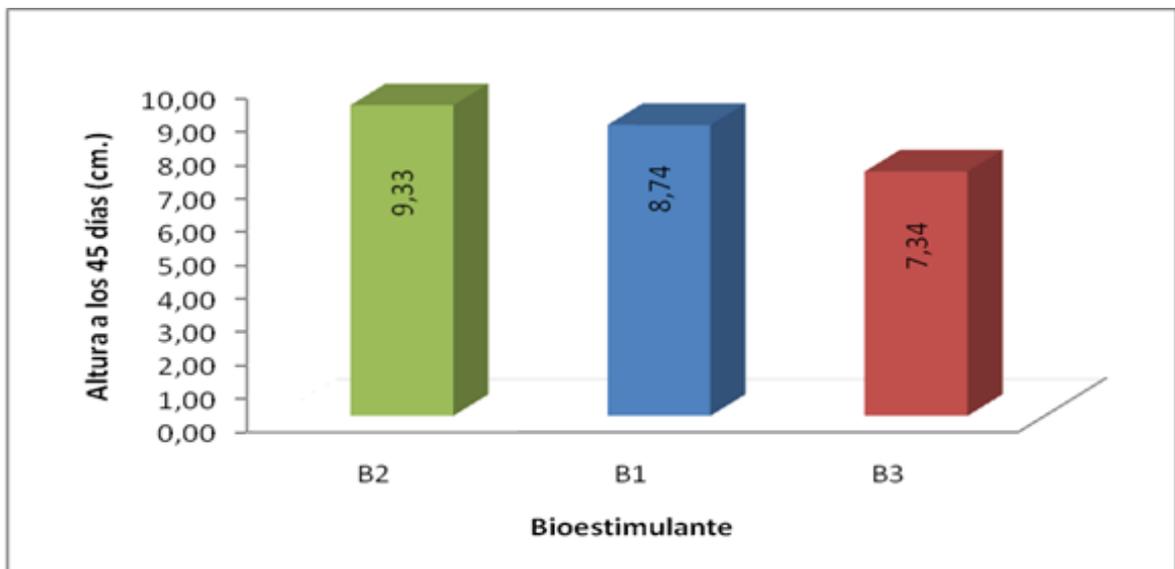


GRÁFICO 5. ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)

La prueba de Tukey al 5% para altura de la planta a los 45 días después del trasplante según los bioestimulante (factor B), (Gráfico 5) el ácido giberélico (B2) se ubicó en el rango “a” con un valor de 9.33 cm., rootmost (B3) con un valor de 7.34 cm se situó en el rango “c”; el otro factor se ubicó en un rango intermedio.

CUADRO 9. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LAS DOSIS (FACTOR C)

Factor C	Dosis	Medias (cm.)	Rango
C1	Dosis alta	10,68	a
C2	Dosis media	7,67	b
C3	Dosis baja	7,07	c

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

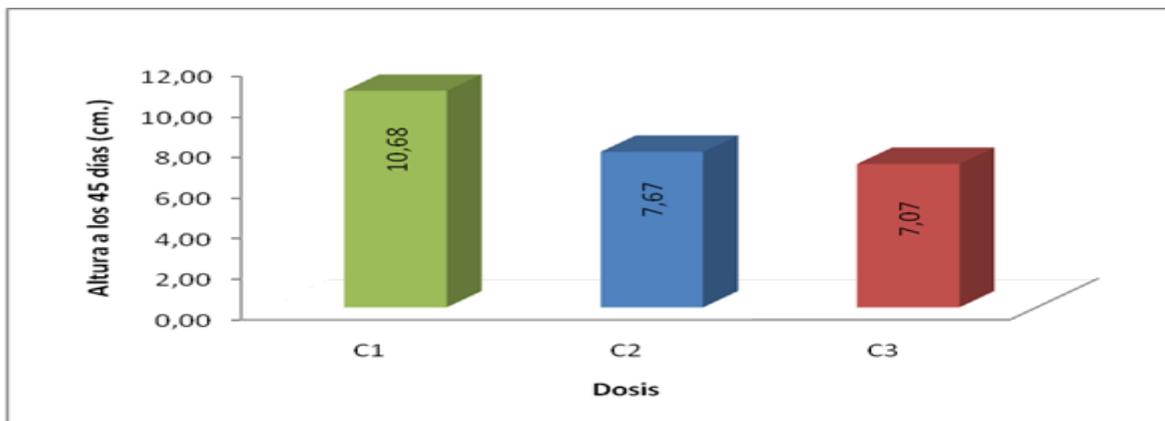


GRÁFICO 6. ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LAS DOSIS (FACTOR C)

La prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 45 días después del trasplante, según las dosis de aplicación de los bioestimulantes (Factor C), (Cuadro 9; Gráfico 6) presentó tres rangos; la dosis alta (C1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 10.68 cm., dosis baja (C3) con un valor de 7.07 cm se situó en el rango “c”; la otra dosis se ubicó en un rango intermedio.

2. Altura de planta a los 90 días después del trasplante.

El análisis de varianza para altura de planta a los 90 días después del trasplante (Cuadro 10), presentó diferencias altamente significativas para el Sustrato (Factor A), los

bioestimulantes (Factor B), la interacción (A*C) y (B*C); mientras que para la dosis (Factor C) y las demás interacciones no presentó diferencias significativas.

El coeficiente de variación fue 13.59%; en tanto que la altura promedio de la planta a los 90 días después del trasplante es 13.96 cm.

CUADRO 10. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	107	641,18					
Factor A (Sustrato)	3	264,26	88,09	24,47	2,73	4,07	**
Factor B (Bioestimulantes)	2	257,32	128,66	35,75	3,12	4,91	**
Factor C (Dosis)	2	12,05	6,03	1,67	3,12	4,91	Ns
Int. A*B	6	139,56	23,26	6,46	2,23	3,06	Ns
Int. A*C	6	105,72	17,62	4,90	2,23	3,06	**
Int. B*C	4	112,65	28,16	7,82	2,50	3,59	**
Int. A*B*C	12	151,61	12,63	3,51	1,89	2,44	Ns
Error	72	259,15	3,60				
CV %			13,59				
Media			13,96				

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

** : Altamente significativa, Ns: no significativa

CUADRO 11. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)

Factor A	Sustrato	Medias (cm.)	Rango
A1	Tierra negra + humus	12,87	a
A3	Tierra negra + arena	11,77	b
A2	Arena + humus	11,61	bc
A4	Arena + turba	11,30	c

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

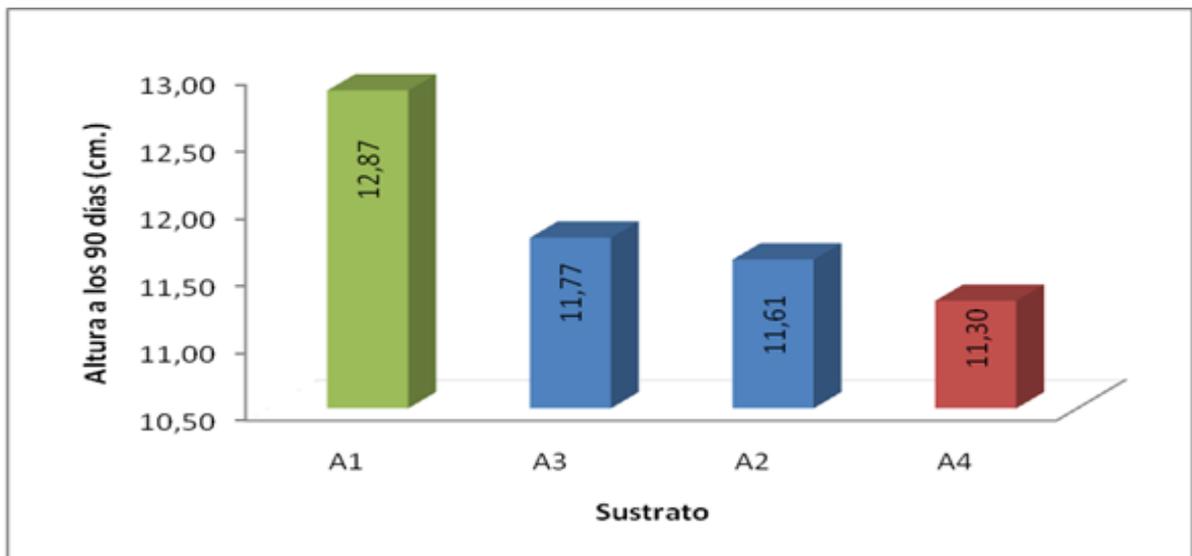


GRÁFICO 7. ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)

La prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 90 días después del trasplante, para el sustrato (Factor A), (Cuadro 11; Gráfico 7) presentó cuatro rangos; el sustrato Tierra negra + Humus (A1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 12.87 cm, Arena + Turba (A4) con un valor de 11.30 cm se situó en el rango “c”, el resto de factores se ubicaron en un rango intermedio.

CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)

Factor B	Bioestimulantes	Medias (cm.)	Rango
B2	Ácido giberélico	13,61	a
B1	Ácido alfa naftalenacético	11,90	b
B3	Rootmost	10,15	c

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

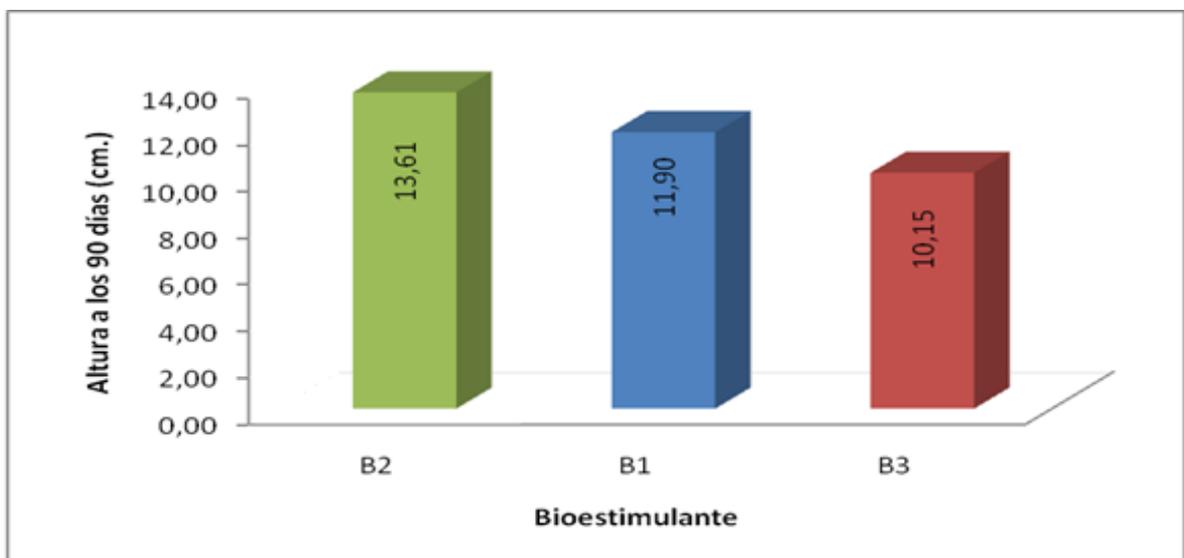


GRÁFICO 8. ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)

La prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 90 días después del trasplante, según los bioestimulantes (Cuadro 12; Gráfico 8) el bioestimulante Ácido giberélico (B2) se ubicó en el rango “a” con un valor de 13.61 cm., rootmost (B3) con un valor de 10.15 cm; en el rango “c” el otro bioestimulante se ubicó en un rango intermedio.

CUADRO 13. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)

Código	Interacción (A* C)	Medias (cm.)	Rango
A1C1	Tierra negra + humus en dosis alta	13,32	a
A1C2	Tierra negra + arena en dosis media	13,30	ab
A2C2	Arena + humus en dosis media	13,24	ab
A3C2	Tierra negra + humus en dosis media	12,12	bc
A1C3	Tierra negra + arena en dosis baja	11,99	bcd
A4C1	Arena + turba en dosis alta	11,88	bcde
A3C1	Tierra negra + arena en dosis alta	11,85	bcde
A3C3	Tierra negra + humus en dosis baja	11,35	cde
A2C1	Arena + humus en dosis alta	11,18	cde
A4C2	Arena + turba en dosis media	11,11	cde
A4C3	Arena + turba en dosis baja	10,92	de
A2C3	Arena + humus en dosis baja	10,41	e

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

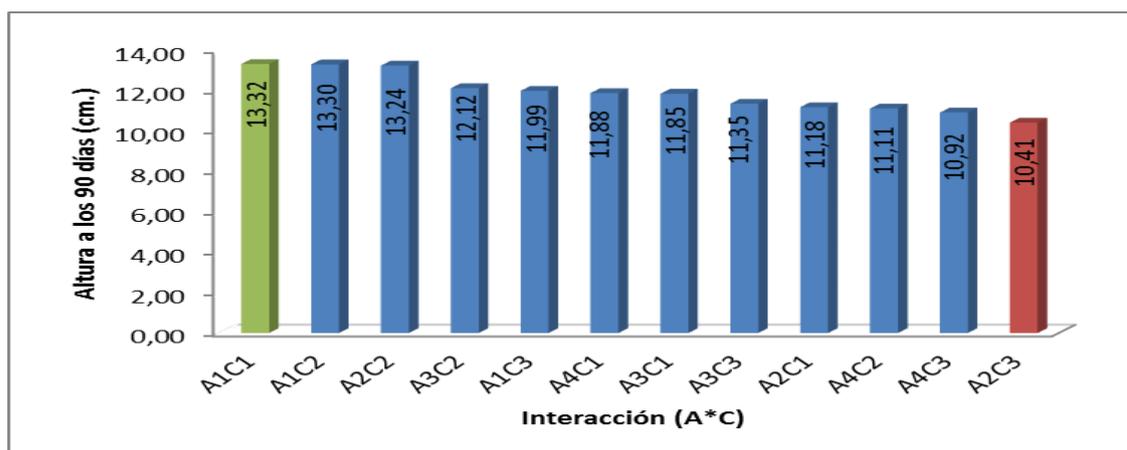


GRÁFICO 9. ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)

La prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 90 días después del trasplante, en la interacción (A*C), (Cuadro 13; Gráfico 9); la interacción Tierra negra + arena en dosis alta (A1C1) se ubicó en el rango “a”, Arena + humus en dosis baja (A2C3) con un valor de 13.32 cm se situó en el rango “e” con un valor de 10.41 cm; las otras interacciones se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)

Código	Interacción (B*C)	Medias (cm.)	Rango
B2C2	Ácido giberélico en dosis alta	14,66	a
B2C1	Ácido giberélico en dosis media	13,81	bc
B1C2	Ácido alfa naftalenacético en dosis media	12,39	cd
B2C3	Ácido giberélico en dosis baja	12,37	cd
B1C1	Ácido alfa naftalenacético en dosis alta	11,89	cde
B1C3	Ácido alfa naftalenacético en dosis baja	11,42	cde
B3C1	Rootmost en dosis alta	10,47	de
B3C2	Rootmost en dosis media	10,27	de
B3C3	Rootmost en dosis baja	9,72	e

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

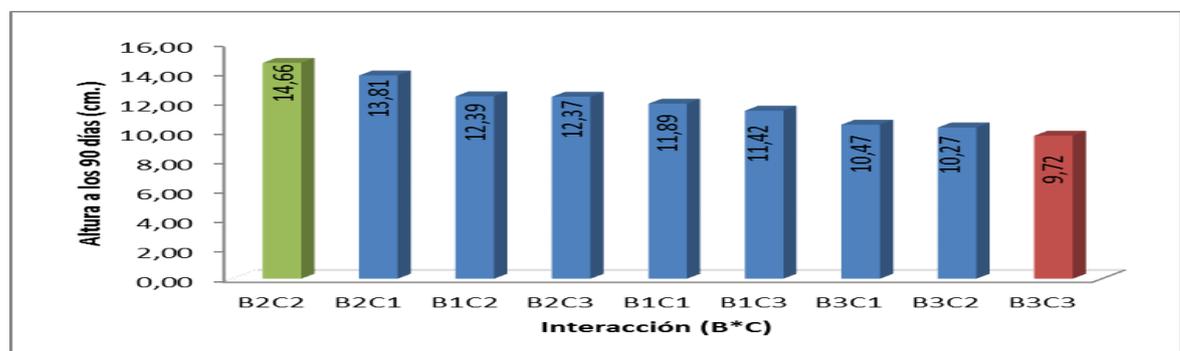


GRÁFICO 10. ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)

La prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 90 días después del trasplante, en la interacción (B*C), (Cuadro 14; Gráfico 10); la interacción ácido giberélico en dosis alta (B2C2) se ubicó en el rango “a” con un valor de 14.66 cm., rootmost con un valor de 9.72 cm.; en dosis baja (B3C3) se situó en el rango “e” las otras interacciones se ubicaron en rangos intermedios.

3. Altura de planta a los 135 días después del trasplante.

El análisis de varianza para altura de planta a los 135 días después del trasplante (Cuadro15), presentó diferencias altamente significativas para sustratos (factor A), bioestimulantes (factor B), interacción (A*C) y (B*C); mientras que para la dosis (factor C) y las demás interacciones no presentó diferencias significativas. El coeficiente de variación fue 1.34%; en tanto que la altura promedio de las plantas a los 135 días después del trasplante es 22.31 cm.

CUADRO 15. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	107	1522,67					
Factor A (Sustrato)	3	1442,53	480,84	5386,35	2,73	4,07	**
Factor B (Bioestimulantes)	2	304,47	152,23	1705,31	3,12	4,91	**
Factor C (Dosis)	2	0,27	0,13	1,50	3,12	4,91	Ns
Int. A*B	6	230,75	38,46	430,81	2,23	3,06	Ns
Int. A*C	6	73,45	12,24	137,12	2,23	3,06	**
Int. B*C	4	1211,51	302,88	3392,80	2,50	3,59	**
Int. A*B*C	12	231,02	19,25	215,66	1,89	2,44	Ns
Error	72	6,43	0,09				
CV %			1,34				
Media			22,31				

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

CUADRO 16. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)

Factor A	Sustrato	Medias (cm.)	Rango
A3	Tierra negra + humus	24,37	a
A1	Tierra negra + arena	21,76	b
A2	Arena + humus	21,69	b
A4	Arena + turba	17,57	c

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

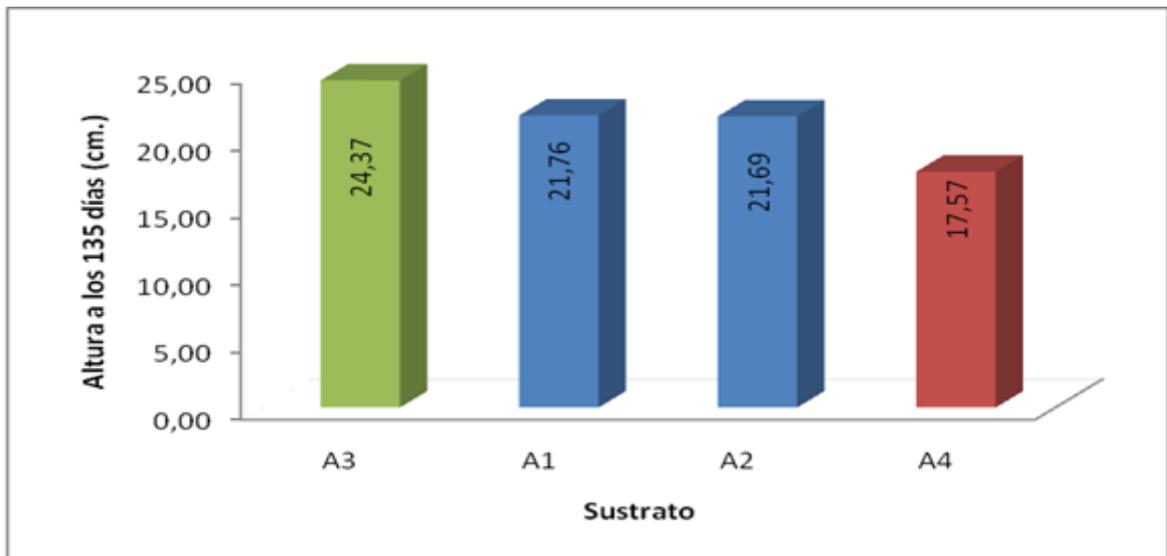


GRÁFICO 11. ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)

La prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 135 días después del trasplante, según los sustratos (factor A), (Cuadro 16; Gráfico 11), Tierra negra + Humus (A3) se ubicó en el rango “a” con un valor de 24.37 cm., Arena + Turba (A4) con un valor de 17.57 cm.; se situó en el rango “c” el resto de sustratos se ubicaron en un rango intermedio.

CUADRO 17. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)

Factor B	Bioestimulantes	Medias (cm.)	Rango
B1	Ácido giberélico	22,82	a
B2	Ácido alfa naftalenacético	22,10	ab
B3	Rootmost	19,12	b

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

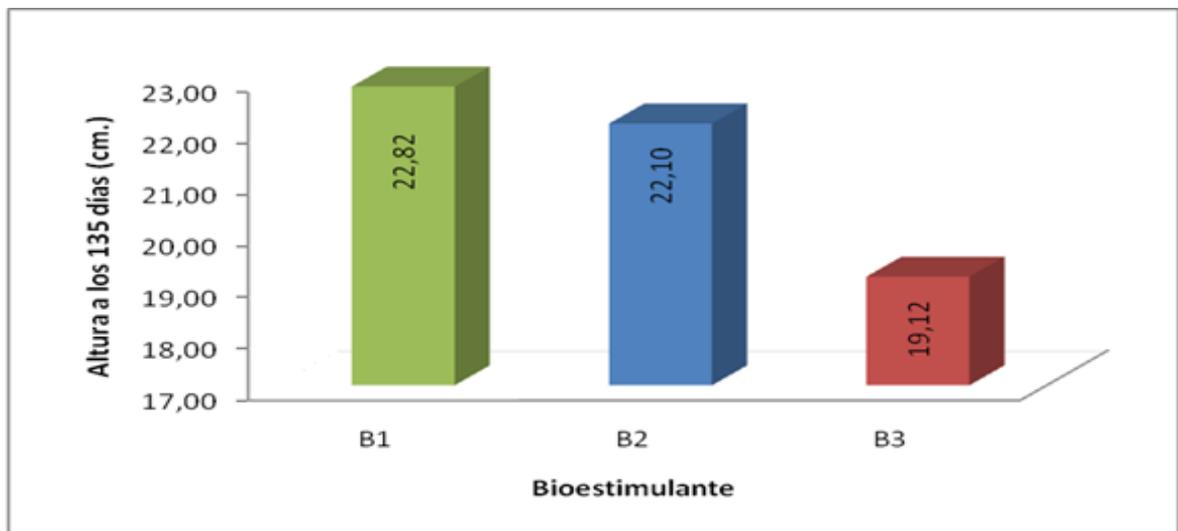


GRÁFICO 12. ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)

La prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 135 días después del trasplante (Cuadro 17; Gráfico 12) el bioestimulante Ácido giberélico (B1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 22.82 cm., rootmost (B3) con un valor de 19.12 cm., se situó en el rango “b”.

CUADRO 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)

Código	Interacción (A*C)	Medias (cm.)	Rango
A3C1	Tierra negra + humus en dosis alta	24,80	a
A3C3	Tierra negra + humus en dosis baja	24,36	ab
A3C2	Tierra negra + humus en dosis media	23,94	bc
A1C1	Tierra negra + arena en dosis alta	22,62	cd
A2C2	Arena + humus en dosis media	21,95	de
A2C1	Arena + humus en dosis alta	21,68	def
A1C2	Tierra negra + arena en dosis media	21,68	def
A2C3	Arena + humus en dosis baja	21,43	def
A1C3	Tierra negra + arena en dosis baja	20,97	ef
A4C1	Arena + turba en dosis alta	18,50	fg
A4C2	Arena + turba en dosis media	17,64	gh
A4C3	Arena + turba en dosis baja	16,58	h

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

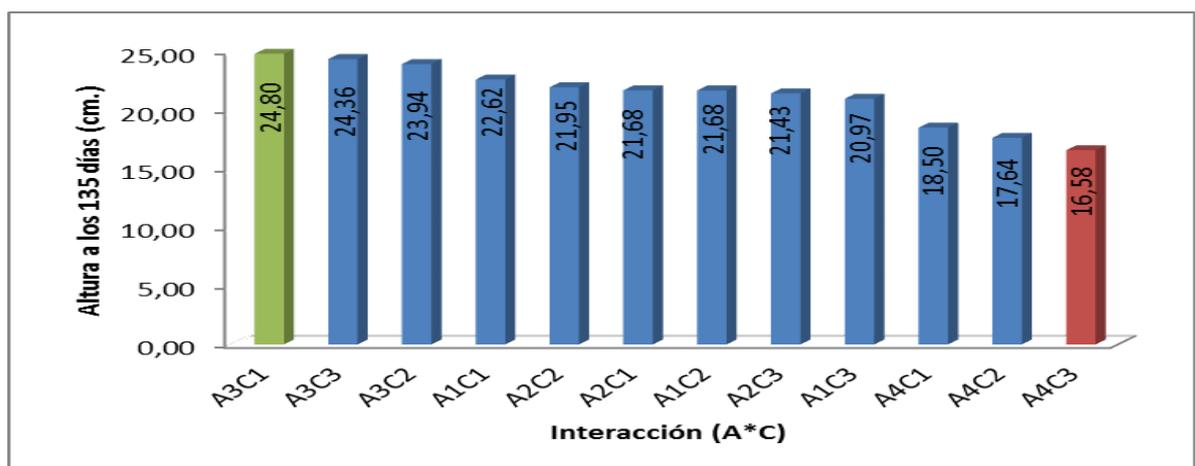


GRÁFICO 13. ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)

La prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 135 días después del trasplante, según la interacción (A*C), (Cuadro 18; Gráfico 13); la interacción Tierra negra + Humus en dosis alta (A3C1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 24.80 cm., Arena + Turba en dosis baja (A4C3) con un valor de 16.58 cm; se situó en el rango “h” las otras interacciones se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 19. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)

Código	Interacción (B*C)	Medias (cm.)	Rango
B1C1	Ácido giberélico en dosis alta	23,72	a
B2C1	Ácido alfa naftalenacético en dosis alta	22,64	b
B1C2	Ácido alfa naftalenacético en dosis media	22,47	bc
B1C3	Ácido alfa naftalenacético en dosis baja	22,27	bc
B2C2	Ácido giberélico en dosis media	21,96	cd
B2C3	Ácido giberélico en dosis baja	21,70	cd
B3C2	Rootmost en dosis media	19,48	de
B3C1	Rootmost en dosis alta	19,34	de
B3C3	Rootmost en dosis baja	18,53	e

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

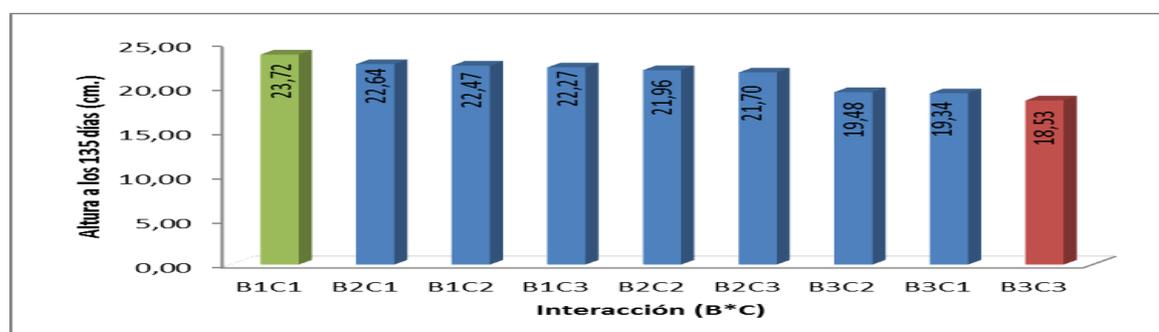


GRÁFICO 14. ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)

La prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 135 días después del trasplante, (Cuadro 19; Gráfico 14) el ácido giberélico en dosis alta (B1C1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 23.72 cm., rootmost en dosis baja (B3C3) con un valor de 18.53 cm.; se situó en el rango “e” los otros tratamientos se ubicaron en rangos intermedios.

4. Altura de planta a los 180 días después del trasplante.

El análisis de varianza para altura de planta a los 180 días después del trasplante (Cuadro 21), presentó diferencias altamente significativas para el sustrato (factor A), los bioestimulantes (factor B), la interacción (A*C) y (B*C); mientras que para la dosis (factor C) y las demás interacciones no presentó diferencias significativas.

El coeficiente de variación fue 0.95%; en tanto que la altura promedio de la planta a los 180 días del trasplante es 32,89 cm.

CUADRO 20. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	107	4723,44					
Factor A (Sustrato)	3	4477,78	1492,59	15243,59	2,73	4,07	**
Factor B (Bioestimulantes)	2	640,81	320,40	3272,23	3,12	4,91	**
Factor C (Dosis)	2	0,33	0,17	1,69	3,12	4,91	Ns
Int. A*B	6	402,21	67,03	684,61	2,23	3,06	Ns
Int. A*C	6	238,27	39,71	405,57	2,23	3,06	**
Int. B*C	4	4075,25	1018,81	10404,93	2,50	3,59	**
Int. A*B*C	12	402,54	33,54	342,59	1,89	2,44	Ns
Error	72	7,05	0,10				
CV %			0,95				
Media			32,89				

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

CUADRO 21. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)

Factor A	Sustrato	Medias (cm.)	Rango
A4	Tierra negra + humus	42,23	a
A3	Arena + turba	42,23	a
A2	Arena + humus	32,89	b
A1	Tierra negra + arena	32,48	c

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

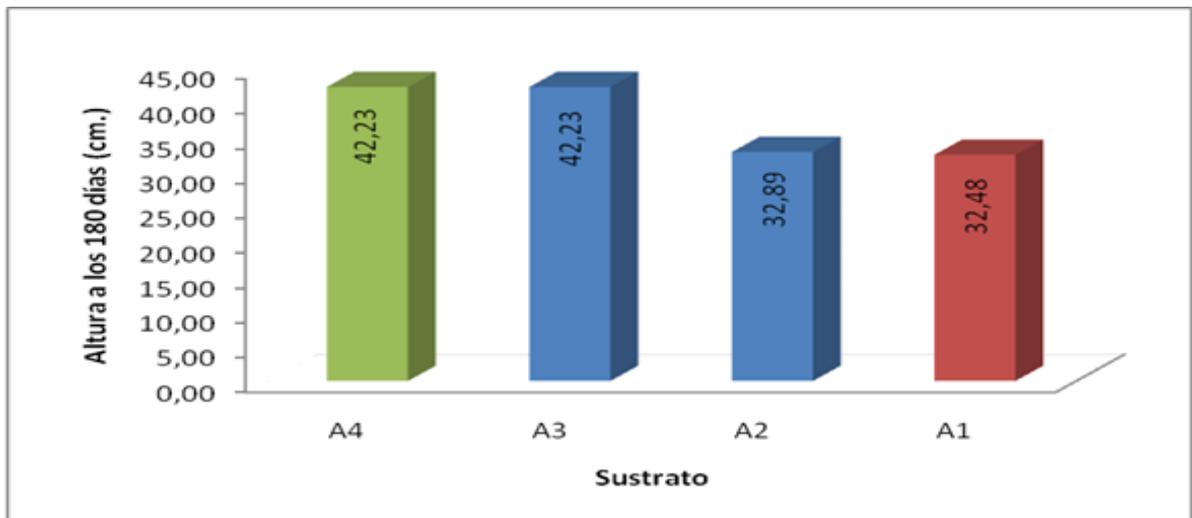


GRÁFICO 15. ALTURA DE PLANTA A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)

En la prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 180 días después del trasplante, (Cuadro 21; Gráfico 15), los sustratos Tierra negra + Humus (A4) y Arena + Turba (A3) se ubicaron en el rango “a” con un valores de 42.23 cm cada uno respectivamente, Tierra negra + Arena (A1) se ubicó en el rango “c” con un valor de 32.48 cm; los demás tratamientos se ubicaron en un rango intermedio.

CUADRO 22. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)

Factor B	Bioestimulantes	Medias (cm.)	Rango
B2	Ácido giberélico	40,39	a
B1	Ácido alfa naftalenacético	36,39	b
B3	Rootmost	35,59	c

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

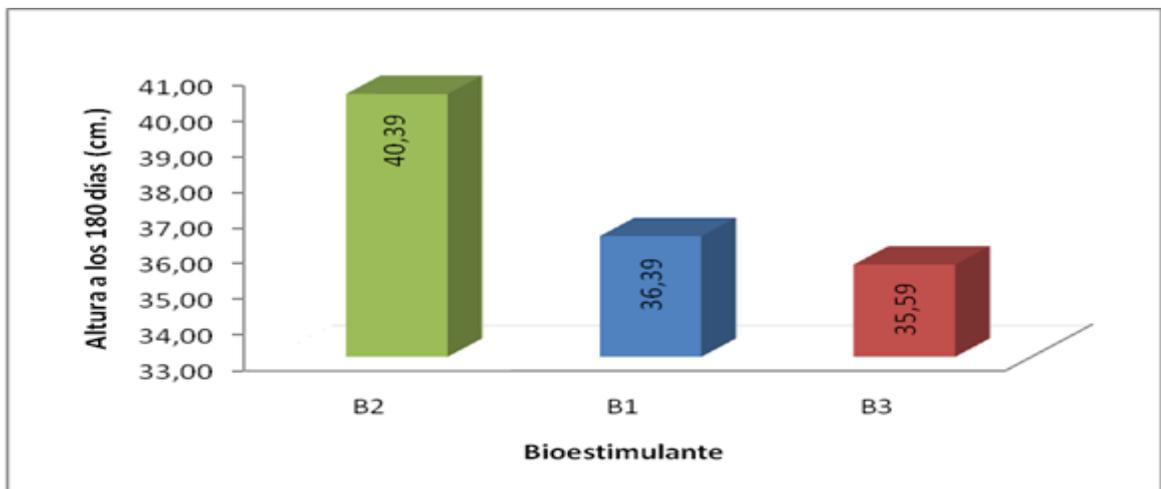


GRÁFICO 16. ALTURA DE PLANTA A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)

La prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 180 días después del trasplante, Cuadro 22; Gráfico 16); el bioestimulante ácido giberélico (B2) se ubicó en el rango “a” con un valor de 40.39 cm, rootmost (B3) con un valor de 35.59 cm; se situó en el rango “c”.

CUADRO 23. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ALTURA DE PLANTA A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)

Código	Interacción (A*C)	Medias (cm.)	Rango
A4C1	Tierra negra + humus en dosis alta	44,41	a
A3C1	Arena + turba en dosis alta	43,79	b
A4C2	Arena + turba en dosis media	42,66	cd
A3C2	Tierra negra + humus en dosis media	42,61	cd
A3C3	Tierra negra + humus en dosis baja	40,28	de
A4C3	Arena + turba en dosis baja	39,62	ef
A2C2	Arena + humus en dosis media	33,70	fg
A2C1	Arena + humus en dosis alta	33,52	fg
A1C2	Tierra negra + arena en dosis media	32,93	gh
A1C1	Tierra negra + arena en dosis alta	32,56	gh
A1C3	Tierra negra + arena en dosis baja	31,96	h
A2C3	Arena + humus en dosis baja	31,44	i

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

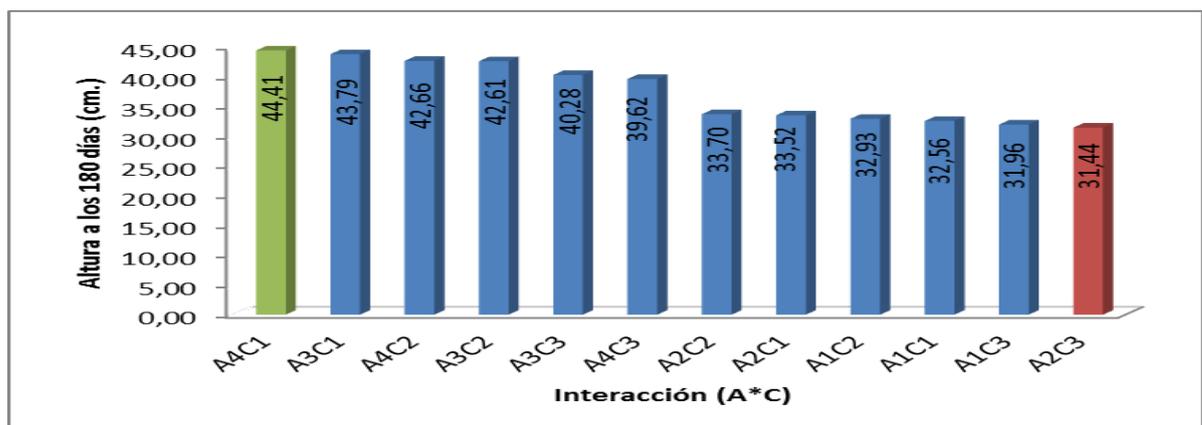


GRÁFICO 17. ALTURA DE PLANTA A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)

La prueba de Tukey al 5% para la altura de la planta a los 180 días después del trasplante (Cuadro 23; Grafico 17), la interacción tierra negra + humus en dosis alta (A4C1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 44.41 cm, arena + humus en dosis baja (A2C3) con un valor de 31.44 cm; se situó en el rango “c” los otros tratamientos se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 24. Prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 180 días después del trasplante, según la interacción (B*C)

Código	Interacción (B x C)	Medias (cm.)	Rango
B2C1	Ácido giberélico en dosis alta	41,12	a
B2C2	Ácido giberélico en dosis media	40,93	ab
B2C3	Ácido giberélico en dosis baja	39,11	bc
B3C1	Rootmost en dosis alta	37,44	bcd
B1C1	Ácido alfa naftalenacético en dosis alta	37,15	bcd
B1C2	Ácido alfa naftalenacético en dosis media	37,08	bcd
B3C2	Rootmost en dosis media	35,92	cd
B1C3	Ácido alfa naftalenacético en dosis baja	34,95	de
B3C3	Rootmost en dosis baja	33,42	e

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

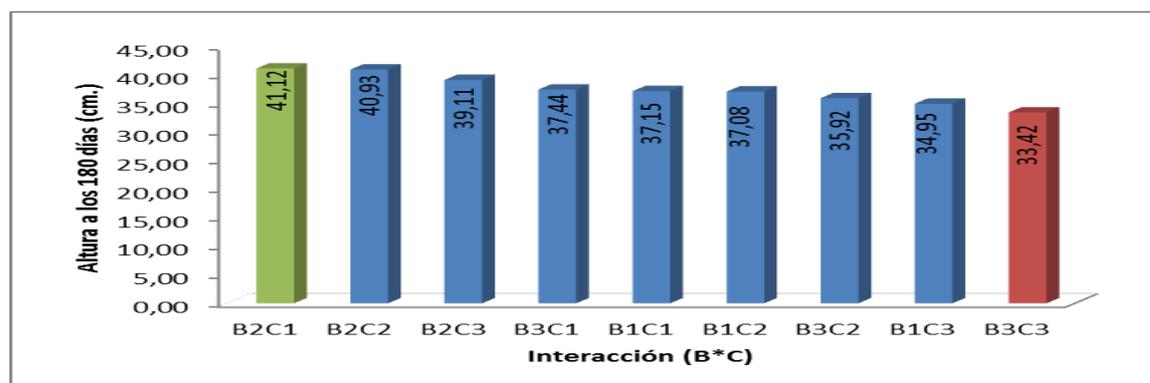


GRÁFICO 18. ALTURA DE PLANTA A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)

La prueba de Tukey al 5% para altura de planta a los 180 días después del trasplante, (Cuadro 25; Gráfico 18); la interacción ácido giberélico en dosis alta (B2C1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 41.12 cm., rootmost en dosis baja (B3C3) con un valor de 33.42 cm.; se situó en el rango “e” las otras interacciones se ubicaron en rangos intermedios.

Las interacciones sustrato y bioestimulante (tierra negra + humus + ácido giberélico 5g/L) a los 180 días alcanzaron el mayor crecimiento con una altura 41.12 cm es decir que mensualmente tuvo un desarrollo de 6.85 cm, debido a que el ácido giberélico contribuye al alargamiento del tallo VADEMÉCUM, (2010); en tanto que los sustratos utilizados proporcionaron los nutrientes necesarios para que la planta alcance su mejor desarrollo; corroborando con lo manifestado por AÑASCO, (2000) la tierra negra contiene alto contenido de materia orgánica y de nutrientes que ayuda al mejor desarrollo de las plantas. Igualmente FONCINI (2004), indica que el humus incrementa la disponibilidad de nitrógeno, fósforo y azufre para garantizar el perfecto desarrollo de las plantas.

C. DIÁMETRO DEL TALLO.

1. Diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante.

El análisis de varianza para diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante (Cuadro 25), presentó diferencias estadísticas altamente significativas para el sustrato (factor A), los bioestimulantes (factor B), la interacción (A*C) y (B*C); mientras que para la dosis (factor C) y los demás tratamientos no presentó diferencias significativas.

El coeficiente de variación fue 13.00%; en tanto que el diámetro promedio a los 45 días es 0,84 cm.

CUADRO 25. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	107	2,97					
Factor A (Sustrato)	3	1,74	0,58	48,74	2,73	4,07	**
Factor B (Bioestimulantes)	2	0,51	0,26	21,53	3,12	4,91	**
Factor C (Dosis)	2	0,07	0,03	2,82	3,12	4,91	Ns
Int. A*B	6	0,15	0,02	2,09	2,23	3,06	Ns
Int. A*C	6	0,30	0,05	4,15	2,23	3,06	**
Int. B*C	4	1,53	0,38	32,02	2,50	3,59	**
Int. A*B*C	12	0,22	0,02	1,51	1,89	2,44	Ns
Error	72	0,86	0,01				
CV %			13,00				
Media			0,84				

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

** : Altamente significativa, Ns: no significativa

CUADRO 26. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)

Factor A	Sustrato	Medias (cm.)	Rango
A1	Tierra negra + humus	0,72	a
A3	Tierra negra + arena	0,57	b
A2	Arena + humus	0,55	b
A4	Arena + turba	0,52	c

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

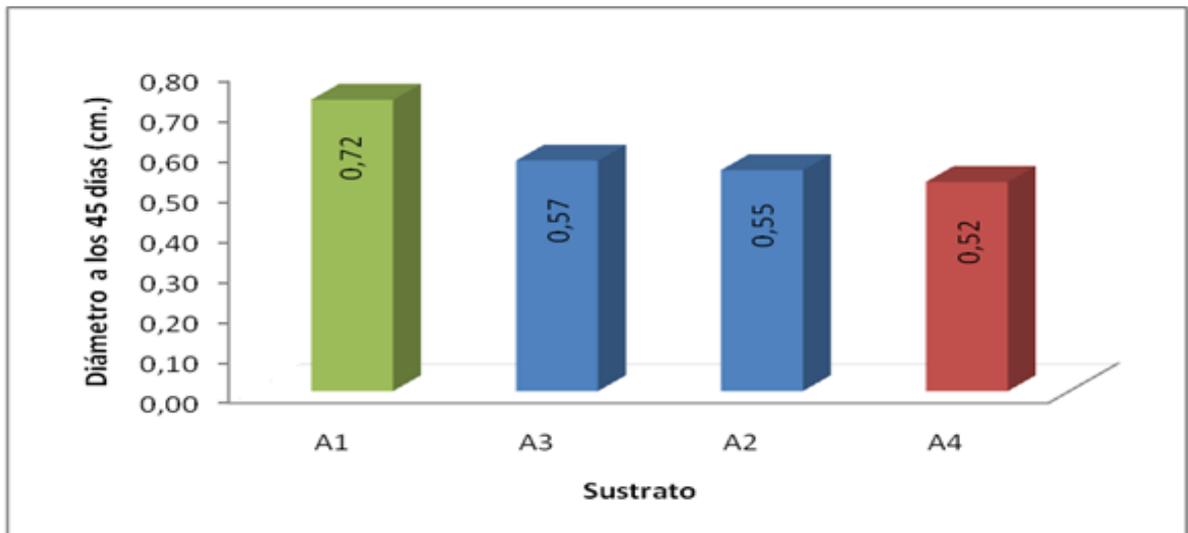


GRÁFICO 19. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)

La prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante, (Cuadro 27; Gráfico 19); el sustrato tierra negra + humus (A1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 0.72 cm., arena + turba (A4) con un valor de 0.52 cm.; se situó en el rango “c” el resto de sustratos se ubicaron en un rango intermedio.

CUADRO 27. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)

Factor B	Bioestimulantes	Medias (cm.)	Rango
B1	Ácido giberélico	0,65	a
B2	Ácidoalfa naftalenacético	0,63	ab
B3	Rootmost	0,50	b

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

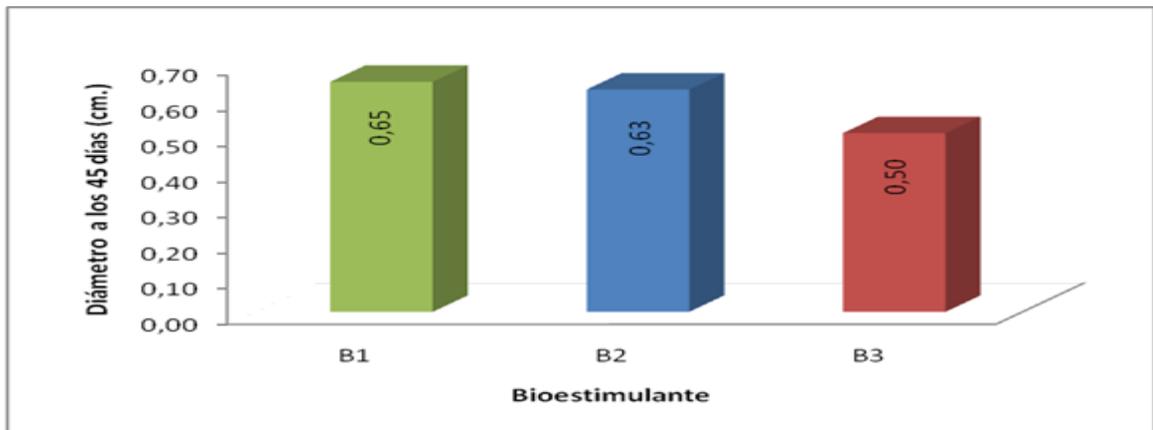


GRÁFICO 20. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)

La prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante, (Cuadro 27; Gráfico 20); el bioestimulante ácido giberélico (B1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 0.65 cm., mientras rootmost (B3) con un valor de 0.50 cm; se situó en el rango “c” el otro bioestimulante se ubicó en un rango intermedio.

CUADRO 28. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)

Código	Interacción (A*C)	Medias (cm.)	Rango
A1C1	Tierra negra + humus en dosis alta	0,86	a
A1C3	Tierra negra + arena en dosis baja	0,66	b
A1C2	Tierra negra + arena en dosis media	0,65	bc
A3C1	Tierra negra + arena en dosis alta	0,58	bcd
A3C3	Tierra negra + humus en dosis baja	0,57	bcd
A3C2	Tierra negra + humus en dosis media	0,57	bcd
A2C3	Arena + humus en dosis baja	0,57	bcd
A2C1	Arena + humus en dosis alta	0,54	cd
A2C2	Arena + humus en dosis media	0,54	cd
A4C1	Arena + turba en dosis alta	0,52	d
A4C2	Arena + turba en dosis media	0,52	d
A4C3	Arena + turba en dosis baja	0,52	d

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

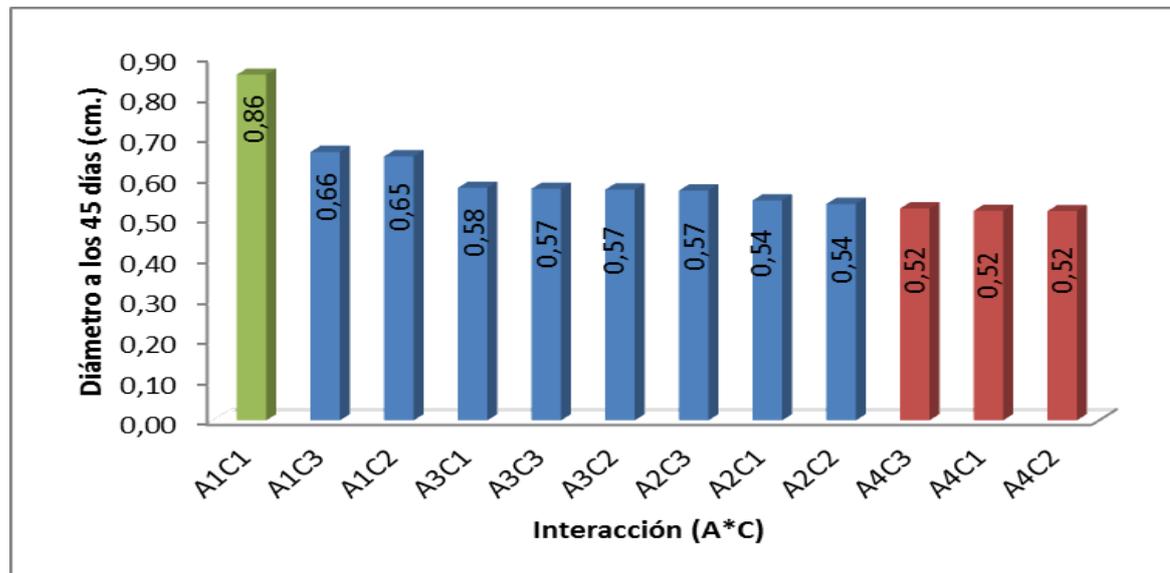


GRÁFICO 21. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)

La prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante, (Cuadro 28; Gráfico 21) la interacción, tierra negra + humus en dosis alta (A1C1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 0.86 cm., arena + turba en dosis alta (A4C1), arena + turba en dosis media (A4C2) y arena + turba en dosis baja (A4C3) se ubicaron en el rango “d” con un valor de 0.52 cm.

CUADRO 29. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)

Código	Interacción (B*C)	Medias (cm.)	Rango
B1C1	Ácido giberélico en dosis alta	0,70	a
B2C1	Ácido alfa naftalenacético en dosis alta	0,66	ab
B1C2	Ácido alfa naftalenacético en dosis media	0,63	abc
B2C3	Ácido giberélico en dosis baja	0,63	abc
B1C3	Ácido alfa naftalenacético en dosis baja	0,62	abc
B2C2	Ácido giberélico en dosis media	0,59	bc
B3C1	Rootmost en dosis alta	0,51	cd
B3C3	Rootmost en dosis baja	0,51	cd
B3C2	Rootmost en dosis media	0,49	d

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

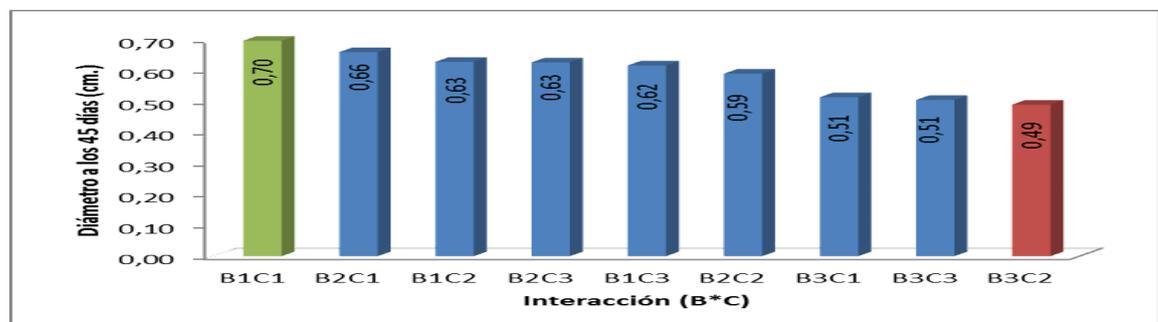


GRÁFICO 22. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)

La prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante, (Cuadro 29; Gráfico 22) la interacción ácido giberélico en dosis alta (B1C1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 0.70 cm., rootmost con un valor de 0.49 cm.; en dosis media (B3C2) se situó en el rango “d” los otros tratamientos se ubicaron en rangos intermedios.

2. Diámetro del tallo a los 90 días después del trasplante.

En el análisis de varianza para el diámetro del tallo a los 90 días después del trasplante (Cuadro 30), presentó diferencias altamente significativas para el sustrato (factor A), los bioestimulantes (factor B), la interacción (A*C) y (B*C); para la dosis (Factor C) presentó diferencias significativas; mientras que las demás interacciones no presentó diferencias significativas.

CUADRO 30. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	107	2,81					
Factor A (Sustrato)	3	2,24	0,75	257,08	2,73	4,07	**
Factor B (Bioestimulantes)	2	1,94	0,97	333,74	3,12	4,91	**
Factor C (Dosis)	2	0,02	0,01	3,35	3,12	4,91	*
Int. A*B	6	1,58	0,26	90,52	2,23	3,06	Ns
Int. A*C	6	0,34	0,06	19,61	2,23	3,06	**
Int. B*C	4	0,64	0,16	55,35	2,50	3,59	**
Int. A*B*C	12	1,60	0,13	45,82	1,89	2,44	Ns
Error	72	0,21	0,00				
CV %			4,16				
Media			1,29				

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

** : altamente significativa, Ns : no significativa

CUADRO 31. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)

Factor A	Sustrato	Medias (cm.)	Rango
A1	Tierra negra + humus	1,15	a
A3	Tierra negra + arena	1,12	b
A4	Arena + turba	1,09	c
A2	Arena + humus	1,05	d

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

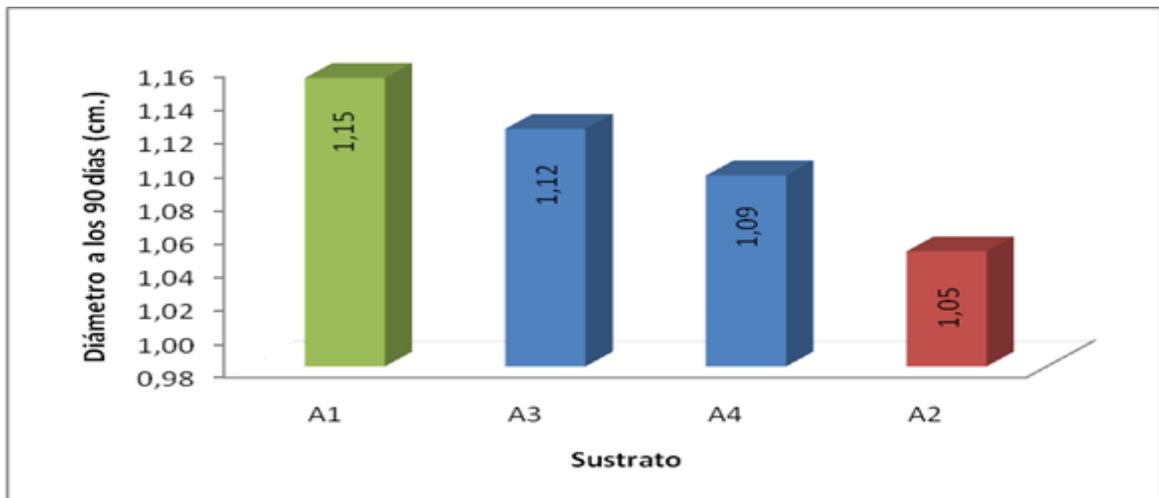


GRÁFICO 23. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)

La prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo a los 90 días después del trasplante, (Cuadro 31; Gráfico 23), el sustrato tierra negra + humus (A1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 1.15 cm., arena + humus (A2) con un valor de 1.05 cm.; se situó en el rango “d” el resto de sustratos se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 32. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)

Factor B	Bioestimulantes	Medias (cm.)	Rango
B2	Ácido giberélico	1,24	a
B1	Ácido alfa naftalenacético	1,14	b
B3	Rootmost	0,93	c

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

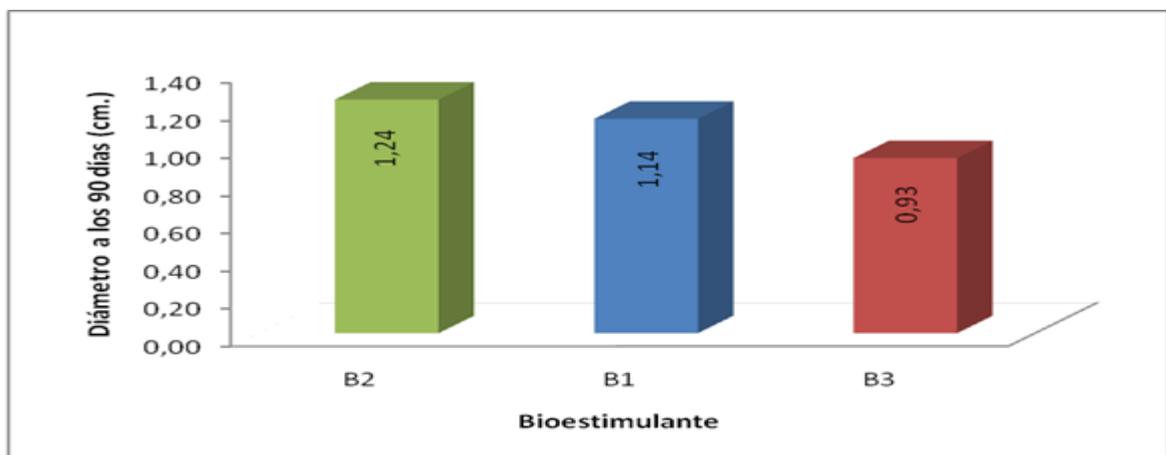


GRÁFICO 24. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)

La prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo a los 90 días después del trasplante, (Cuadro 32; Gráfico 24), el bioestimulante ácido giberélico (B2) se ubicó en el rango “a” con un valor de 1.24 cm., rootmost (B3) con un valor de 0.93 cm; se situó en el rango “c” el otro bioestimulante se ubicó en un rango intermedio.

CUADRO 33. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LAS DOSIS (FACTOR C)

Factor C	Dosis	Medias (cm.)	Rango
C2	Dosis alta	1,12	a
C1	Dosis media	1,10	b
C3	Dosis baja	1,10	b

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

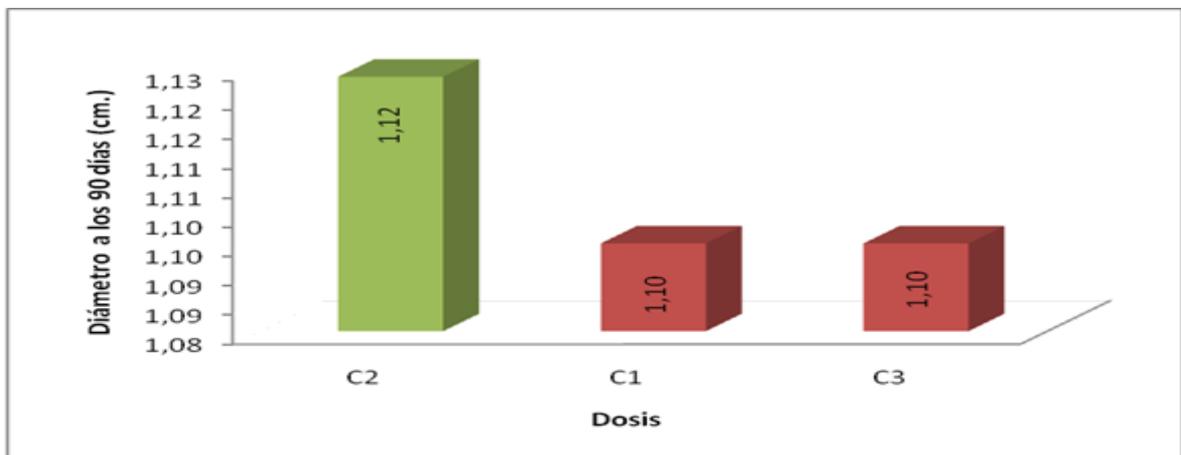


GRÁFICO 25. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR C)

La prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo a los 90 días después del trasplante, (Cuadro 33; Gráfico 25); la dosis alta (C2) se ubicó en el rango “a” con un valor de 1.12 cm., mientras que las dosis media (C1) y baja (C3) con un valor de 1.10 cm., se sitúan en el rango “b”.

CUADRO 34. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)

Código	Interacción (A*C)	Medias (cm.)	Rango
A1C1	Tierra negra +humus en dosis alta	1,26	a
A3C1	Tierra negra +arena en dosis alta	1,14	bc
A3C2	Tierra negra+ humus en dosis media	1,13	bc
A4C1	Arena +turba en dosis alta	1,12	bcd
A1C2	Tierra negra + arena en dosis media	1,12	bcd
A3C3	Tierra negra + humus en dosis baja	1,10	bcde
A2C2	Arena + humus en dosis media	1,09	cde
A4C2	Arena + turba en dosis media	1,09	cde
A1C3	Tierra negra + arena en dosis baja	1,08	cde
A4C3	Arena + humus en dosis baja	1,07	cde
A2C3	Arena + humus en dosis baja	1,05	de
A2C3	Arena + humus en dosis alta	1,01	e

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

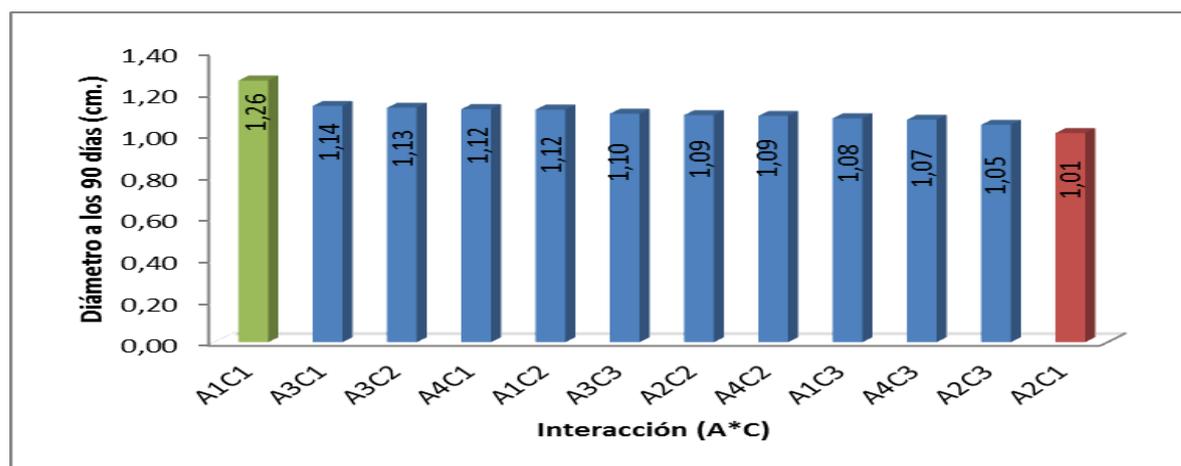


GRÁFICO 26. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)

La prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo a los 90 días después del trasplante, (Cuadro 34; Gráfico 26); la interacción tierra negra + humus en dosis alta (A1C1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 1.26 cm., arena + turba en dosis alta (A4C1), arena + turba en dosis media (A4C2) y arena + humus en dosis alta (A2C1) se situaron en el rango “e” con un valor de 1.01 cm; las otras interacciones se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 35. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)

Código	Interacción (B*C)	Medias (cm.)	Rango
B2C1	Ácido giberélico en dosis alta	1,31	a
B2C2	Ácido giberélico en dosis media	1,23	b
B2C3	Ácido giberélico en dosis baja	1,19	c
B1C1	Ácido alfa naftalenacético en dosis alta	1,17	cd
B1C2	Ácido alfa naftalenacético en dosis media	1,16	cde
B1C3	Ácido alfa naftalenacético en dosis baja	1,09	def
B3C3	Rootmost en dosis baja	0,94	ef
B3C2	Rootmost en dosis media	0,93	ef
B3C1	Rootmost en dosis alta	0,92	f

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

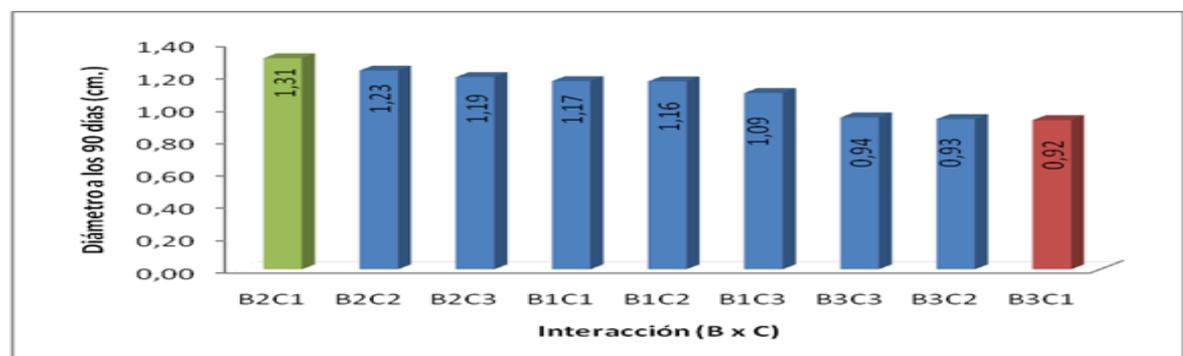


GRÁFICO 27. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)

La prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo a los 90 días después del trasplante, (Cuadro 35; Gráfico 27); la interacción ácido giberélico en dosis alta (B2C1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 1.31 cm., rootmost con un valor de 0.92 cm.; en dosis alta (B3C1) se situó en el rango “f”.

3. Diámetro del tallo a los 135 días después del trasplante.

El análisis de varianza para diámetro del tallo a los 135 días después del trasplante (Cuadro 36), presentó diferencias altamente significativas para el sustrato (factor A), los bioestimulantes (factor B), la dosis (factor C), la interacción (A*C) y (B*C); mientras que para las demás interacciones no presentó diferencias significativas.

CUADRO 36. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.

F. Var	Gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				cal	0,05	0,01	
Total	107	2,15					
Factor A (Sustrato)	3	1,70	0,57	501,89	2,73	4,07	**
Factor B (Bioestimulantes)	2	1,31	0,66	582,07	3,12	4,91	**
Factor C (Dosis)	2	0,01	0,01	5,49	3,12	4,91	**
Int. A*B	6	0,94	0,16	138,68	2,23	3,06	Ns
Int. A*C	6	0,36	0,06	53,51	2,23	3,06	**
Int. B*C	4	0,75	0,19	165,65	2,50	3,59	**
Int. A*B*C	12	0,95	0,08	70,26	1,89	2,44	Ns
Error	72	0,08	0,00				
CV %			2,21				
Media			1,52				

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

** : altamente significativa,

Ns: no significativa

CUADRO 37. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA EL DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, EN LOS SUSTRATOS (FACTOR A).

Factor A	Sustrato	Medias (cm.)	Rango
A1	Tierra negra + humus	1,42	a
A4	Arena + turba	1,36	b
A3	Tierra negra + arena	1,33	c
A2	Arena + humus	1,28	d

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

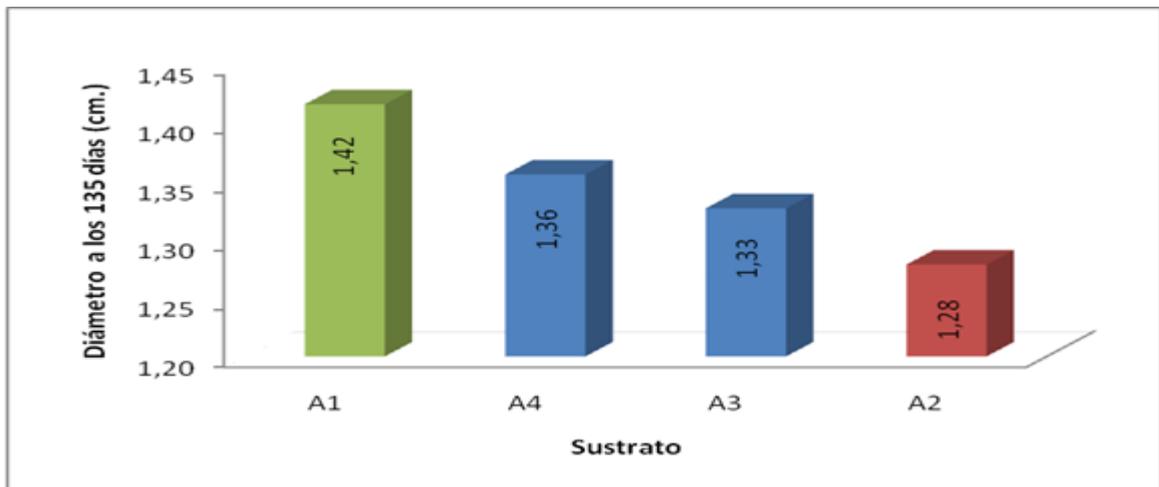


GRÁFICO 28. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A).

La prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo a los 135 días después del trasplante, según el sustrato (factor A), (Cuadro 37; Gráfico 28) presentó cuatro rangos; el sustrato tierra negra + humus (A1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 1.42 cm., arena + humus (A2) con un valor de 1.28 cm se situó en el rango “d” el resto de sustratos se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 38. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B).

Factor B	Bioestimulantes	Medias (cm.)	Rango
B2	Ácido giberélico	1,46	a
B1	Ácido alfa naftalenacético	1,36	b
B3	Rootmost	1,22	c

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

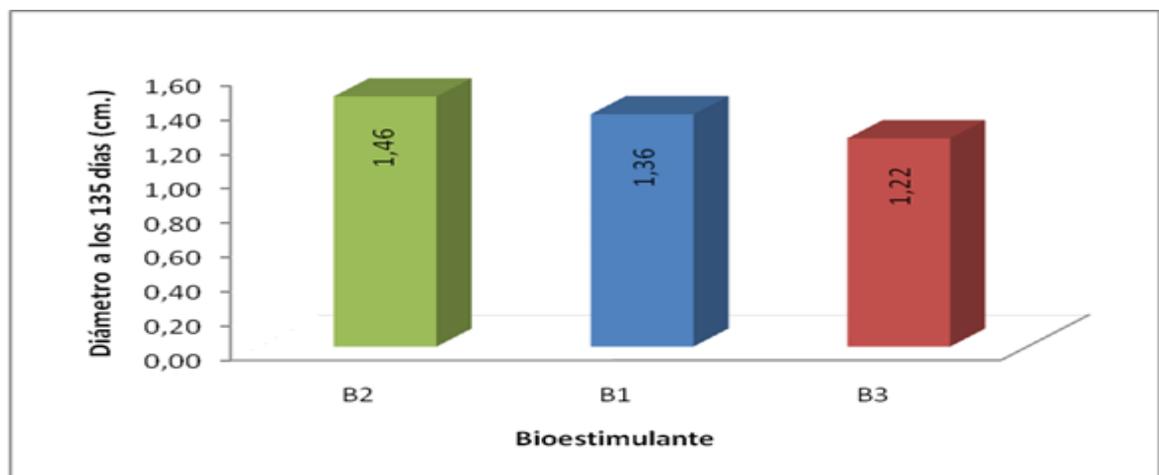


GRÁFICO 29. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B).

La prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo a los 135 días después del trasplante, (Cuadro 38; Gráfico 29); el ácido giberélico (B2) se ubicó en el rango “a” con un valor de 1.46 cm., rootmost (B3) con un valor de 1.22 cm; se situó en el rango “c” el otro bioestimulante se ubicó en un rango intermedio.

CUADRO 39. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LAS DOSIS (FACTOR C).

Factor C	Dosis	Medias (cm.)	Rango
C1	Dosis alta	1,36	a
C2	Dosis media	1,34	b
C3	Dosis baja	1,33	c

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

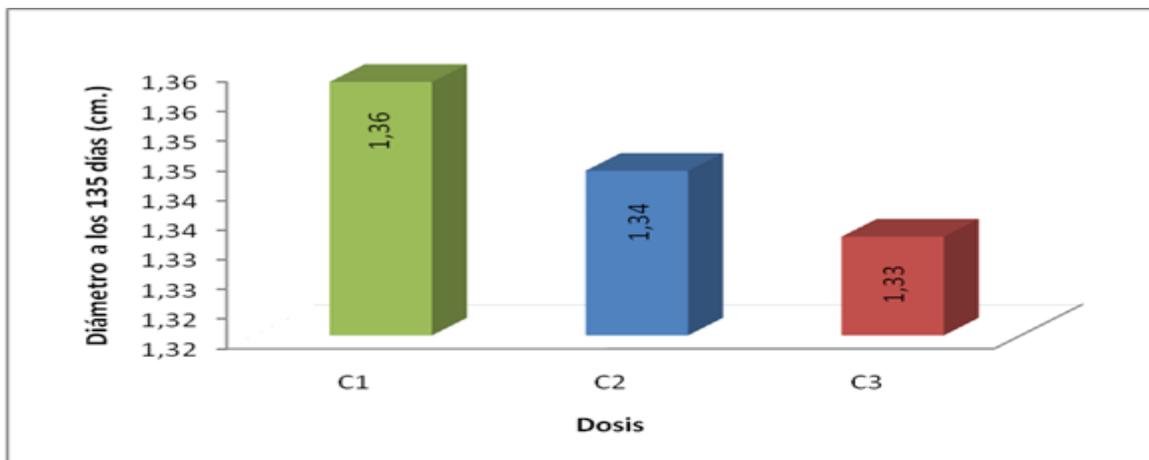


GRÁFICO 30. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR C)

La prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo a los 135 días después del trasplante, (Cuadro 39; Gráfico 30); la dosis alta (C1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 1.36 cm., la dosis baja (C3) con un valor de 1.33 cm., se situó en el rango “c” la otra dosis se encuentra en un rango intermedio.

CUADRO 40. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)

Código	Interacción (A*C)	Medias (cm.)	Rango
A1C1	Tierra negra + humus en dosis alta	1,51	a
A1C2	Tierra negra + arena en dosis media	1,41	b
A4C1	Arena + turba en dosis alta	1,39	c
A3C1	Tierra negra + arena en dosis alta	1,35	cd
A4C2	Arena + turba en dosis media	1,35	cd
A1C3	Tierra negra + arena en dosis baja	1,33	cde
A4C3	Arena + turba en dosis baja	1,32	cde
A3C2	Tierra negra + humus en dosis media	1,32	cde
A2C1	Arena + humus en dosis alta	1,31	def
A2C2	Arena + humus en dosis media	1,31	def
A3C3	Tierra negra + humus en dosis baja	1,30	ef
A2C3	Arena + humus en dosis baja	1,22	f

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

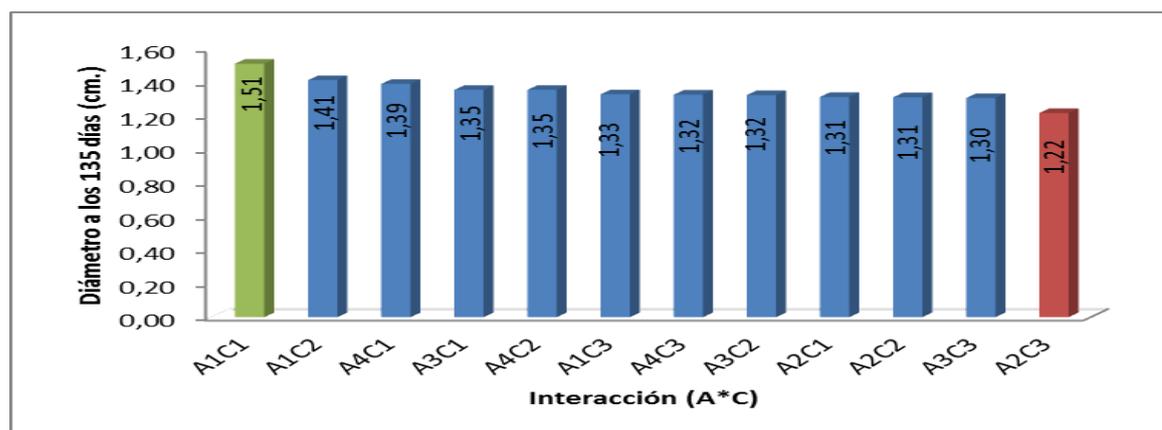


GRÁFICO 31. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)

La prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo a los 135 días después del trasplante, (Cuadro 40; Gráfico 31); la interacción tierra negra + humus en dosis alta (A1C1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 1.51 cm., arena + humus en dosis baja (A2C3), se situó en el rango “f” con un valor de 1.22 cm; las otras interacciones se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 41. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)

Código	Interacción (B*C)	Medias (cm.)	Rango
B2C1	Ácido giberélico en dosis alta	1,55	a
B2C2	Ácido giberélico en dosis media	1,46	b
B1C1	Ácido alfa naftalenacético en dosis alta	1,39	c
B1C2	Ácido alfa naftalenacético en dosis media	1,38	cd
B2C3	Ácido giberélico en dosis baja	1,38	cd
B1C3	Ácido alfa naftalenacético en dosis baja	1,31	de
B3C1	Rootmost en dosis alta	1,24	ef
B3C2	Rootmost en dosis media	1,21	fg
B3C3	Rootmost en dosis baja	1,20	g

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

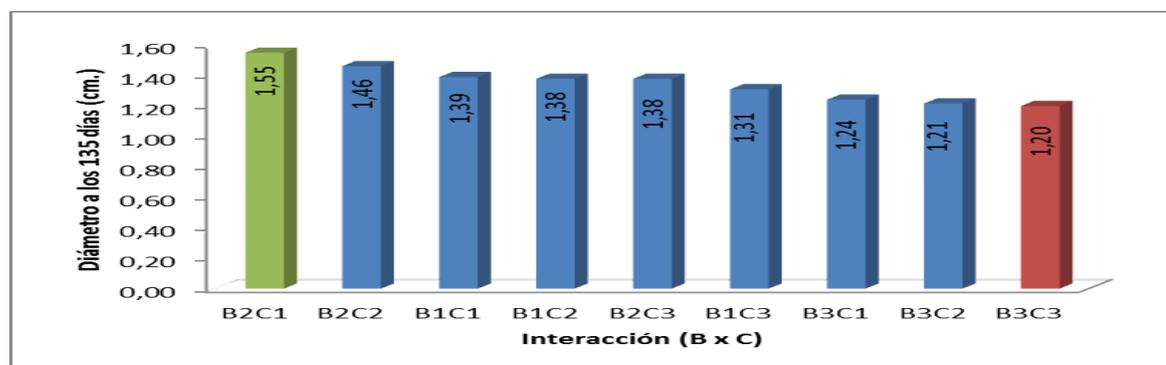


GRÁFICO 32. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)

La prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo a los 135 días después del trasplante, (Cuadro 41; Gráfico 32); la interacción ácido giberélico en dosis alta (B2C1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 1.55 cm., rootmost en dosis baja (B3C3) con un valor de 1.20 cm.; se situó en el rango “g” los otros tratamientos se ubicaron en rangos intermedios.

4. Diámetro del tallo a los 180 días después del trasplante.

El análisis de varianza para diámetro del tallo a los 135 días después del trasplante (Cuadro 42), presentó diferencias altamente significativas para el sustrato (factor A), los bioestimulantes (factor B), la dosis (factor C), la interacción (A*C) y (B*C); mientras las demás interacciones no presentó diferencias significativas.

El coeficiente de variación fue 1.32%; en tanto que para el diámetro promedio de la planta a los 180 días es 1,69cm.

CUADRO 42. ANÁLISIS DE VARIANZA PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher			Nivel de significancia
				Cal	0,05	0,01	
Total	107	1,33					
Factor A (Sustrato)	3	1,01	0,34	673,00	2,73	4,07	**
Factor B (Bioestimulantes)	2	0,69	0,34	690,14	3,12	4,91	**
Factor C (Dosis)	2	0,01	0,01	10,35	3,12	4,91	**
Int. A*B	6	0,41	0,07	135,30	2,23	3,06	Ns
Int. A*C	6	0,27	0,05	91,30	2,23	3,06	**
Int. B*C	4	0,59	0,15	296,63	2,50	3,59	**
Int. A*B*C	12	0,42	0,03	69,37	1,89	2,44	Ns
Error	72	0,04	0,00				
CV %			1,32				
Media			1,69				

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

** : altamente significativa, Ns: no significativa

CUADRO 43. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)

Factor A	Sustrato	Medias (cm.)	Rango
A4	Tierra negra + humus	1,66	a
A1	Tierra negra + arena	1,62	b
A3	Arena + turba	1,61	b
A2	Arena + humus	1,52	c

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

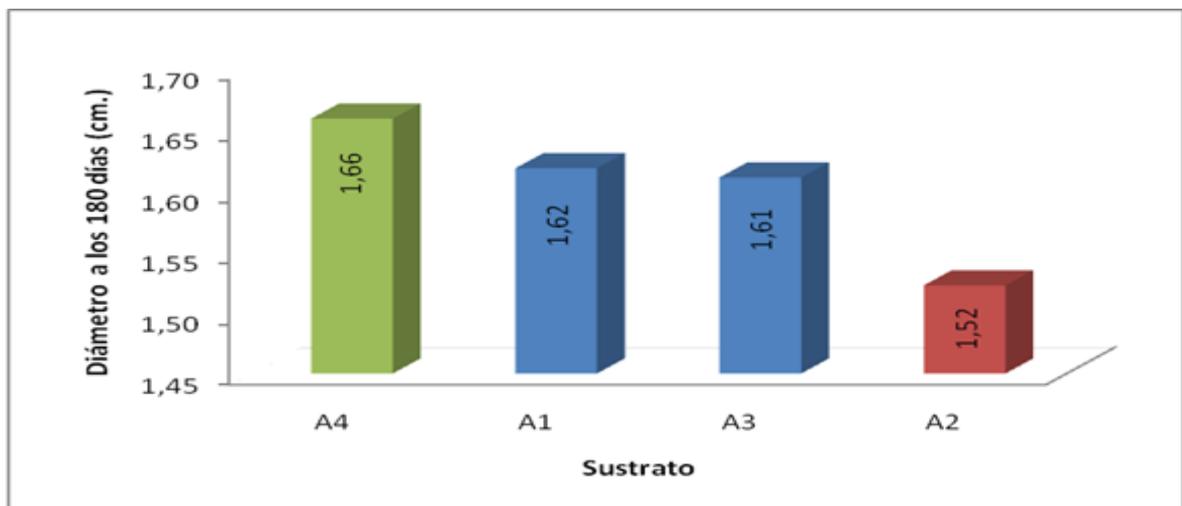


GRÁFICO 33. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS SUSTRATOS (FACTOR A)

La prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo a los 180 días después del trasplante, (Cuadro 43; Gráfico 33); el sustrato tierra negra + humus (A4) se ubicó en el rango “a” con un valor de 1.66 cm., mientras arena + humus (A2) se situó en el rango “c” con un valor de 1.52 cm.; el resto de sustratos se ubicaron en un rango intermedio.

CUADRO 44. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)

Factor B	Bioestimulantes	Medias (cm.)	Rango
B2	Ácido giberélico	1,68	a
B1	Ácido alfa naftalenacético	1,62	b
B3	Rootmost	1,51	c

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

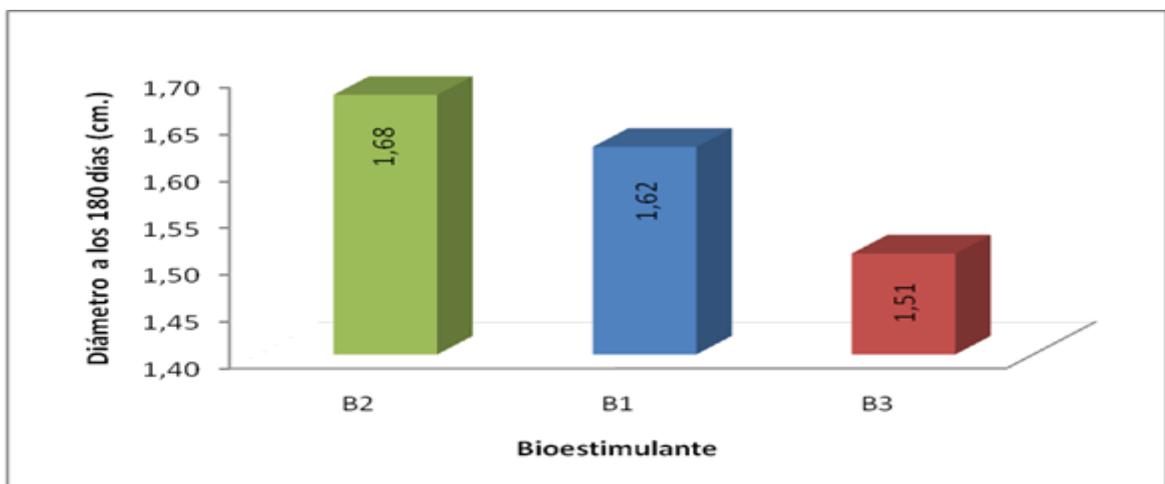


GRÁFICO 34. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR B)

La prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo a los 180 días después del trasplante, (Cuadro 44; Gráfico 34); el bioestimulante ácido giberélico (B2) se ubicó en el rango “a” con un valor de 1.68 cm., rootmost (B3) se situó en el rango “c” con un valor de 1.51 cm; el otro se ubicó en un rango intermedio.

CUADRO 45. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LAS DOSIS (FACTOR C)

Factor C	Dosis	Medias (cm.)	Rango
C1	Dosis alta	1,61	a
C2	Dosis media	1,61	a
C3	Dosis baja	1,59	b

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

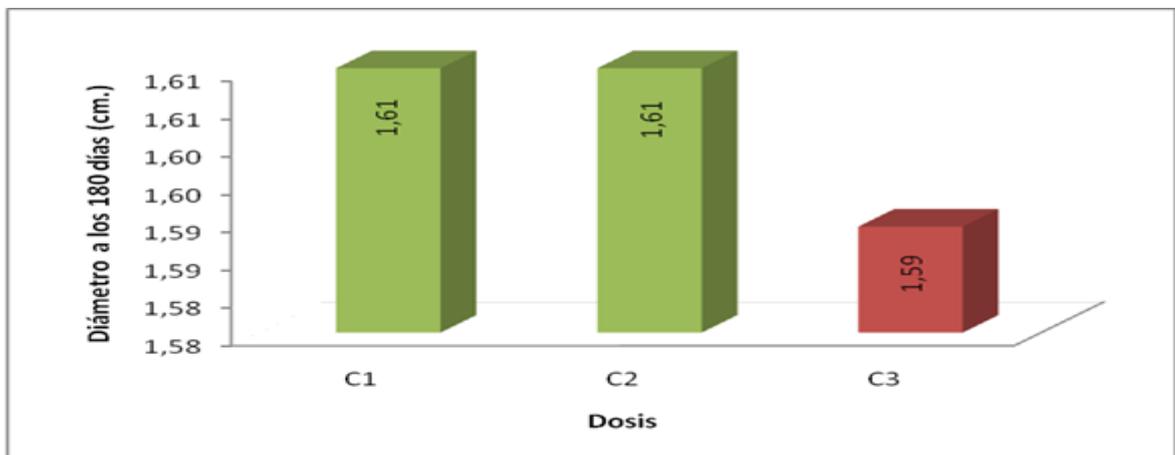


GRÁFICO 35. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LOS BIOESTIMULANTES (FACTOR C)

La prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo a los 180 días después del trasplante, (Cuadro 45; Gráfico 35); la dosis alta (C1) y media se ubicaron en el rango “a” con un valor de 1.61 cm., cada uno respectivamente, la dosis baja (C3) se situó en el rango “b” con un valor de 1.59 cm.

CUADRO 46. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)

Código	Interacción (A*C)	Medias (cm.)	Rango
A4C1	Tierra negra + humus en dosis alta	1,70	a
A1C1	Tierra negra + arena en dosis alta	1,66	ab
A4C2	Arena + turba en dosis media	1,65	abc
A3C1	Arena + turba en dosis alta	1,63	bcd
A1C2	Tierra negra + arena en dosis media	1,63	bcd
A4C3	Arena + turba en dosis baja	1,63	bcd
A3C2	Tierra negra + humus en dosis media	1,62	bcd
A3C3	Tierra negra + humus en dosis baja	1,58	cd
A2C2	Arena + humus en dosis media	1,57	cd
A1C3	Tierra negra + arena en dosis baja	1,56	cd
A2C1	Arena + humus en dosis alta	1,56	cd
A2C3	Arena + humus en dosis baja	1,44	d

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

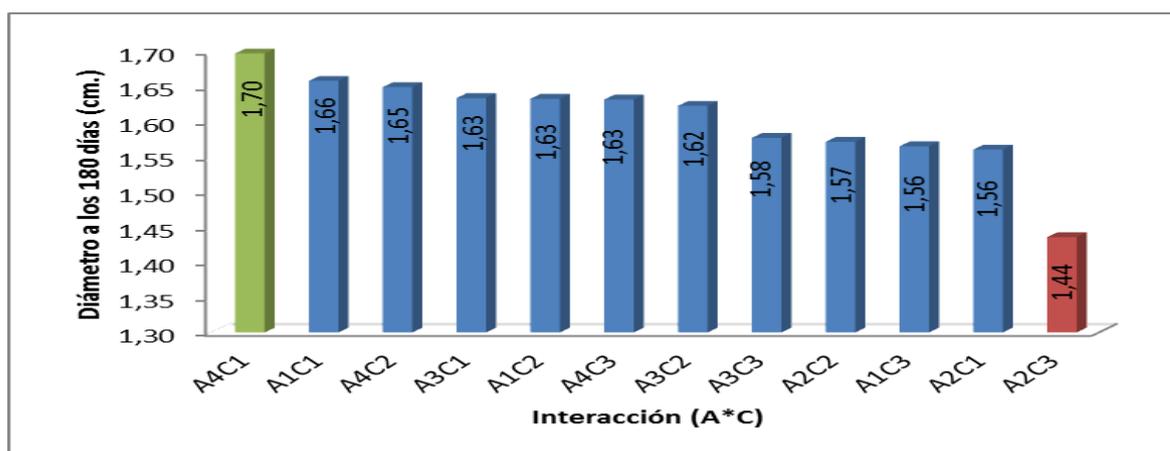


GRÁFICO 36. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (A*C)

La prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo a los 180 días después del trasplante, (Cuadro 46; Gráfico 36); la interacción tierra negra+ humus en dosis alta (A4C1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 1.70 cm., mientras arena + humus en dosis baja (A2C3), se situó en el rango “d” con un valor de 1.44 cm; los otros tratamientos se ubicaron en rangos intermedios.

CUADRO 47. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE, SEGÚN LA INTERACCIÓN (B*C)

Código	Interacción (B*C)	Medias (cm.)	Rango
B2C1	Ácido giberélico en dosis alta	1,71	a
B2C2	Ácido giberélico en dosis media	1,69	b
B1C2	Ácido alfa naftalenacético en dosis media	1,65	bc
B1C1	Ácido alfa naftalenacético en dosis alta	1,65	bc
B2C3	Ácido giberélico en dosis baja	1,63	bcd
B1C3	Ácido alfa naftalenacético en dosis baja	1,57	cde
B3C1	Rootmost en dosis alta	1,55	de
B3C2	Rootmost en dosis media	1,51	de
B3C3	Rootmost en dosis baja	1,46	e

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

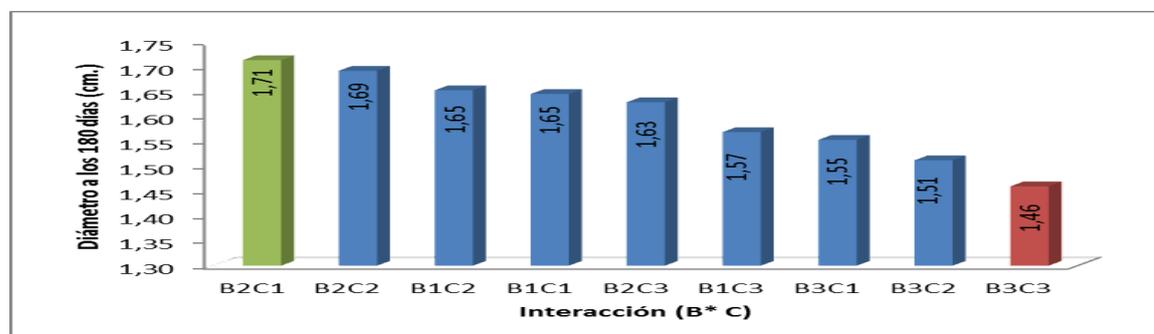


GRÁFICO 37. Diámetro del tallo a los 180 días después del trasplante, según la interacción (B*C)

La prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo a los 180 días después del trasplante, (Cuadro 48; Gráfico 37); la interacción ácido giberélico en dosis alta (B2C1) se ubicó en el rango “a” con un valor de 1.71 cm., rootmost en dosis baja (B3C3) se situó en el rango “e” con un valor de 1.46 cm.; las otras interacciones se ubicaron en rangos intermedios.

Las interacciones sustrato, bioestimulante (ácido giberélico dosis alta 5g/L) a los 180 días alcanzó el mayor diámetro de 1,71 cm. Debido a que actúa a través del floema rompiendo la latencia de los órganos vegetativos, aumentando su crecimiento. (<http://www.fisiolvegetal.blogspot.com/2012/10/giberelinas.ht>).

En tanto que los sustratos utilizados Tierra negra + humus presentó una media de 1,66 cm, porque aporta los nutrientes necesarios para que la planta alcance su mejor desarrollo (Anexo 14). Corroborando con lo manifestado por AÑASCO (2000), la tierra negra contiene alto contenido de materia orgánica y de nutrientes que ayuda al mejor desarrollo de las plantas. Igualmente FONCINI (2004), indica que el humus incrementa la disponibilidad de nitrógeno, fósforo y azufre para garantizar el perfecto desarrollo de las plantas.

D. ANÁLISIS ECONÓMICO / TRATAMIENTO.

CUADRO 48. CÁLCULO DE COSTOS VARIABLES EN LOS TRATAMIENTOS

Trat.	Código	Planta	Sustrato	Bioestimulante	Costos que varían/ha (USD)
T1	A1B1C1	15,00	979,824	536,40	1516,22
T2	A1B1C2	15,00	979,824	357,24	1337,07
T3	A1B1C3	15,00	979,824	279,16	1258,98
T4	A1B2C1	15,00	979,824	393,36	1373,18
T5	A1B2C2	15,00	979,824	196,68	1176,50
T6	A1B2C3	15,00	979,824	230,60	1210,42
T7	A1B3C1	15,00	979,824	343,30	1323,12
T8	A1B3C2	15,00	979,824	271,65	1251,47
T9	A1B3C3	15,00	979,824	214,32	1194,14
T10	A2B1C1	15,00	986,976	536,40	1523,38
T11	A2B1C2	15,00	986,976	357,24	1344,22
T12	A2B1C3	15,00	986,976	179,16	1166,13
T13	A2B2C1	15,00	986,976	393,36	1380,34
T14	A2B2C2	15,00	986,976	196,68	1183,66
T15	A2B2C3	15,00	986,976	230,60	1217,57
T16	A2B3C1	15,00	986,976	343,30	1330,27
T17	A2B3C2	15,00	496,976	127,03	<u>624,01</u>
T18	A2B3C3	15,00	982,976	214,32	1197,29
T19	A3B1C1	15,00	1031,08	536,40	1567,48
T20	A3B1C2	15,00	1031,08	357,24	1388,32
T21	A3B1C3	15,00	1031,08	179,16	1210,24
T22	A3B2C1	15,00	1031,08	223,68	1254,76
T23	A3B2C2	15,00	1031,08	196,68	1227,76
T24	A3B2C3	15,00	1031,08	130,60	1161,68
T25	A3B3C1	15,00	1031,08	343,30	1374,38
T26	A3B3C2	15,00	1031,08	171,65	1202,73
T27	A3B3C3	15,00	1031,08	214,32	1245,40
T28	A4B1C1	15,00	5225,73	536,40	<u>5762,13</u>
T29	A4B1C2	15,00	5225,73	357,24	5582,97
T30	A4B1C3	15,00	5225,73	179,16	5404,89
T31	A4B2C1	15,00	5225,73	393,36	5619,09
T32	A4B2C2	15,00	5225,73	196,68	5422,41
T33	A4B2C3	15,00	5225,73	130,60	5356,32
T34	A4B3C1	15,00	5225,73	343,30	5569,02
T35	A4B3C2	15,00	5225,73	171,65	5397,38
T36	A4B3C3	15,00	5225,73	114,32	5340,05

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

En la evaluación de cuatro sustratos y tres bioestimulantes en el crecimiento de plántulas de quishuar (*Buddleja incana*) en la comunidad María Auxiliadora, parroquia Yaruquies, provincia de Chimborazo, (Cuadro 48), desde el punto de vista económico el tratamiento que presentaron menor costo de producción fue T17 (arena + humus + rootmost en dosis 10 cm³ /L) con 624,01 USD, mientras que el tratamiento T28 (Arena+ turba + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50 g /L), presentó un mayor costo de producción con 5762,13 USD.

CUADRO 49. BENEFICIO NETO / HECTÁREA

Trat.	Código.	Rendimiento	Rendimiento ajustado al 10 %	Valor de la planta	Beneficio de campo (USD)	Costos que varían (USD)	Beneficio neto (USD)
T1	A1B1C1	5721,60	5149,44	0,35	1802,30	1516,22	286,08
T2	A1B1C2	5721,60	5149,44	0,35	1802,30	1337,07	465,24
T3	A1B1C3	5650,08	5085,07	0,35	1779,78	1258,98	520,79
T4	A1B2C1	5936,16	5342,54	0,35	1869,89	1373,18	496,71
T5	A1B2C2	5936,16	5342,54	0,35	1869,89	1176,50	693,39
T6	A1B2C3	5864,64	5278,18	0,35	1847,36	1210,42	636,94
T7	A1B3C1	5650,08	5085,07	0,35	1779,78	1323,12	456,66
T8	A1B3C2	5550,08	4995,07	0,35	1748,28	1251,47	496,80
T9	A1B3C3	5578,56	5020,70	0,35	1757,25	1194,14	563,10
T10	A2B1C1	5721,60	5149,44	0,35	1802,30	1523,38	278,93
T11	A2B1C2	5721,60	5149,44	0,35	1802,30	1344,22	458,09
T12	A2B1C3	5650,08	5085,07	0,35	1779,78	1166,13	613,64
T13	A2B2C1	5721,60	5149,44	0,35	1802,30	1380,34	421,97
T14	A2B2C2	5721,60	5149,44	0,35	1802,30	1183,66	618,65
T15	A2B2C3	5721,60	5149,44	0,35	1802,30	1217,57	584,73
T16	A2B3C1	5578,56	5020,70	0,35	1757,25	1330,27	426,97
T17	A2B3C2	5578,56	5020,70	0,35	1757,25	624,01	1133,24
T18	A2B3C3	5478,56	4930,70	0,35	1725,75	1197,29	528,45
T19	A3B1C1	5650,08	5085,07	0,50	2542,54	1567,48	975,06
T20	A3B1C2	5650,08	5085,07	0,50	2542,54	1388,32	1154,21
T21	A3B1C3	5650,08	5085,07	0,50	2542,54	1210,24	1332,30
T22	A3B2C1	6665,28	5998,75	0,50	2999,38	1254,76	1744,62
T23	A3B2C2	6136,80	5523,12	0,50	2761,56	1227,76	1533,80
T24	A3B2C3	6122,24	5510,02	0,50	2755,01	1161,68	1593,33
T25	A3B3C1	5650,08	5085,07	0,50	2542,54	1374,38	1168,16
T26	A3B3C2	5650,08	5085,07	0,50	2542,54	1202,73	1339,81
T27	A3B3C3	5450,08	4905,07	0,50	2452,54	1245,40	1207,14
T28	A4B1C1	5650,08	5085,07	0,25	1271,27	5762,13	-4490,86
T29	A4B1C2	5650,08	5085,07	0,25	1271,27	5582,97	-4311,70
T30	A4B1C3	5650,08	5085,07	0,25	1271,27	5404,89	-4133,62
T31	A4B2C1	5650,08	5085,07	0,25	1271,27	5619,09	-4347,82
T32	A4B2C2	5578,56	5020,70	0,25	1255,18	5422,41	-4167,23
T33	A4B2C3	5578,56	5020,70	0,25	1255,18	5356,32	-4101,15
T34	A4B3C1	5578,56	5020,70	0,25	1255,18	5569,02	-4313,85
T35	A4B3C2	5578,56	5020,70	0,25	1255,18	5397,38	-4142,20
T36	A4B3C3	5578,56	5020,70	0,25	1255,18	5340,05	-4084,87

De acuerdo al beneficio neto de los diferentes tratamientos (Cuadro 49), se determinó que el tratamiento T22 (Tierra negra + humus+ ácido giberélico en dosis de 5 g/L) presentó mayor beneficio neto con 1744,62 USD, mientras que el tratamientos T28 (Arena +Turba + ácido alfa naftalenacetico en dosis de 50 g/L), presentó un valor negativo para el beneficio neto de 4490,86 USD.

Los parámetros que se tomaron en cuenta para la venta de las plantas de quishuar fueron su altura, diámetro y la sanidad, los cuáles influyeron en su desarrollo, según los tipos de sustratos y dosis de los bioestimulantes utilizados en el ensayo.

CUADRO 50. ANÁLISIS DE DOMINANCIA PARA LOS TRATAMIENTOS

Trat.	Código.	Beneficio neto (USD)	Costos que varían (USD)	Dominancia
T22	A3B2C1	1744,62	1254,76	ND
T24	A3B2C3	1593,33	1161,68	ND
T23	A3B2C2	1533,80	1227,76	D
T26	A3B3C2	1339,81	1202,73	D
T21	A3B1C3	1332,30	1210,24	D
T27	A3B3C3	1207,14	1245,40	D
T25	A3B3C1	1168,16	1374,38	D
T20	A3B1C2	1154,21	1388,32	D
T19	A3B1C1	975,06	1567,48	D
T17	A2B3C2	748,62	1008,62	ND
T5	A1B2C2	693,39	1176,50	D
T6	A1B2C3	636,94	1210,42	D
T14	A2B2C2	618,65	1183,66	D
T12	A2B1C3	613,64	1166,13	D
T15	A2B2C3	584,73	1217,57	D
T9	A1B3C3	563,10	1194,14	D
T18	A2B3C3	528,45	1197,29	D
T3	A1B1C3	520,79	1258,98	D
T8	A1B3C2	496,80	1251,47	D
T4	A1B2C1	496,71	1373,18	D
T2	A1B1C2	465,24	1337,07	D
T11	A2B1C2	458,09	1344,22	D
T7	A1B3C1	456,66	1323,12	D
T16	A2B3C1	426,97	1330,27	D
T13	A2B2C1	421,97	1380,34	D
T1	A1B1C1	286,08	1516,22	D
T10	A2B1C1	278,93	1523,38	D
T36	A4B3C3	-4084,87	5340,05	D
T33	A4B2C3	-4101,15	5356,32	D
T30	A4B1C3	-4133,62	5404,89	D
T35	A4B3C2	-4142,20	5397,38	D
T32	A4B2C2	-4167,23	5422,41	D
T29	A4B1C2	-4311,70	5582,97	D
T34	A4B3C1	-4313,85	5569,02	D
T31	A4B2C1	-4347,82	5619,09	D
T28	A4B1C1	-4490,86	5762,13	D

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

En el análisis de dominancia, (Cuadro 50) se ordenaron los tratamientos considerando los datos de costos que varían y beneficio neto de acuerdo a un orden creciente de los datos que varían es decir, de menor a mayor. Luego se identificaron los tratamientos no dominados ND por definición T22, T24 y T17.

CUADRO 51. ANÁLISIS MARGINAL DE LOS TRATAMIENTOS NO DOMINADOS

Trat.	Código	Beneficio Neto	Incremento beneficio neto marginal	Costos variables	Incremento costos variables marginales	Tasa de retorno marginal %
T22	A3B2C1	1744,62	151,28	1254,76	93,08	162,52
T24	A3B2C3	1593,33	460,09	1161,68	537,68	85,57
T17	A2B3C2	1133,24		624,00		

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

La tasa de retorno marginal calculada (Cuadro 51), determinó que el tratamiento T22 (tierra negra + humus+ ácido giberélico en dosis 5 g/L) económicamente establece una tasa de retorno marginal del 162.52% siendo el mejor tratamiento en función de los costos que varían obtenidos durante el ensayo, lo que nos indica que al cambiar del tratamiento Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis 1,66 g/L (T24) al tratamiento Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 5 g/L (T22) implica que por cada dólar invertido en la nueva tecnología, el viverista puede esperar recobrar el dólar invertido más un retorno adicional de \$ 0.62.

VI. CONCLUSIONES.

- A.** El uso del sustrato que consiste en tierra negra+ humus + ácido giberélico en dosis 5g/L (T22) fue el mejor en todas las variables evaluadas; en prendimiento, altura y diámetro. Con lo cual se comprobó que *Buddleja incana* reaccionó favorablemente a esta combinación de sustrato y bioestimulante.

Con la utilización del sustrato arena + humus + ácido rootmos en dosis 6,66 cm³/L (T18) registró los valores más bajos en prendimiento.

- B.** En base al análisis económico el mayor beneficio neto de 1744.62 USD se consiguió con el tratamiento (T22), seguido por el tratamiento (T24) con 1593.33 USD.

Se determina que el tratamiento (T24) se obtiene la mayor una tasa de retorno marginal del 162.52%.

VII. RECOMENDACIONES.

- A.** Aplicar el tratamiento T22 (Tierra negra + Humus + Ácido giberélico en dosis 5g/L), garantizando un óptimo desarrollo y prendimiento de las plantas de *Buddleja incana*.

- B.** Realizar investigaciones sobre aplicaciones foliares utilizando ácido giberélico en dosis más alta y otras combinaciones de sustratos en proporciones diferentes a las utilizadas en la presente investigación con la finalidad de acelerar el crecimiento de esta especie.

VIII. RESUMEN

La presente investigación propone: Evaluar cuatro sustratos y tres bioestimulantes en el crecimiento de plántulas de Quishuar (*Buddleja incana*) en la comunidad María Auxiliadora, parroquia Yaruquies, provincia de Chimborazo. Para el diseño experimental se utilizó bloques completos al azar (BCA) en arreglo trifactorial combinatorio con 36 tratamientos y 3 repeticiones. El coeficiente de variación se expresó en porcentaje y se realizó la prueba de Tukey al 5%. Resultado que: el tratamiento T22 (tierra negra+ humus + ácido giberélico en dosis 5g/L) fue el mejor en todas las variables evaluadas; con promedios de 89% en prendimiento, 41. 12 cm en altura de planta y con 1,71cm en diámetro. Desde el punto de vista económico el tratamiento que presentó menor costo de producción fue Arena + humus + ácido rootmost en dosis de 10 cm³/L (T17) con 624,01 USD, mientras que Arena + turba + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50 g/L (T28), presento un mayor costo de producción con 5762,13 USD. De acuerdo al beneficio neto la Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 5 g/L (T22) presentó mayor beneficio neto con 1744,62 USD, mientras que la Arena + turba + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50 g/L (T28), presento una pérdida de 4490,86 USD. La tasa de retorno marginal calculada indica un retorno de 162,52 %, al cambiar un tratamiento de Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L (T24) a Tierra negra + humus+ ácido giberélico en dosis 5 g/L (T22), esto implica que por cada dólar invertido en la nueva tecnología, el viverista puede esperar recobrar el dólar invertido más un retorno adicional de \$ 0.62.

IX. SUMMARY.

The purpose of this investigation to evaluate four substrata and three bio-stimulators on *Quishuar (Buddleja incana)* seedling growth, at María Auxiliadora Community, in the location of Yaruquíes, Province of Chimborazo. In order to pursue the experimental design, complete blocks at random (BCA) within tri-factorial combinatorial arrangement was used with 36 treatments and 3 repetitions. The variation coefficient was expressed in terms of percentages, for this reason, Turkey Test was conducted at 5%. The results were as follows: the T22 treatment (black soil + hummus + gibberellic acid in 5g/L dose), compared with all tested variables, proved to be the best because it showed a rooting average of 89%; the plant reached 41.12 cm height, and 1.71 cm diameter. From an economic point of view, the treatment, which presented low production cost, was the one related to Sand + hummus + rootmost acid in 10 cm³/L dose (T17) at 624.01USD cost; whereas the Sand + turf + Alfa naphthaleneacetic acid in 50 g/L dose treatment (T28) presented greater production cost at 5762.13 USD. Concerning Black soil + hummus + gibberellic acid in 5 g/L (T22) net profit, it showed to be greater at 1744.62 USD; whereas, the Sand + turf + Alfa naphthaleneacetic acid in 50 g/L dose (T28) showed a loss of 4490.86 USD. The calculated Marginal Return Rate supplied a return at 162.52%. In shifting the Black soil + hummus + gibberellic acid in 1.66 g/L dose (T24) treatment to a Black soil + hummus + gibberellic acid in 5 g/L (T22) treatment meant the following: for every dollar invested in this new technology, the nurseryman will be able to get back the invested doll plus 0.62 USD at additional return.

X. BIBLIOGRAFÍA.

1. **AÑAZCO, M. 2000.** Estudio de costos de producción de plántulas de pino en el vivero Carboncillo. Universidad Nacional de Loja, Facultad de Ciencias Agrícolas, Escuela de Ingeniería Forestal.
2. **ARICA, D. 2003.** Beneficios del sistema agroforestal de la comunidad campesina de Antacusi, Huancayo, Perú. Revisión mensual 6, 2-6
3. **BRANDBYGE, J. 2004.** Reforestación de los Andes ecuatorianos con especies nativas. Proyecto con Intercooperation suiza. No.2. pp.15-19.
4. **CAÑADAS, L. 1999.** Mapa Bioclimático y Ecológico del Ecuador. MAG-PRONAREG Quito, Ecuador.
5. **CONACYT. 2004.** Corporación Nacional para el desarrollo rural participativo de los pueblos indígenas. Quito Ecuador
6. **COSTALES, D. (2005).** Guía para el establecimiento de plantaciones forestales en la zona andina. Proyecto FAO/Holanda. No.1,1-2
7. **CASTILLO, R., & DAVIES, A. 1999.** Introducción completa a la fisiología vegetal. Cuarta edición. Greenwood.
8. **DFC-ECUADOR. 2002.** El vivero comunal. Cartilla 1.
9. **DE LA TORRE, L., NAVARRETE, H., MURIEL, P., MACÍA, M & BALSLEV, H. 2008.** Enciclopedia de las plantas útiles del Ecuador. Herbario QCA
10. **FAO-HOLANDA-PERÚ. 1999.** Desarrollo Forestal campesino en la región Andina de Perú.

11. **GROS, 2000.** Manejo sobre semillas forestales. Costa Rica García, A. (2005). Metodología para la Evaluación de Sistemas de Manejo incorporando Indicadores de Sustentabilidad. *Revista CEPAL, Valparaíso-Chile, 15-16.*
12. **IIRR, (INSTITUTO INTERNACIONAL DE RECONSTRUCCIÓN RURAL).** 2006. Manual de Prácticas agroecológicas de los Andes Ecuatorianos.
13. **MONTENEGRO, F. 2001.** Producción de plántulas en vivero. Fundación Forestal Juan Manuel Durini.
14. **MAJADA, R. 2005.** “Rescate y vigorización de la agricultura campesina” *Revista Forestal Centroamericana. No. 4, 7-12.*
15. **NEILL, D. 1999.** Vegetación del Ecuador. Catalogue of Vascular plants of Ecuador. Missouri Botánica Garden. No 75.
16. **PRETEL, J. 2000.** Apuntes sobre algunas especies forestales nativas de la sierra Peruana Lima.
17. **PÉREZ, M. & MARTÍNEZ, F. 1994.** Cultivo de tejidos vegetales aplicado a la producción agrícola. *Revista Iberoamericana. Vol. I, 49.*
18. **ROJAS, F. 2003.** Viveros Forestales. San José. Instituto Tecnológico de Costa Rica.
19. **SALISBURY, A & ROSS, D. 1994.** Perspectivas de cultivo *in vitro* en células y tejido vegetal. Vol. VI. pp. 3.
20. **SUAREZ, D. 2008.** Formación de un corredor de hábitat de un Bosque Montano Alto en un mosaico de páramo en el norte de Ecuador. *Revista Ecología Aplicada. No. 2,9 -15.*
21. **TRUJILLO, N. 2001.** Manejo de Semillas, viveros y plantación inicial. Guadalupe.

22. **VADEMÉCUM AGRÍCOLA 2010.** Quito Ecuador.
23. **VIDAL, G. 2008.** Desafíos ambientales en nuestros tiempos. *Revista Avances y perspectivas. Vol. 20. pp. 5-6.*
24. Tipos de sustratos <http://www.monografias.com/trabajos13/propaveg.shtmlb.2008>
(16-08-2011)
25. Sustratos-Arena <http://em.iespana.es/manuales;bokashi/html2008> (18-08-2011)
26. Repique de plántulas <http://www.produccionforestal.mht> (19-08-2011)
27. Bioestimulantes
http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd14/texto/viveros.htm (19-08-2011)
28. Bioestimulantes <http://www.ecuaquimica.com.ec>

XI. ANEXOS.

ANEXO 1. ESQUEMA DE DISTRIBUCIÓN DEL ENSAYO

R3		R1		R2	
T10 	T11 	T9 	T8 	T16 	T13
T3 	T1 	T11 	T4 	T11 	T7
T12 	T8 	T12 	T7 	T1 	T15
T9 	T2 	T1 	T5 	T2 	T5
T7 	T4 	T14 	T15 	T12 	T8
T16 	T14 	T10 	T16 	T10 	T14
T6 	T15 	T13 	T6 	T3 	T6
T5 	T13 	T3 	T2 	T9 	T4

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

**ANEXO 2. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL
TRASPLANTE**

Trat.	Código	Descripción	%
T1	A1B1C1	Tierra negra + arena + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50 g/L	65
T2	A1B1C2	Tierra negra + arena + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3 g/L	70
T3	A1B1C3	Tierra negra + arena + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L	73
T4	A1B2C1	Tierra negra + arena + ácido giberélico en dosis de 5 g/L	83
T5	A1B2C2	Tierra negra + arena + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L	82
T6	A1B2C3	Tierra negra + arena + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L	82
T7	A1B3C1	Tierra negra + arena + ácido Rootmost en dosis de 20 cm ³ /L	79
T8	A1B3C2	Tierra negra + arena + ácido Rootmost en dosis de 10 cm ³ /L	71
T9	A1B3C3	Tierra negra + arena + ácido Rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L	70
T10	A2B1C1	Arena + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50g/L	73
T11	A2B1C2	Arena + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3g/L	79
T12	A2B1C3	Arena + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L	79
T13	A2B2C1	Arena + humus + ácido giberélico en dosis de 5 g/L	79
T14	A2B2C2	Arena + humus + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L	79
T15	A2B2C3	Arena + humus + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L	79
T16	A2B3C1	Arena + humus + ácido rootmost en dosis de 20 cm ³ /L	78
T17	A2B3C2	Arena + humus + ácido rootmost en dosis de 10 cm ³ /L	65
T18	A2B3C3	Arena + humus + ácido rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L	63
T19	A3B1C1	Tierra negra + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50 g/L	78
T20	A3B1C2	Tierra negra + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3 g/L	76
T21	A3B1C3	Tierra negra + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L	70
T22	A3B2C1	Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 5 g/L	90
T23	A3B2C2	Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L	88
T24	A3B2C3	Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L	85
T25	A3B3C1	Tierra negra + humus + ácido rootmost en dosis de 20 cm ³ /L	80
T26	A3B3C2	Tierra negra + humus + ácido rootmost en dosis de 10 cm ³ /L	79
T27	A3B3C3	Tierra negra + humus + ácido rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L	79
T28	A4B1C1	Arena + turba + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50 g/L	78
T29	A4B1C2	Arena + turba + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3 g/L	79
T30	A4B1C3	Arena + turba + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L	79
T31	A4B2C1	Arena + turba + ácido giberélico en dosis de 5g/L	80
T32	A4B2C2	Arena + turba + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L	78
T33	A4B2C3	Arena + turba + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L	76
T34	A4B3C1	Arena + turba + ácido rootmost en dosis de 20 cm ³ /L	69
T35	A4B3C2	Arena + turba + ácido rootmost en dosis de 10 cm ³ /L	68
T36	A4B3C3	Arena + turba + ácido rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L	68

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

**ANEXO 3. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 90 DÍAS DEL
TRASPLANTE**

Trat.	Código	Descripción	%
T22	A3B2C1	Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 5 g/L	90
T23	A3B2C2	Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L	88
T24	A3B2C3	Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L	85
T4	A1B2C1	Tierra negra + arena + ácido giberélico en dosis de 5 g/L	83
T5	A1B2C2	Tierra negra + arena + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L	82
T6	A1B2C3	Tierra negra + arena + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L	82
T25	A3B3C1	Tierra negra + humus + ácido rootmost en dosis de 20 cm ³ /L	80
T31	A4B2C1	Arena + turba + ácido giberélico en dosis de 5g/L	80
T7	A1B3C1	Tierra negra + arena + ácido Rootmost en dosis de 20 cm ³ /L	79
T11	A2B1C2	Arena + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3g/L	79
T12	A2B1C3	Arena + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L	79
T13	A2B2C1	Arena + humus + ácido giberélico en dosis de 5 g/L	79
T14	A2B2C2	Arena + humus + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L	79
T15	A2B2C3	Arena + humus + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L	79
T26	A3B3C2	Tierra negra + humus + ácido rootmost en dosis de 10 cm ³ /L	79
T27	A3B3C3	Tierra negra + humus + ácido rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L	79
T29	A4B1C2	Arena + turba + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3 g/L	79
T30	A4B1C3	Arena + turba + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L	79
T16	A2B3C1	Arena + humus + ácido rootmost en dosis de 20 cm ³ /L	78
T19	A3B1C1	Tierra negra + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50 g/L	78
T28	A4B1C1	Arena + turba + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50 g/L	78
T32	A4B2C2	Arena + turba + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L	78
T20	A3B1C2	Tierra negra + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3 g/L	76
T33	A4B2C3	Arena + turba + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L	76
T3	A1B1C3	Tierra negra + arena + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L	73
T10	A2B1C1	Arena + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50g/L	73
T8	A1B3C2	Tierra negra + arena + ácido Rootmost en dosis de 10 cm ³ /L	71
T2	A1B1C2	Tierra negra + arena + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3 g/L	70
T9	A1B3C3	Tierra negra + arena + ácido Rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L	70
T21	A3B1C3	Tierra negra + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L	70
T34	A4B3C1	Arena + turba + ácido rootmost en dosis de 20 cm ³ /L	69
T35	A4B3C2	Arena + turba + ácido rootmost en dosis de 10 cm ³ /L	68
T36	A4B3C3	Arena + turba + ácido rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L	68
T1	A1B1C1	Tierra negra + arena + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50 g/L	65
T17	A2B3C2	Arena + humus + ácido rootmost en dosis de 10 cm ³ /L	65
T18	A2B3C3	Arena + humus + ácido rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L	63

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

**ANEXO 4. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL
TRASPLANTE**

Trat.	Código	Descripción	%
T1	A1B1C1	Tierra negra + arena + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50 g/L	80
T2	A1B1C2	Tierra negra + arena + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3 g/L	80
T3	A1B1C3	Tierra negra + arena + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L	79
T4	A1B2C1	Tierra negra + arena + ácido giberélico en dosis de 5 g/L	83
T5	A1B2C2	Tierra negra + arena + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L	83
T6	A1B2C3	Tierra negra + arena + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L	82
T7	A1B3C1	Tierra negra + arena + ácido Rootmost en dosis de 20 cm ³ /L	79
T8	A1B3C2	Tierra negra + arena + ácido Rootmost en dosis de 10 cm ³ /L	79
T9	A1B3C3	Tierra negra + arena + ácido Rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L	78
T10	A2B1C1	Arena + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50g/L	80
T11	A2B1C2	Arena + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3g/L	79
T12	A2B1C3	Arena + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L	79
T13	A2B2C1	Arena + humus + ácido giberélico en dosis de 5 g/L	80
T14	A2B2C2	Arena + humus + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L	80
T15	A2B2C3	Arena + humus + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L	80
T16	A2B3C1	Arena + humus + ácido rootmost en dosis de 20 cm ³ /L	78
T17	A2B3C2	Arena + humus + ácido rootmost en dosis de 10 cm ³ /L	78
T18	A2B3C3	Arena + humus + ácido rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L	78
T19	A3B1C1	Tierra negra + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50 g/L	79
T20	A3B1C2	Tierra negra + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3 g/L	79
T21	A3B1C3	Tierra negra + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L	79
T22	A3B2C1	Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 5 g/L	90
T23	A3B2C2	Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L	89
T24	A3B2C3	Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L	87
T25	A3B3C1	Tierra negra + humus + ácido rootmost en dosis de 20 cm ³ /L	79
T26	A3B3C2	Tierra negra + humus + ácido rootmost en dosis de 10 cm ³ /L	79
T27	A3B3C3	Tierra negra + humus + ácido rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L	79
T28	A4B1C1	Arena + turba + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50 g/L	77
T29	A4B1C2	Arena + turba + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3 g/L	79
T30	A4B1C3	Arena + turba + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L	79
T31	A4B2C1	Arena + turba + ácido giberélico en dosis de 5g/L	79
T32	A4B2C2	Arena + turba + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L	78
T33	A4B2C3	Arena + turba + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L	78
T34	A4B3C1	Arena + turba + ácido rootmost en dosis de 20 cm ³ /L	78
T35	A4B3C2	Arena + turba + ácido rootmost en dosis de 10 cm ³ /L	78
T36	A4B3C3	Arena + turba + ácido rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L	78

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

ANEXO 5. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO A LOS 180 DÍAS DEL TRASPLANTE

Trat.	Código	Descripción	%
T22	A3B2C1	Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 5 g/L	90
T23	A3B2C2	Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L	89
T24	A3B2C3	Tierra negra + humus + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L	87
T4	A1B2C1	Tierra negra + arena + ácido giberélico en dosis de 5 g/L	83
T5	A1B2C2	Tierra negra + arena + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L	83
T6	A1B2C3	Tierra negra + arena + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L	82
T1	A1B1C1	Tierra negra + arena + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50 g/L	80
T2	A1B1C2	Tierra negra + arena + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3 g/L	80
T10	A2B1C1	Arena + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50g/L	80
T13	A2B2C1	Arena + humus + ácido giberélico en dosis de 5 g/L	80
T14	A2B2C2	Arena + humus + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L	80
T15	A2B2C3	Arena + humus + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L	80
T3	A1B1C3	Tierra negra + arena + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L	79
T7	A1B3C1	Tierra negra + arena + ácido Rootmost en dosis de 20 cm ³ /L	79
T8	A1B3C2	Tierra negra + arena + ácido Rootmost en dosis de 10 cm ³ /L	79
T11	A2B1C2	Arena + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3g/L	79
T12	A2B1C3	Arena + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L	79
T19	A3B1C1	Tierra negra + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50 g/L	79
T20	A3B1C2	Tierra negra + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3 g/L	79
T21	A3B1C3	Tierra negra + humus + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L	79
T25	A3B3C1	Tierra negra + humus + ácido rootmost en dosis de 20 cm ³ /L	79
T26	A3B3C2	Tierra negra + humus + ácido rootmost en dosis de 10 cm ³ /L	79
T27	A3B3C3	Tierra negra + humus + ácido rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L	79
T29	A4B1C2	Arena + turba + ácido alfa naftalenacético en dosis de 33,3 g/L	79
T30	A4B1C3	Arena + turba + ácido alfa naftalenacético en dosis de 16,7 g/L	79
T31	A4B2C1	Arena + turba + ácido giberélico en dosis de 5g/L	79
T9	A1B3C3	Tierra negra + arena + ácido Rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L	78
T16	A2B3C1	Arena + humus + ácido rootmost en dosis de 20 cm ³ /L	78
T17	A2B3C2	Arena + humus + ácido rootmost en dosis de 10 cm ³ /L	78
T18	A2B3C3	Arena + humus + ácido rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L	78
T32	A4B2C2	Arena + turba + ácido giberélico en dosis de 2,5 g/L	78
T33	A4B2C3	Arena + turba + ácido giberélico en dosis de 1,66 g/L	78
T34	A4B3C1	Arena + turba + ácido rootmost en dosis de 20 cm ³ /L	78
T35	A4B3C2	Arena + turba + ácido rootmost en dosis de 10 cm ³ /L	78
T36	A4B3C3	Arena + turba + ácido rootmost en dosis de 6,66 cm ³ /L	78
T28	A4B1C1	Arena + turba + ácido alfa naftalenacético en dosis de 50 g/L	77

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

ANEXO 6. ALTURA DE PLANTA A LOS 45 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

Factor S (Sustrato)	Factor B (Bioestimulantes)	Laboratorios			Suma	Media
		I	II	III		
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	11,94	8,60	7,92	28,46	9,49
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	11,40	8,40	7,40	27,20	9,07
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	10,80	8,60	7,60	27,00	9,00
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	15,20	8,60	7,60	31,40	10,47
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	12,80	8,40	7,40	28,60	9,53
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	12,00	8,60	7,60	28,20	9,40
Tierra negra + arena	Rootmost	6,78	6,40	6,40	19,58	6,53
Tierra negra + arena	Rootmost	6,84	6,20	6,20	19,24	6,41
Tierra negra + arena	Rootmost	6,26	6,00	6,40	18,66	6,22
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	10,50	8,20	7,40	26,10	8,70
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	8,88	8,60	7,60	25,08	8,36
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	10,60	8,60	7,60	26,80	8,93
Arena + humus	Ácido giberélico	11,00	8,60	7,60	27,20	9,07
Arena + humus	Ácido giberélico	10,40	8,60	7,60	26,60	8,87
Arena + humus	Ácido giberélico	10,40	8,60	7,60	26,60	8,87
Arena + humus	Rootmost	10,40	7,20	6,60	24,20	8,07
Arena + humus	Rootmost	9,00	6,00	7,40	22,40	7,47
Arena + humus	Rootmost	8,80	6,20	6,40	21,40	7,13
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	11,60	7,60	6,80	26,00	8,67
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	11,60	7,60	7,20	26,40	8,80
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	10,60	7,80	7,40	25,80	8,60
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	14,00	8,40	7,40	29,80	9,93
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	13,40	8,40	7,60	29,40	9,80
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	12,60	8,40	7,40	28,40	9,47
Tierra negra + humus	Rootmost	8,80	6,20	6,20	21,20	7,07
Tierra negra + humus	Rootmost	10,00	6,40	6,00	22,40	7,47
Tierra negra + humus	Rootmost	9,60	6,60	6,00	22,20	7,40
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	11,60	7,60	7,00	26,20	8,73
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	10,80	7,20	6,80	24,80	8,27
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	10,40	7,40	7,00	24,80	8,27
Arena + turba	Ácido giberélico	12,60	7,60	7,00	27,20	9,07
Arena + turba	Ácido giberélico	11,80	7,80	6,80	26,40	8,80
Arena + turba	Ácido giberélico	11,80	7,60	6,80	26,20	8,73
Arena + turba	Rootmost	10,40	7,60	7,00	25,00	8,33
Arena + turba	Rootmost	9,40	7,80	6,80	24,00	8,00
Arena + turba	Rootmost	9,40	7,60	7,00	24,00	8,00

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

ANEXO 7. ALTURA DE PLANTA A LOS 90 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

Factor A (Sustrato)	Factor B (Bioestimulantes)	Laboratorios			Suma	Media
		I	II	III		
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	12,56	12,32	12,14	37,02	12,34
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	13,56	13,38	13,40	40,34	13,45
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	12,96	12,96	12,90	38,82	12,94
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	16,74	15,82	17,00	49,56	16,52
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	15,16	15,34	15,24	45,74	15,25
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	13,16	13,40	13,22	39,78	13,26
Tierra negra + arena	Rootmost	10,86	11,06	11,36	33,28	11,09
Tierra negra + arena	Rootmost	11,34	11,24	11,02	33,60	11,20
Tierra negra + arena	Rootmost	10,14	9,88	9,28	29,30	9,77
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	11,42	11,22	11,14	33,78	11,26
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	12,98	12,82	12,70	38,50	12,83
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	11,30	11,08	11,02	33,40	11,13
Arena + humus	Ácido giberélico	11,52	11,64	11,34	34,50	11,50
Arena + humus	Ácido giberélico	30,42	10,84	10,76	52,02	17,34
Arena + humus	Ácido giberélico	11,12	11,10	10,88	33,10	11,03
Arena + humus	Rootmost	10,86	10,82	10,64	32,32	10,77
Arena + humus	Rootmost	9,64	9,50	9,48	28,62	9,54
Arena + humus	Rootmost	9,14	9,10	8,96	27,20	9,07
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	12,14	12,00	11,82	35,96	11,99
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	12,22	12,08	12,04	36,34	12,11
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	11,10	10,98	10,84	32,92	10,97
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	14,36	14,34	14,06	42,76	14,25
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	14,04	13,92	13,62	41,58	13,86
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	13,18	12,96	12,86	39,00	13,00
Tierra negra + humus	Rootmost	9,44	9,36	9,10	27,90	9,30
Tierra negra + humus	Rootmost	10,56	10,40	10,20	31,16	10,39
Tierra negra + humus	Rootmost	10,20	10,12	9,88	30,20	10,07
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	12,10	12,00	11,84	35,94	11,98
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	11,32	11,18	11,02	33,52	11,17
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	10,76	10,62	10,48	31,86	10,62
Arena + turba	Ácido giberélico	13,16	12,94	12,78	38,88	12,96
Arena + turba	Ácido giberélico	12,32	12,22	12,06	36,60	12,20
Arena + turba	Ácido giberélico	12,26	12,18	12,06	36,50	12,17
Arena + turba	Rootmost	10,78	10,64	10,66	32,08	10,69
Arena + turba	Rootmost	9,96	9,98	9,94	29,88	9,96
Arena + turba	Rootmost	10,04	9,92	9,92	29,88	9,96

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

ANEXO 8. ALTURA DE PLANTA A LOS 135 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE

Factor A (Sustrato)	Factor B (Bioestimulantes)	Laboratorios			Suma	Media
		I	II	III		
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	24,72	24,36	24,32	73,40	24,47
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	20,76	21,08	20,64	62,48	20,83
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	21,56	21,94	21,46	64,96	21,65
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	22,64	22,28	22,38	67,30	22,43
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	23,08	22,62	22,52	68,22	22,74
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	21,76	21,65	21,86	65,27	21,76
Tierra negra + arena	Rootmost	20,73	21,03	21,10	62,87	20,96
Tierra negra + arena	Rootmost	21,42	21,46	21,56	64,44	21,48
Tierra negra + arena	Rootmost	19,65	19,44	19,44	58,53	19,51
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	21,76	21,66	21,58	65,00	21,67
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	22,46	22,40	22,30	67,16	22,39
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	21,78	21,82	21,68	65,28	21,76
Arena + humus	Ácido giberélico	21,38	21,56	21,42	64,36	21,45
Arena + humus	Ácido giberélico	21,38	21,56	21,16	64,10	21,37
Arena + humus	Ácido giberélico	20,92	20,83	20,52	62,27	20,76
Arena + humus	Rootmost	22,06	21,96	21,78	65,80	21,93
Arena + humus	Rootmost	22,12	22,14	22,04	66,30	22,10
Arena + humus	Rootmost	21,80	21,83	21,66	65,29	21,76
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	23,98	24,08	23,80	71,86	23,95
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	22,94	22,80	22,70	68,44	22,81
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	23,12	23,76	23,62	70,50	23,50
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	26,94	27,52	26,96	81,42	27,14
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	26,08	26,38	25,84	78,30	26,10
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	28,96	27,52	27,92	84,40	28,13
Tierra negra + humus	Rootmost	23,38	23,18	23,40	69,96	23,32
Tierra negra + humus	Rootmost	22,84	23,00	22,84	68,68	22,89
Tierra negra + humus	Rootmost	21,32	21,66	21,36	64,34	21,45
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	25,00	24,86	24,54	74,40	24,80
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	23,86	23,94	23,72	71,52	23,84
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	22,26	22,18	22,10	66,54	22,18
Arena + turba	Ácido giberélico	19,58	19,74	19,34	58,66	19,55
Arena + turba	Ácido giberélico	17,26	17,68	17,96	52,90	17,63
Arena + turba	Ácido giberélico	16,30	16,06	16,08	48,44	16,15
Arena + turba	Rootmost	9,74	11,84	11,90	33,48	11,16
Arena + turba	Rootmost	11,40	11,48	11,44	34,32	11,44
Arena + turba	Rootmost	11,46	11,40	11,36	34,22	11,41

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

ANEXO 9. ALTURA DE PLANTA A LOS 180 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE.

Factor A (Sustrato)	Factor B (Bioestimulantes)	Laboratorios			Suma	Media
		I	II	III		
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	31,94	32,04	31,82	95,80	31,93
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	32,30	31,68	32,40	96,38	32,13
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	32,38	32,14	32,12	96,64	32,21
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	33,56	33,72	33,86	101,14	33,71
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	34,42	34,40	34,64	103,46	34,49
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	32,86	32,90	32,76	98,52	32,84
Tierra negra + arena	Rootmost	32,08	32,02	32,00	96,10	32,03
Tierra negra + arena	Rootmost	32,22	32,24	32,08	96,54	32,18
Tierra negra + arena	Rootmost	30,84	30,76	30,88	92,48	30,83
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	34,88	34,88	34,80	104,56	34,85
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	35,84	35,76	35,80	107,40	35,80
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	31,94	31,88	31,86	95,68	31,89
Arena + humus	Ácido giberélico	32,26	32,20	32,00	96,46	32,15
Arena + humus	Ácido giberélico	32,76	32,62	32,64	98,02	32,67
Arena + humus	Ácido giberélico	31,86	31,74	31,76	95,36	31,79
Arena + humus	Rootmost	33,64	33,58	33,44	100,66	33,55
Arena + humus	Rootmost	32,68	32,62	32,58	97,88	32,63
Arena + humus	Rootmost	30,70	30,68	30,58	91,96	30,65
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	33,72	33,70	33,54	100,96	33,65
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	33,62	33,68	33,48	100,78	33,59
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	32,48	32,48	32,40	97,36	32,45
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	52,10	52,06	52,04	156,20	52,07
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	50,46	50,30	50,28	151,04	50,35
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	48,92	48,82	48,76	146,50	48,83
Tierra negra + humus	Rootmost	45,66	45,58	45,70	136,94	45,65
Tierra negra + humus	Rootmost	43,96	43,86	43,86	131,68	43,89
Tierra negra + humus	Rootmost	40,58	37,52	40,60	118,70	39,57
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	48,22	48,12	48,16	144,50	48,17
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	46,84	46,82	46,68	140,34	46,78
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	43,34	43,22	43,16	129,72	43,24
Arena + turba	Ácido giberélico	46,58	46,56	46,50	139,64	46,55
Arena + turba	Ácido giberélico	46,14	46,34	46,18	138,66	46,22
Arena + turba	Ácido giberélico	43,02	43,04	42,88	128,94	42,98
Arena + turba	Rootmost	38,46	38,52	38,56	115,54	38,51
Arena + turba	Rootmost	35,02	35,02	34,94	104,98	34,99
Arena + turba	Rootmost	32,70	32,60	32,60	97,90	32,63

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

ANEXO 10. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 45 DÍAS

Factor A (Sustrato)	Factor B (Bioestimulantes)	Laboratorios			Suma	Media
		I	II	III		
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	1,02	0,80	1,66	3,48	1,16
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	1,00	0,86	0,58	2,44	0,81
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	0,96	0,78	0,58	2,32	0,77
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	1,20	0,82	0,58	2,60	0,87
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	0,70	0,74	0,60	2,04	0,68
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	0,82	0,78	0,64	2,24	0,75
Tierra negra + arena	Rootmost	0,66	0,52	0,44	1,62	0,54
Tierra negra + arena	Rootmost	0,56	0,44	0,40	1,40	0,47
Tierra negra + arena	Rootmost	0,50	0,52	0,40	1,42	0,47
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	0,54	0,50	0,40	1,44	0,48
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	0,58	0,56	0,52	1,66	0,55
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	0,56	0,54	0,50	1,60	0,53
Arena + humus	Ácido giberélico	0,58	0,58	0,56	1,72	0,57
Arena + humus	Ácido giberélico	0,50	0,50	0,50	1,50	0,50
Arena + humus	Ácido giberélico	0,60	0,60	0,56	1,76	0,59
Arena + humus	Rootmost	0,58	0,60	0,56	1,74	0,58
Arena + humus	Rootmost	0,54	0,58	0,54	1,66	0,55
Arena + humus	Rootmost	0,60	0,58	0,58	1,76	0,59
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	0,60	0,58	0,56	1,74	0,58
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	0,60	0,56	0,56	1,72	0,57
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	0,58	0,56	0,54	1,68	0,56
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	0,60	0,60	0,60	1,80	0,60
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	0,58	0,60	0,56	1,74	0,58
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	0,60	0,60	0,60	1,80	0,60
Tierra negra + humus	Rootmost	0,56	0,56	0,52	1,64	0,55
Tierra negra + humus	Rootmost	0,56	0,58	0,54	1,68	0,56
Tierra negra + humus	Rootmost	0,58	0,56	0,54	1,68	0,56
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	0,56	0,58	0,56	1,70	0,57
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	0,58	0,58	0,56	1,72	0,57
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	0,60	0,60	0,60	1,80	0,60
Arena + turba	Ácido giberélico	0,60	0,60	0,60	1,80	0,60
Arena + turba	Ácido giberélico	0,60	0,60	0,60	1,80	0,60
Arena + turba	Ácido giberélico	0,58	0,58	0,56	1,72	0,57
Arena + turba	Rootmost	0,40	0,38	0,39	1,17	0,39
Arena + turba	Rootmost	0,38	0,38	0,38	1,14	0,38
Arena + turba	Rootmost	0,40	0,40	0,40	1,20	0,40

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

ANEXO 11. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 90 DÍAS

Factor A (Sustrato)	Factor B (Bioestimulantes)	Laboratorios			Suma	Media
		I	II	III		
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	1,36	1,32	1,24	3,92	1,31
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	1,20	1,14	1,14	3,48	1,16
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	1,10	1,24	1,16	3,50	1,17
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	1,66	1,54	1,44	4,64	1,55
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	1,48	1,36	1,24	4,08	1,36
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	1,22	1,22	1,24	3,68	1,23
Tierra negra + arena	Rootmost	0,96	0,90	0,92	2,78	0,93
Tierra negra + arena	Rootmost	0,88	0,84	0,80	2,52	0,84
Tierra negra + arena	Rootmost	0,82	0,90	0,80	2,52	0,84
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	1,10	1,06	0,94	3,10	1,03
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	1,28	1,24	1,10	3,62	1,21
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	0,92	1,10	1,08	3,10	1,03
Arena + humus	Ácido giberélico	1,16	1,18	1,12	3,46	1,15
Arena + humus	Ácido giberélico	1,10	1,24	1,12	3,46	1,15
Arena + humus	Ácido giberélico	1,08	1,16	1,18	3,42	1,14
Arena + humus	Rootmost	0,86	0,82	0,82	2,50	0,83
Arena + humus	Rootmost	0,92	0,94	0,90	2,76	0,92
Arena + humus	Rootmost	0,94	0,98	0,98	2,90	0,97
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	1,12	1,18	1,16	3,46	1,15
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	1,16	1,22	1,20	3,58	1,19
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	1,08	1,10	1,12	3,30	1,10
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	1,36	1,32	1,32	4,00	1,33
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	1,22	1,26	1,18	3,66	1,22
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	1,16	1,26	1,24	3,66	1,22
Tierra negra + humus	Rootmost	0,86	0,94	0,98	2,78	0,93
Tierra negra + humus	Rootmost	0,94	1,00	0,98	2,92	0,97
Tierra negra + humus	Rootmost	0,94	0,98	1,02	2,94	0,98
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	1,16	1,20	1,14	3,50	1,17
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	1,04	1,12	1,12	3,28	1,09
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	1,04	1,10	1,06	3,20	1,07
Arena + turba	Ácido giberélico	1,18	1,20	1,20	3,58	1,19
Arena + turba	Ácido giberélico	1,14	1,19	1,24	3,57	1,19
Arena + turba	Ácido giberélico	1,16	1,18	1,18	3,52	1,17
Arena + turba	Rootmost	0,94	1,04	1,04	3,02	1,01
Arena + turba	Rootmost	0,94	1,00	1,02	2,96	0,99
Arena + turba	Rootmost	0,94	0,98	1,00	2,92	0,97

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

ANEXO 12. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 135 DÍAS

Factor A (Sustrato)	Factor B (Bioestimulantes)	Laboratorios			Suma	Media
		I	II	III		
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	1,52	1,54	1,50	4,56	1,52
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	1,34	1,34	1,40	4,08	1,36
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	1,34	1,34	1,34	4,02	1,34
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	1,74	1,76	1,74	5,24	1,75
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	1,64	1,68	1,68	5,00	1,67
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	1,50	1,44	1,46	4,40	1,47
Tierra negra + arena	Rootmost	1,26	1,26	1,26	3,78	1,26
Tierra negra + arena	Rootmost	1,18	1,22	1,22	3,62	1,21
Tierra negra + arena	Rootmost	1,16	1,20	1,16	3,52	1,17
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	1,26	1,30	1,28	3,84	1,28
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	1,40	1,40	1,36	4,16	1,39
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	1,20	1,20	1,20	3,60	1,20
Arena + humus	Ácido giberélico	1,42	1,40	1,44	4,26	1,42
Arena + humus	Ácido giberélico	1,38	1,34	1,32	4,04	1,35
Arena + humus	Ácido giberélico	1,26	1,26	1,24	3,76	1,25
Arena + humus	Rootmost	1,22	1,24	1,24	3,70	1,23
Arena + humus	Rootmost	1,22	1,20	1,16	3,58	1,19
Arena + humus	Rootmost	1,20	1,22	1,16	3,58	1,19
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	1,30	1,26	1,24	3,80	1,27
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	1,34	1,32	1,34	4,00	1,33
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	1,28	1,30	1,24	3,82	1,27
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	1,64	1,56	1,58	4,78	1,59
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	1,46	1,42	1,40	4,28	1,43
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	1,44	1,46	1,46	4,36	1,45
Tierra negra + humus	Rootmost	1,22	1,20	1,18	3,60	1,20
Tierra negra + humus	Rootmost	1,22	1,20	1,20	3,62	1,21
Tierra negra + humus	Rootmost	1,18	1,18	1,20	3,56	1,19
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	1,64	1,38	1,42	4,44	1,48
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	1,46	1,42	1,38	4,26	1,42
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	1,42	1,44	1,38	4,24	1,41
Arena + turba	Ácido giberélico	1,46	1,42	1,40	4,28	1,43
Arena + turba	Ácido giberélico	1,40	1,40	1,38	4,18	1,39
Arena + turba	Ácido giberélico	1,36	1,32	1,30	3,98	1,33
Arena + turba	Rootmost	1,30	1,24	1,24	3,78	1,26
Arena + turba	Rootmost	1,26	1,26	1,22	3,74	1,25
Arena + turba	Rootmost	1,26	1,22	1,22	3,70	1,23

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

ANEXO 13. DIÁMETRO DEL TALLO A LOS 180 DÍAS

Factor A (Sustrato)	Factor B (Bioestimulantes)	Laboratorios			Suma	Media
		I	II	III		
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	1,76	1,72	1,66	5,14	1,71
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	1,73	1,73	1,70	5,15	1,72
Tierra negra + arena	Ácido alfa naftalenacético	1,68	1,68	1,64	5,00	1,67
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	1,70	1,72	1,64	5,06	1,69
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	1,70	1,70	1,72	5,12	1,71
Tierra negra + arena	Ácido giberélico	1,66	1,64	1,64	4,94	1,65
Tierra negra + arena	Rootmost	1,58	1,58	1,56	4,72	1,57
Tierra negra + arena	Rootmost	1,46	1,48	1,48	4,42	1,47
Tierra negra + arena	Rootmost	1,40	1,38	1,36	4,14	1,38
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	1,56	1,56	1,56	4,68	1,56
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	1,64	1,64	1,62	4,90	1,63
Arena + humus	Ácido alfa naftalenacético	1,38	1,38	1,34	4,10	1,37
Arena + humus	Ácido giberélico	1,56	1,56	1,60	4,72	1,57
Arena + humus	Ácido giberélico	1,62	1,62	1,58	4,82	1,61
Arena + humus	Ácido giberélico	1,52	1,48	1,50	4,50	1,50
Arena + humus	Rootmost	1,58	1,52	1,54	4,64	1,55
Arena + humus	Rootmost	1,50	1,46	1,46	4,42	1,47
Arena + humus	Rootmost	1,44	1,46	1,42	4,32	1,44
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	1,56	1,54	1,56	4,66	1,55
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	1,60	1,62	1,56	4,78	1,59
Tierra negra + humus	Ácido alfa naftalenacético	1,58	1,60	1,56	4,74	1,58
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	1,84	1,84	1,80	5,48	1,83
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	1,78	1,76	1,76	5,30	1,77
Tierra negra + humus	Ácido giberélico	1,72	1,68	1,70	5,10	1,70
Tierra negra + humus	Rootmost	1,52	1,54	1,50	4,56	1,52
Tierra negra + humus	Rootmost	1,52	1,50	1,50	4,52	1,51
Tierra negra + humus	Rootmost	1,45	1,45	1,45	4,35	1,45
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	1,76	1,76	1,74	5,26	1,75
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	1,68	1,68	1,64	5,00	1,67
Arena + turba	Ácido alfa naftalenacético	1,68	1,64	1,66	4,98	1,66
Arena + turba	Ácido giberélico	1,78	1,76	1,76	5,30	1,77
Arena + turba	Ácido giberélico	1,68	1,72	1,66	5,06	1,69
Arena + turba	Ácido giberélico	1,66	1,72	1,62	5,00	1,67
Arena + turba	Rootmost	1,58	1,56	1,58	4,72	1,57
Arena + turba	Rootmost	1,60	1,60	1,58	4,78	1,59
Arena + turba	Rootmost	1,58	1,56	1,56	4,70	1,57

Elaborado: ALCOCER, V. 2012

ANEXO 14. ANÁLISIS DE SUELO



ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
DEPARTAMENTO DE SUELOS

Nombre del propietario: Valeria Alcocer

Fecha de ingreso: 12/03/2012

Fecha de salida: 26/03/2012

Ubicación: Comunidad María Auxiliadora Yaruquies Riobamba Chimborazo
Nombre de la granja Parroquia Cantón Provincia

RESULTADOS E INTERPRETACIÓN DEL ANALISIS FISICO-QUIMICO DE SUELOS

Identificación	pH	% M.O	Elementos totales %		
			N	P	K
Tierra negra + humus	6.4 L.Ac.	5.4	0.11	0.47	1.05
Arena + Turba	5.5 Ac.	1.6	0.08	0.37	0.94
Arena + Humus	8.0 Alcalino	1.2	0.07	0.42	1.0
Arena + Tierra negra	7.5 N	1.6	0.06	0.32	1.09

CODIGO	
N: Neutro	A: alto
L.Ac. Ligeramente ácido	M: medio
L. Alc. Ligeramente alcalino	B: bajo


 Ing. María Auxiliadora A.
 DIRECTOR DEPTO DE SUELOS
 Dirección: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Panamericana Sur Km 3, Facultad de Recursos Naturales, Teléfono 098220 Extensión 418


 Ing. Elizabeth Paz Lucuma
 TECNICO DE LABORATORIO

ANEXO 15. ANÁLISIS FITOPATOLÓGICOS EN LA PLANTA *Buddleja incana*



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
 FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
 DEPARTAMENTO DE FITOPATOLOGIA
 RIOBAMBA – ECUADOR
 DIRECCIÓN: Panamericana Sur Km 1 ½ Telefax 032605910

DATOS INFORMATIVOS

SOLICITANTE: Valèria Alcocer
MUESTRA: planta de Quishuar
LOCALIDAD: Barrió María Auxiliadora Parroquia Yaruquies
FECHA DE INGRESO: 19 de Julio del 2012
FECHA DE ENTREGA: 30 de Julio del 2012
MOTIVO DE ANALISIS: Determinación de Agentes Fitopatógenos.

RESULTADOS:

En base al análisis fitopatológico realizado se determina la presencia de: *Rhizoctonia sp.*, *Alternaria sp.*, *Cladosporium sp.*, *Fusarium sp.*

Sintomatología

Antracnosis: Producida por el hongo *Alternaria sp.* Esta enfermedad ocasiona manchas de color marrón en las hojas que progresivamente se van deformando y caen. Igualmente son característicos los chancros de color oscuro y forma elíptica que aparecen sobre los vástagos o ramas tiernas. Aunque son pequeños pueden crecer mucho en número hasta el punto que se unifican y terminan por secar la rama, lo que determina que las hojas produzcan manchas marrones que progresan hacia el total amarillamiento de las hojas que se enrollan y caen. Este tipo de enfermedad se desarrolla intensamente en épocas lluviosas.

Cladosporiosis: Producida por el hongo *Cladosporium sp.* Esta enfermedad ocasiona manchas necróticas aisladas sobre los primeros foliolos en estado de plántulas. La presencia de patógenos del suelo como *Fusarium sp.* (con síntomas de amarillamiento) contribuye al debilitamiento del sistema radicular de la plántula y al apareamiento de la Cladosporiosis.

Fusariosis: Producida por el hongo *Fusarium sp.* Este patógeno invade la planta bien sea de forma activa a través de las raíces o pasivamente a través de orificios en la zona callosa de esquejes jóvenes. Después de la penetración el patógeno se desarrolla dentro del sistema vascular de la planta.

Los vasos, en especial del xilema son bloqueados y destruidos de manera que el transporte del agua y nutrientes del agua se dificulta, lo que conduce al marchitamiento, con frecuencia parcial de la planta.

Externamente los síntomas comprenden decoloración de las hojas, sobre todo de un lado de la planta, donde el patógeno ha penetrado. Las hojas se tornan amarillas y la parte superior de la planta se enrolla hacia abajo. En estados posteriores la planta se marchita totalmente, se amarilla y finalmente mueren.

En los ataques por *Fusarium* se observa la destrucción de la base del tallo o las raíces.

Mal del Talluelo: Producida por *Rhizoctonia sp.* En esta enfermedad Ocurren lesiones en la base del tallo y el tejido se torna blanco y se estrecha las plantas se marchitan y debilitan.

CONTROL

El tratamiento se centrará en cortar los vástagos afectados, quemar todas las hojas caídas.

Se recomienda fungicidas a base de cobre, como hidróxido de cobre, oxiclورو de cobre o sulfato de cobre, ya sea solos o mezclados con otros como: clorotalonil, Benomyl, Mancozeb, Carbendazin.

La dosis y frecuencia de aplicación será la recomendada por la casa comercial.

Realizar aspersiones de *Trichoderma* para desinfectar el sustrato con una frecuencia de 21 días y una dosis de 20 g/m².

Atentamente,



Ing. Fernando Rivas

ANALISTA FITOPATOLOGO



ANEXO 16. ANÁLISIS FITOPATOLÓGICOS EN SUSTRATOS *Buddleja incana*



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
 FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
 DEPARTAMENTO DE FITOPATOLOGIA
 RIOBAMBA – ECUADOR
 DIRECCIÓN: Panamericana Sur Km 1 ½ Telefax 032605910

DATOS INFORMATIVOS

SOLICITANTE: Valeria Alcocer
MUESTRA: sustrato (4 muestras)
LOCALIDAD: Barrió María Auxiliadora Parroquia Yáruquies
FECHA DE INGRESO: 19 de Julio del 2012
FECHA DE ENTREGA: 30 de Julio del 2012
MOTIVO DE ANALISIS: Determinación de Agentes Fitopatógenos.

RESULTADOS:

MUESTRA 1

Bacterias 1.0 X 10⁵ ufc/g de suelo

HONGOS

<i>Penicillium sp.</i>	1.0 X 10 ³	upc/g de suelo
<i>Rhizoctonia sp.</i>	3.0 X 10 ⁴	upc/g de suelo
<i>Coniosporiumsp</i>	1.0 X 10 ⁴	upc/g de suelo
<i>Fusarium sp.</i>	1.0 X10 ³	upc/g de suelo

MUESTRA 2

Bacterias 1.2 X 10⁵ ufc/g de suelo

HONGOS

<i>Mortierella sp.</i>	1.0 X10 ²	upc/g de suelo
<i>Bahusakala sp.</i>	1.0 X10 ²	upc/g de suelo
<i>Aspergillus sp</i>	1.0 X10 ³	upc/g de suelo

MUESTRA 3

Bacterias 1.1 X 10⁵ ufc/g de suelo

HONGOS

<i>Acremonium sp.</i>	1.0 X 10 ⁴	upc/g de suelo
<i>Rhizoctonia sp.</i>	1.0 X 10 ⁴	upc/g de suelo
<i>Aspergillus sp</i>	1.0 X 10 ⁴	upc/g de suelo
<i>Fusarium sp.</i>	1.0 X10 ⁴	upc/g de suelo

MUESTRA 4

Bacterias 1.6×10^5 ufc/g de suelo

HONGOS

<i>Penicillium sp.</i>	1.0×10^3	upc/g de suelo
<i>Rhizoctonia sp.</i>	1.0×10^4	upc/g de suelo
<i>Coniosporium sp.</i>	1.0×10^4	upc/g de suelo
<i>Fusarium sp.</i>	1.0×10^4	upc/g de suelo

Ufc: unidad formadora de colonia

Upc: unidad propagadora de colonia

CONCLUSIONES:

- No se realizó identificación por géneros de bacterias por lo tanto no se puede determinar si dichos microorganismos sean patógenos o benéficos.
- La presencia de *Penicillium* y *Aspergillus*, demuestra la ubicuidad y la capacidad de crecer a diferentes temperaturas sobre sustratos con diversos contenidos de humedad, muy probablemente por la capacidad que tienen para producir una amplia gama de antibióticos y micotoxinas que los protegen de otros organismos del suelo dificultando el crecimiento de otras especies fúngicas, así como también el extenso sistema enzimático que poseen.
- *Aspergillus sp.* es un saprobio cosmopolita que se ha aislado prácticamente de cualquier tipo de sustrato, especialmente del suelo y materiales orgánicos en descomposición.
- *Fusarium sp.* es un género de hongos de distribución universal, ubicuos y con gran importancia económica ya que son habituales fitopatógenos. Su amplia distribución se atribuye a su capacidad para crecer en gran número de sustratos y a su eficaz mecanismo de dispersión; el viento y la lluvia juegan un importante papel en su diseminación.
- Los géneros de hongos *Fusarium*, *Aspergillus* y *Rhizoctonia sp.* se encuentran en niveles poblacionales altos.

Atentamente,



Ing. Fernando Rivas
ANALISTA FITOPATOLOGO

