



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

PRESENTADA AL H CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD COMO REQUISITO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“EVALUACIÓN DE DOS PORTA-INJERTOS EN LA PRODUCCIÓN VEGETATIVA DE
PLÁNTULAS DE TOMATE DE ÁRBOL (*Solanum betaceum* cav.) ECO TIPO GIGANTE
ANARANJADO EN EL CANTÓN IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA”

AUTOR: PABLO ENRIQUE QUILLUPANGUI PAUCAR

DIRECTOR: ING. AGR. MBA JOFFRE LEÓN PAREDES

EL ÁNGEL, CARCHI – ECUADOR

2013



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

TESIS DE GRADO

PRESENTADA AL H CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD COMO REQUISITO
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“EVALUACIÓN DE DOS PORTA-INJERTOS EN LA PRODUCCIÓN VEGETATIVA DE
PLÁNTULAS DE TOMATE DE ÁRBOL (*Solanum betaceum* cav.) ECO TIPO GIGANTE
ANARANJADO EN EL CANTÓN IBARRA, PROVINCIA DE IMBABURA”

AUTOR: PABLO ENRIQUE QUILLUPANGUI PAUCAR

DIRECTOR: ING. AGR. MBA JOFFRE LEÓN PAREDES

EL ÁNGEL, CARCHI – ECUADOR

2013

El contenido del presente documento su investigación, resultados, conclusiones y recomendaciones es exclusivo bajo la responsabilidad del autor.

.....
Pablo Enrique QuillupanguiPaucar

CI: 100146689-3

DEDICATORIA

A Dios, por llevarme guiado en los momentos más difíciles, encaminándome a la culminación de esta investigación.

A la presente:

Esta tesis está dedicada con profundo amor y respeto por su ayuda incomparable, mi padre sr. Rafael Quillupangui⁺, a mi esposa, mis hijos, mis amigos (as), que con todo su esfuerzo y sacrificio supieron ayudarme y colaborarme en todos los momentos para salir adelante y cumplir todas las metas durante la difícil tarea de los estudios universitarios y alcanzar mi meta propuesta.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi padre celestial por permitirme estar en el sitio que me encuentro, alcanzando un triunfo más en el camino de la vida, también a la universidad Técnica de Babahoyo por haberme permitido ser parte de su estudiantado y a través de sus maestros recibir la formación profesional.

A los Srs. Ing. Agr. MBA: Joffe León Paredes (Director de Tesis), Ing. Luis Luna (Técnico), Dr. Vicente Arteaga (Docente de la PUCE-SI, ECAA).

Por su incondicional ayuda, aporte y colaboración antes, durante y después de la elaboración del presente trabajo de tesis nuestro profundo agradecimiento.

Juntos con el verdadero afán de encontrar el verdadero camino de la superación intelectual, supieron guiarnos de la mejor forma.

A la Granja de la ECAA de la PUCE-SI, por poner a disposición sus instalaciones, para poder desarrollar el proyecto de tesis.

A todas las personas que de una u otra forma colaboraron, para culminar el presente trabajo.

TABLA DE CONTENIDOS

CAPITULOS	PÁGINAS
I. INTRODUCCIÓN.....	1- 2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4 - 12
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	13 - 19
IV. RESULTADOS.....	20 - 26
V. DISCUSIÓN.....	27 - 28
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	29 - 30
VII. RESUMEN – SUMMARY.....	31 - 34
VIII. LITERATURA CITADA.....	35 - 36
IX. ANEXOS.....	37 - 53

I. INTRODUCCIÓN

El tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.), es una planta de 2 a 3 m de altura que pertenece a la familia de las Solanáceas, su origen se destaca en los Andes de Colombia, Ecuador y Perú, se adapta muy bien en las zonas productoras de climas templados y frescos. Este frutal tiene cualidades físicas, nutritivas y organolépticas (alto contenido de proteína, vitamina A, etc.) En el Ecuador, el tomate de árbol se encuentra distribuido a lo largo del callejón interandino en altitudes comprendidas entre 1000 a 3000 m.s.n.m., se adapta muy bien en las diversas zonas productoras casi en todas las provincias de la sierra ecuatoriana, encontrándose en los cantones de Patate, Salcedo, Atuntaqui, Pimampiro, Ibarra, Pillaro, Bolívar, Mira, Cotacachi, Urcuqui, Tumbaco, Puenbo, entre otros, con rendimientos entre 5,5 y 14 t/ha. Últimamente este frutal ha generado un incremento del cultivo de manera paulatinamente año tras año, pues crece expectativas e interés entre los productores en el cultivo de tomate de árbol, convirtiéndose en uno de los frutales andinos más cultivados, debido a la rentabilidad económica y buen nivel de comercialización en el mercado local, aunque existe mucho interés en la exportación de la fruta procesada para darle el valor agregado.

Sin embargo en la actualidad, el tomate de árbol durante el cultivo y producción ha presentado problemas significativos de plagas y enfermedades de carácter importante en la producción como suelen ser los endoparásitos; *Nematodos agalladores*, *Fusarium*, *Phytophthora infestans*, *antracnosis* y *cenicilla*, entre las plagas se encuentran el chinche patón, trips, dípteros y minadores, que en conjunto interfieren en la vida productiva de grandes plantaciones de tomate de árbol.

El tomate de árbol presenta limitaciones tecnológicas para su cultivo y producción eficiente, ya que se reportan problemas en el manejo de prácticas culturales, plagas y enfermedades, nutrición y postcosecha. Siendo estos los principales problemas que presenta las plantaciones de esta fruta, por la escasa variabilidad genética del frutal, se

considera fomentar alternativas más sostenibles como la utilización de plántulas injertadas en solanáceas silvestres resistentes o tolerantes a plagas y enfermedades, para no depender exclusivamente de los controles químicos y limitar el uso de pesticidas que alteran y contaminan el medio ambiente.

El tomate de árbol, en la provincia de Imbabura se encontrado con problemas de gran importancia económica, la mortalidad de los árboles de producción acabando con la vida productiva de este frutal, a causa de los nematodos agalladores que destruyen el sistema radicular, por lo que se opta a la utilización de nematecidas de composición química como (Nemacur, Furadan, Mocap, Carbofuran). Pero el problema no termina, sino continúa siendo cada vez más fuerte y resistente, se encuentra contaminado desde las plántulas de semillero que están en viveros de reproducción, por lo que no se puede producir plántulas de tomate.

Para obtener un cultivo de tomate de árbol altamente productivo, resistente o tolerante a nematodos, el INIAP a través del Departamento de Fruticultura con las investigaciones impartidas han difundido y recomiendan la utilización de portainjertos de solanáceas silvestres como el Tabaquillo (*Nicotiana glauca* G.), palo blanco (*Solanum auriculatum* A.), Cujacu (*Solanum hispidum* P.), con el fin de crear la resistencia a los nematodos y aumentar la productividad a un 65% que las plantaciones con plantas de tomate sin injertar. “Uno de los métodos de propagación de tomate de árbol es la vegetativa o asexual, y que está tomando importancia, es el injerto. Según resultados de investigaciones recientes, demuestran que el tomate es compatible con varios portainjertos de especies de solanáceas que presentan diferentes niveles de tolerancia al ataque de nematodos del género *Meloidogyne*”.

“Para este proceso es necesario producir plántulas por separado tanto de los portainjertos como de tomate que entre los 40 y 50 días se practica el injerto utilizando la parte terminal de la plántula del tomate de árbol como la variedad a injertarse, cuando este tenga el grosor de un lápiz, para ello se utiliza los tipos de injerto de púa terminal e injerto de púa

lateral decapitando el portainjerto a una altura de 30 cm, efectuando un corte vertical donde penetrará la parte terminal de una plántula de tomate de árbol, a la cual se da la forma de una cuña ejecutando dos cortes longitudinales, luego se insertan las dos partes con la finalidad de que coincidan las zonas de cambium; después cubrimos el corte con cinta plástica de injerto”¹.

Por lo expuesto y la importancia que tiene esta investigación se evaluaron dos portainjertos en la producción de plántulas de tomate de árbol injerto sobre patrones silvestres, siendo uno de los métodos de prácticas culturales más apropiado y de gran utilidad para producción con mejores características de calidad de la fruta.

1.1. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo General

Evaluar la respuesta de producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol injerto en dos portainjertos de solanáceas silvestre en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura

1.1.2. Objetivos Específicos

1. Determinar el portainjerto que alcance la mayor producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol.
2. Identificar el tipo de injerto más apropiado en el prendimiento de plántulas de tomate de árbol.
3. Analizar económicamente los tratamientos estudiados.

¹ León y Viteri, 2013. Informe técnico Final. Proyecto IQ CV 008: Generación y Difusión de alternativas tecnológicas para mejorar la productividad de Tomate y Babaco en la sierra ecuatoriana. INIAP- PROMSA. Quito. 138 p.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. El tomate de árbol

Según García *et. al.* (2002), el género *Cyphomandra* (propuesta a *Solanum*), al cual pertenece el tomate de árbol, abarca entre 35 y 50 especies originarias de América tropical, en altitudes que van desde los 20° N hasta los 30° S, encontrándose dispersos especialmente en América del sur.

Para León *et. al.* (2004), hasta hace pocos años, muchos autores mantenían que el tomate de árbol era nativo de la región andina, principalmente de la vertiente oriental de Ecuador y Perú. Citado por (Popenoe, H. *et. al.*, 1998; Albornoz 1998), investigaciones recientes señalan que el tomate de árbol cultivado, está estrechamente relacionado con un complejo de materiales silvestres bolivianos de acuerdo a evidencias moleculares, estudios morfológicos y datos de campo, por lo cual los ecotipos cultivados se cree se originaron en esa región. Citado por (Bosh y Nelson 1999).

2.2. Taxonomía

León *et. al.* (2004), manifiestan que en base a la propuesta realizada por Bohs (1995), de incorporar la totalidad del género *Cyphomandra* en el género *Solanum*, la nueva clasificación taxonómica, quedaría de la siguiente manera:

Reino : Vegetal
División : Fanerógamas
Subdivisión : Angiospermas
Clase : Dicotiledóneas
Subclase : Metaclamideas
Orden : Tubiflorales
Família : Solanaceae
Género : *Solanum (Cyphomandra)**
Especie : *Solanum betaceum Cav. (Cyphomandra betacea Send)**

2.3. Características botánicas

Román (2005), señala las características botánicas del tomate de árbol de la siguiente manera:

- a) **Raíz.-** Fasciculada, con muchas raíces secundarias y terciarias (absorbentes) muy superficiales y de consistencia semileñosa.
- b) **Tallo.-** Pubescente, de color verde intenso cuando están tiernos y gris oscuro cuando maduran. Es recto y de consistencia semileñosa.
- c) **Hojas.-** Alternas, acorazonadas, de punta corta y color verde oscuro.
- d) **Flores.-** Se presentan en pequeños racimos color rosado y blanco.
- e) **Frutos.-** De formas ovoides y puntiagudas. Se hallan suspendidas en un pedúnculo largo. La pulpa o mesocarpio es jugosa.
- f) **Semillas.-** Son achatadas o semiplanas adheridas a una sustancia de sabor ácido.

2.4. Condiciones Ambientales

Según Feicán *et. al.* (1999), El tomate de árbol se cultiva en el Ecuador, tanto en los valles bajos como en zonas altas entre altitudes que van desde los 1500 m hasta los 3000 m., bajo una temperatura media desde los 13°C a una media de hasta 24°C; desarrollándose mejor en las zonas altas por cuanto se presenta problemas por el ataque de plagas. Se adapta a toda clase de suelos prosperando mejor en suelos sueltos y ricos en materia orgánica.

- **Áreas de producción:** en los últimos años el cultivo de tomate de árbol se ha incrementado en el Ecuador, esto se debe principalmente a la gran demanda del producto y a la alta rentabilidad que se obtiene con este cultivo, con rendimientos que oscila entre las 20 y 25 toneladas por hectárea año. Al momento se cuenta con unas 6000 ha. Plantadas, ubicadas en las provincias de Imbabura, Pichincha, Cotopaxi, Tungurahua, Chimborazo, Cañar, Azuay y Loja.
- **Temperatura:** la temperatura es un factor limitante para el desarrollo de este cultivo, debido principalmente que no soporta temperaturas bajas, especialmente las heladas, recomendándose temperaturas promedios entre los 13°C y los 24°C.

- Precipitación: el tomate de árbol es considerado uno de los frutales andinos que no requiere de mucha humedad, no prospera bien en suelos que se encharquen o que retengan exceso de agua, por cuanto se amarillan las hojas y las plantas se defolian con facilidad. El tomate de árbol crece bien en zonas, que tengan precipitaciones entre 600 a 800 mm, anuales bien distribuidos y con una humedad relativa de 80%.

2.5. Reproducción de plantas

Benavides (2011), aduce que el tomate de árbol se puede reproducir sexualmente (por semillas), mediante el establecimiento de semilleros y asexual (vegetativamente), mediante la obtención de estacas, acodos, ramas o injertos.

Para la obtención de la semilla, y posteriormente, de las plántulas, se deben seguir los siguientes pasos:

- a. Selección de la planta madre, que sea sana y vigorosa, con frutos maduros y en buen estado.
- b. Extracción y lavado de semillas; para el lavado se puede utilizar una malla fina de alambre.
- c. Secado de las semillas a la sombra, durante uno a dos días.
- d. Siembra (en el semillero) a chorro continuo en líneas separadas a 5 cm. La germinación de las semillas ocurre aproximadamente a las cinco semanas.

Así mismo indica que el trasplante se realiza en fundas de polietileno, de color negro. La mezcla debe encontrarse desinfectada, y con las siguientes proporciones: dos partes de suelo negro, rico en materia orgánica; y, una parte de cascajo o cascarilla de arroz. Después del trasplantar las plantas deben permanecer a media sombra de tres a cuatro semanas, para su aclimatación, antes de ir a la plantación definitiva.

2.5.1. Reproducción sexual

León (2002), indica que para la obtención de frutos de calidad, se debe seleccionar árboles del cultivar deseado, vigoroso, libre de insectos y enfermedades, alta productividad, de preferencia alejados de plantas de otro genotipo para evitar la polinización cruzada. Los frutos deben ser bien formados, de buen tamaño, de color uniforme y completamente maduros para que exista un alto porcentaje de germinación. De los frutos seleccionados se extraen las semillas y colocan en recipientes con agua, dejando fermentar los rezagos de la pulpa y mucílago por aproximadamente 3 o 4 días, lo que facilita la separación de las semillas, que luego se lavan en agua corriente con la ayuda de un colador, finalmente se procede a secarla en la sombra sobre vidrio, cerámica o materiales plásticos, que evitan que las semillas se adhieran al material.

Agrios (1998), explica que para evitar el ataque de enfermedades causantes del mal de semillero (*pythium sp*, *phytophthora sp.*) es necesario la desinfección de las semillas utilizando productos químicos tales como, captan, thiram o ferbam usando 12 g por cada onza de semillas.

Según León *et. al.* (2004), el sustrato del semillero se lo puede construir mezclando suelo con alto contenido de materia orgánica, cascajo o arena en la relación 2 a 1. El tamaño varía según la cantidad de plantas a producir, pero en general debe tener 1 a 1,20 m de ancho, por el largo que se necesite.

Igualmente indica que la desinfección del sustrato puede realizarse mediante varios métodos alternativos, entre ellos la solarización y el uso de vapor de agua, complementando con el empleo del hongo *Trichoderma harzianum*, antagonista de los hongos patógenos. Si se emplea químicos tales como Dazomet a razón de 40 g por metro cuadrado incorporado hasta 20 cm de profundidad es indispensable esperar alrededor de 30 días antes de la siembra, puesto que en ese lapso se degrada el producto. Una vez listo el sustrato del semillero se procede a la siembra de las semillas en pequeños surcos esparcidos 8 o 10 cm entre sí. La semilla se coloca a chorro continuo para proceder a enterrarlas hasta máximo el doble de su tamaño. A continuación es recomendable dar un

riego abundante y cubrir el semillero con paja o plástico negro para acelerar la germinación y mantener la humedad y temperatura dentro del mismo.

Agrios (1998), manifiesta que las semillas empiezan a germinar cerca de los 21 días, si no se ha tomado las medidas preventivas señaladas, las plántulas estarán expuestas al “mal de semillero” o “*damping off*”, ocasionando por un complejo de hongos del suelo (*Rizoctonia sp.*, *Fusarium sp.*, *Phytophthora sp.*, *Alternaria sp.*, *Pythium sp.*) que deben evitarse mediante aspersiones foliares con productos de fungicidas sistémicos metalaxyl y carboxina en dosis comercial.

León *et. al.* (2004), concluye que las plántulas estarán listas para el trasplante cuando alcancen entre 3 a 5 cm de alto o presenten de 2 a 4 hojas verdaderas. Además indica que la siembra se la puede realizar directamente en fundas que contengan sustrato desinfectado, cuidando de colocar 2 semillas por funda, para que en un raleo posterior dejar la planta más vigorosa.

2.5.2. Reproducción asexual

León y Viteri (2003), indican que uno de los métodos de propagación asexual del tomate de árbol que está tomando importancia es el injerto, por la susceptibilidad de las plantas de semilla al ataque de nematodos. Según resultados de investigaciones recientes, demuestran que el tomate es compatible con varios portainjertos de especies solanáceas que presentan diferentes niveles de tolerancia al ataque de nematodos del género *Meloidogyne*.

Así mismo destaca que plantas de tomate, ecotipo puntón anaranjado, injertado sobre tabaquillo (*Nicotiana glauca*) presentaron entre 16 y 35 fitoparásitos/ 10 g de suelo, mientras que en el testigo con plantas de semillas alcanzó poblaciones entre 2022 y 3793 fitoparásitos, lo que demuestra el grado de resistencia del portainjerto. Además, indica que el portainjerto influyó en el adelanto de la floración y cosecha en dos semanas sobre todo en el incremento de los rendimientos que fueron de 28 t/ha, lo que significa que triplica la productividad y lo hace económicamente rentable. Otro portainjerto con cierto nivel de tolerancia al mencionado ataque es el palo blanco (*Solanum auriculatum*), que influye en

la obtención de plantas más bajas y 1,5 veces más productivas que las plantas provenientes de semilla.

2.6. Tipos de injerto

Según León y Viteri (2003), Los tipos de injerto que se emplean son los de púa terminal y lateral, siendo el primero más recomendado debido a que las plantas crecen más erectas. Cabe anotar que los injertos se deben realizar con ramillas jóvenes tomadas de plántulas de vivero, esto permite tener árboles de alturas cercanas a los 2,0 m, ya que este tipo de material se halla en la etapa juvenil, caracterizada por la alta concentración de giberlinas, que son hormonas asociadas al desarrollo y crecimiento de las plantas.

De tal manera indican que la injertación con púas o ramillas de árboles en producción, generalmente reduce el crecimiento de la planta, debido a que la concentración hormonal existente induce la floración y ramificación precoz del injerto, lo cual hace que los frutos desarrollen próximos al suelo, dificultando la cosecha. La poda para mantener un solo eje en la planta, al menos hasta los 60 cm de altura, permitirá estructurar la ramificación de mejor manera en este tipo de plantas.

Asimismo, estos autores señalan que para la injertación es necesario seguir los siguientes pasos: Se seleccionan portainjertos jóvenes que tengan el grosor de un lápiz y púas con tres yemas obtenidas de plantas de semillero de diámetro similar.

Si el injerto será de púa terminal, se procede a decapitar el portainjerto a 20 cm de altura, y se hace un corte longitudinal en el centro del tallo de 2 cm de largo, las púas con cortes en bisel a los dos lados opuestos, se inserta en el corte del tallo y se procede a amarrar con cinta plástica.

Si el injerto es de púa lateral, se procede hacer un corte de 2 cm de largo en uno de los lados del tallo del portainjerto, sin eliminar la corteza desprendida, luego se introduce la púa, se cubre con la corteza y se amarra con el plástico. A los 10 días de realizar el injerto

se verifica el prendimiento y a los 60 días las plantas pueden ir al campo para la plantación.

2.7. Portainjertos de solanáceas silvestres

a. Tabaquillo (*Nicotiana glauca* Graham).

Según infojardin (s.f.), es una especie originaria de Sudamérica, que se ha naturalizado de manera extensiva en la región Mediterránea. Este género comprende más de 40 especies, entre las que se encuentra el tabaco (*N. tabacum*), que fue introducido en Europa por Jean Nicot (Embajador francés en Lisboa, 1560), y en cuyo honor nombró Linneo a esta planta. El epíteto específico *glauca*, alude a la coloración blanco-azulada de sus tallos y hojas. Contiene anabasina, un alcaloide muy parecido a la nicotina (y que de hecho, también se encuentra presente en el tabaco), que le confiere gran toxicidad a esta especie. Descripción: Arbusto o arbolito siempre verde de 3-4 m de altura, con uno o varios troncos y ramificación muy abierta. Madera frágil. Corteza lisa o fisurada con los años. Hojas simples, alternas, de 3-10 cm de longitud, con pecíolo de 4-5 cm de longitud. Limbo aovado-oblongo, con el margen entero; consistencia blanda, herbácea y color verde glauco. Flores en inflorescencias terminales. Son de forma tubular-acampanada, de 2.5-3 cm de longitud, de color amarillo. Florece durante casi todo el año, aunque con mayor abundancia en los meses de verano. Fruto en cápsula de 0.8-1 cm de longitud, pardusca, erguida, con numerosas semillas de pequeño tamaño.

Cultivo y usos: Se multiplica por semillas. Planta que no necesita cuidados por su alta rusticidad, aunque probablemente con riegos y alguna poda de formación pueda tener un aspecto más bonito que cuando vive en estado silvestre en condiciones precarias. Tiene el inconveniente de que se dispersa por medio de sus semillas con suma facilidad. Realmente rara vez es cultivada, sino que aparece de manera silvestre por doquier, principalmente en terrenos incultos, escombreras y márgenes de carreteras.

Wikipedia (s.f.), describe la clasificación científica del tabaquillo de la siguiente manera:

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Solanales
Familia: Solanaceae
Subfamilia: Nicotianoideae
Tribu: Nicotianeae
Género: Nicotiana
Especie: *N. glauca*
Nombre binomial: *Nicotiana glauca*
GRAHAM, 1828

b. Palo blanco (*Solanum auriculatum* A.)

También manifiesta que esta planta es un arbusto o árbol pequeño natural de Suramérica donde se le considera una planta invasora. La planta tiene una vida de hasta 30 años y puede alcanzar los 10 metros de altura

Así mismo indica la clasificación científica del palo blanco de la siguiente manera:

Clasificación de Cronquist (1981)

Reino: Plantae
División: Magnoliophyta
Clase: Magnoliopsida
Orden: Solanales
Familia: Solanaceae
Género: Solanum
Nombre C.: *Solanum auriculatum* Ait.

Arboles ornamentales (s. f.) señala los siguientes:

- ✓ **Descripción:** Arbusto o arbolito siempre verde, de 3-6 m de altura en cultivo en nuestro país, normalmente con un tronco de corteza lisa, de color pardo, que ramifica a cierta altura del suelo. Ramillas de blanquecinas a amarillentas, velutinosas o lanosas, con pelos estrellados y pinchosos. Hojas elípticas, de 12-30 x 5-10, con la base aguda, el margen entero y el ápice agudo. Son de textura algo gruesa, de color verde grisáceo y velutinosas en el haz y tomentosas por el envés. Pecíolo de 1-7 cm de largo. Hojas axilares (seudostípulas) de ovadas a elípticas, a veces ausentes. Inflorescencias terminales, umbeliformes, sobre pedúnculos velutinosos de 6-20 cm de longitud. Flores sobre pedicelos de 2-5 mm de largo. Cáliz con 5 sépalos lanceolados, agudos, de 1,5-4 mm de largo; corola en forma de estrella, de color lila pálido a púrpura, raramente blanca, de 1-1,5 cm de diámetro. Fruto en baya erecta, de 1-1,2 cm de diámetro, de color amarillo anaranjado, tomentosa. Contiene numerosas semillas de pequeño tamaño.
- ✓ **Cultivo y usos:** Su crecimiento es muy rápido y su vida es corta, comenzando a decaer a partir de los 15 años de cultivo. Se multiplica por semillas, que germinan con mucha facilidad aunque su poder germinativo es algo corto. Planta muy rústica que puede convertirse en invasora, ya que sus semillas son dispersadas por las aves. Gusta de una exposición bien soleada. Es una planta tóxica utilizada en algunos lugares con fines medicinales.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción del área experimental

La presente investigación se realizó en el sector de la victoria, parroquia El sagrario, cantón Ibarra, provincia de Imbabura, localizado en las siguientes coordenadas geográficas: latitud Norte 00° 22' 24'', longitud Oeste 78° 09' 05'', a una altitud de 2220 m.s.n.m.

La zona de vida se encuentra perteneciente a bosque seco Montano bajo (bs. Mb), con una precipitación promedio anual de 560 mm., temperatura media 17 °C y humedad relativa de 65 %.

3.2. Material genético

Se utilizó semillas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.), de ecotipo gigante anaranjado, para la producción vegetativa (asexual), con varetas o ramillas jóvenes se injertó en los portainjertos de edad y diámetro similar. Las solanáceas silvestres utilizadas son: Tabaquillo o Palo bobo (*Nicotiana glauca* G.); Palan o Palo blanco (*Solanum auriculatum* A.), los mismo que presentan mayores rendimientos, resistencia o tolerantes a nematodos y mayor longevidad. Ciclo vegetativo: obtención de porta-injertos a los 40 días, tiempo de prendimiento del injerto 30 días, plántulas para la instalación del cultivo 70 días.

3.3. Factores estudiados

Factor A: Porta injertos:

a.1. Tabaquillo: (*Nicotiana glauca* G.)

a.2. Palo blanco: (*Solanum auriculatum* A.)

a.3. Tomate de árbol: (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado

Factor B: Tipo de injerto:

b.1. Púa lateral

b.2. Púa terminal

3.4. Métodos

Se emplearon los métodos teóricos: inductivo- deductivo, análisis, síntesis y experimental.

3.5. Tratamientos estudiados

Cuadro 1. Tratamientos en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia Imbabura, FACIAG – UTB. 2013

Tratamientos	Portainjertos	Tipos de injertos
T1.	Tabaquillo	Púa lateral
T2.	Tabaquillo	Púa terminal
T3.	Palo blanco	Púa lateral
T4.	Palo blanco	Púa terminal
T5. (t.)	Tomate de árbol	Sin injerto

3.6. Diseño experimental (análisis de varianza)

Se aplicó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones.

El análisis estadístico de las variables se realizó mediante el análisis de varianza o ADEVA cuyo modelo matemático son los siguientes:

Cuadro 2. Análisis de varianza en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia Imbabura, FACIAG – UTB. 2013

<i>Factor de Varianza</i>	<i>Grados de Libertad</i>
Repeticiones	$4 - 1 = 3$
Tratamientos	$5 - 1 = 4$
Error Experimental	12
Total	$20 - 1 = 19$

Una vez obtenida la significancia estadística a la respuesta de dos porta-injertos y dos tipos de injertos en la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol, se procedió a realizar el Análisis estadístico; aplicando la prueba de Tukey al 5%, obteniendo así la diferencia y clasificación estadística del mejor tratamiento.

3.7. Características del área del ensayo

Tipo de diseño	DCA
Número de repeticiones	4
Número de tratamientos	5
Número total de parcelas	20
Distancias entre repeticiones	0.50 m
Distancias entre tratamientos	0.50 m
Número total de plantas en el experimento	1200 unidades
Total área útil	$0,50 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} = 1,50 \text{ m}^2$
Área total de la parcela	$3,00 \text{ m} \times 1,00 \text{ m} = 3,00 \text{ m}^2$
Área total del experimento	60 m^2
Área total del ensayo	116 m^2

3.8. Procesos de manejo del ensayo

3.8.1. Selección de plantas madres

Se seleccionó los mejores árboles con características de sanidad, (libre de virosis, hojas y follaje limpios sin presencia de manchas de enfermedad y ataque de plagas) plantas de la segunda cosecha, presencia de buena ramificación vigorosas y tallos gruesos con frutos

sanos, limpios de buen tamaño, color comercial que tengan entre 100 a 120 gramos de peso.

3.8.2. Obtención de la semilla

Primeramente se recolectó los mejores frutos de las plantas madres, luego se procedió a sacar las semillas y un breve lavado de la pulpa gelatinosa, la semilla limpia se secó en sombra por 3 días, las que estuvieron apropiadas para efectuarse la siembra en el semillero.

3.8.3. Elaboración del vivero

Se seleccionó un espacio físico donde se realizó la limpieza de malezas, nivelado y trazado de camas para la reproducción de plántulas de tomate de árbol injerto en solanáceas silvestres. Las dimensiones fueron de 7 m de ancho por 13 m de longitud.

3.8.4. Semillero o almacigo

Se realizó una cama de 1m de ancho por 3 m de largo, donde se colocó el sustrato preparado de mezclas de tierra agrícola un 40%, piedra pómez un 10%, humus de lombriz un 50% totalmente mezclados de manera homogénea. Luego se colocó las semillas al voleo de cada especie de portainjertos en 1m para cada uno y 1 m para tomate de árbol.

3.8.5. Manejo del semillero

Se brindó riegos con frecuencia diaria hasta los 15 días donde las plántulas del material de siembra estuvieron listas para ser trasplantadas a las fundas con sustrato. Durante los 15 a 20 días que las plántulas estaban en el semillero se realizó la deshierba manualmente eliminando las malezas presentes. Además se aplicó previcur en dosis de 20 cc/20 L/agua, para prevenir la presencia de “*dampig off*” o mal de almacigo.

3.8.6. Elaboración de la cama y/o platabandas

Se realizó las platabandas con las siguientes dimensiones de 1 m de ancho por 3 m de longitud donde se colocaron las fundas plásticas con sustrato.

3.8.7. Preparación de sustrato

El sustrato se preparó con la mezcla de 1 parte de suelo agrícola (70%), 1 parte de arena pómez (10%) y 1 parte de humus de lombriz (20%). Este sustrato fue empacado en fundas plásticas de vivero con capacidad de 0.5 kg, el sustrato debe llegar hasta un centímetro por debajo del borde de la funda para facilitar una buena absorción del agua de riego.

3.8.8. Desinfección del suelo y/o sustrato

Se aplicó Vitavax 300 en las dosis de 60 g/20 litros de agua mediante un drench en los semilleros y fundas empacadas de sustrato.

3.8.9. Trasplante

Una vez que estaban las fundas con el sustrato y colocados en las camas o platabanda, se humedeció en forma de drench, luego de 10 a 15 minutos se trasplantaron las plántulas tanto de los portainjertos y tomate de árbol cuando estas tuvieron de 2 a 3 hojas verdaderas, para este proceso se realizó un hoyo en el centro de la funda donde se colocó las raíces de las plántulas, luego se presionó con los dedos, para que no queden cámaras de aire.

3.8.10. Elaboración de injertos

Se realizó los injertos cuando los patrones alcanzaron el grosor de un lápiz, a una altura de 35 a 40 cm. Los injertos fueron de púa terminal y púa lateral, decapitando el portainjerto a 20 cm de altura, se realizó un corte longitudinal en el centro y lateral del tallo de 2 cm de largo, las púas con cortes en bisel a los dos lados opuestos, se insertaron en el tallo, luego reajustado con cinta plástica.

3.8.11. Labores culturales

Para estas labores culturales se realizaron los siguientes pasos:

- a. Riego.- Se realizó por aspersión con frecuencia de 5 días hasta el momento del trasplante al sitio definitivo.

- b. Deshierbas.- Se eliminó las malezas que se presentaron entre las plántulas de los portainjertos y el tomate de árbol.
- c. Fertilización.- Se aplicó un drench de hormonagro 4, en dosis de 40 cc/20 L de agua para fortalecer el estrés y activar los procesos fisiológicos de las plantas injertadas, esto se realizó durante 30 a 40 días, con frecuencia de 15 días.

3.9. Datos evaluados

Se determinó los resultados de dos portainjertos en la producción vegetativa o asexual de plántulas de tomate de árbol, utilizando dos tipos de injertos de púa terminal y púa lateral se tomaron los siguientes datos:

3.9.1. Días al prendimiento

Se registró los días al prendimiento después de la injertación efectuados en los portainjertos en cada parcela experimental de cada tratamiento.

3.9.2. Porcentaje de prendimiento

Se realizó el conteo de injertos prendidos y muertos de acuerdo al tipo de injerto efectuado en los dos portainjertos, donde se determinó el porcentaje de prendimiento por cada tratamiento y repetición.

3.9.3. Altura de planta (cm)

Las medidas fueron evaluadas a los 40 y 60 días después de la injertación (ddi), en 10 plantas tomadas al azar del área útil de cada tratamiento, las que se registró en cm utilizando la unidad de medida el metro.

3.9.4. Diámetro de tallo (cm)

Se midió en las mismas plantas de la variable anterior, a los 60 días después de la injertación (ddi), las medidas fue en cm, con el calibrador pie de rey.

3.9.5. Número de hojas por plántula de tomate de árbol injerto a los 60 (ddi)

Se evaluó a los 60 días después de la injertación en las mismas 10 plantas de la variable anterior del área experimental de cada tratamiento.

3.9.6. Días a la plantación

Se contabilizó el total de días a la plantación o al sitio definitivo por cada tratamiento y tipo de injerto aplicado en cada parcela experimental.

3.9.7. Caracterización de nemátodos en suelo, agua y material vegetal

Se realizó el análisis de caracterización de nemátodos en una muestra de 10 gramos de suelo y raíces de cada especie, donde se determinó la cantidad de nemátodos en plántulas de los portainjertos (Tabaquillo y Palo blanco) y el tomate de árbol. Este análisis se realizó en los laboratorios de Agrocalidad del INIAP, de la Granja del MAGAP, Tumbaco.

3.9.8. Análisis económico

Se analizó los costos y se valoró la producción de plántulas comerciales o de plantación, con esto se determinó la utilidad económica de cada uno de los tratamientos establecidos.

IV. RESULTADOS

4.1. Días al prendimiento.

Los valores promedios de días de prendimiento se presentan en el Cuadro 3, el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas y el coeficiente de variación fue 0,66 %.

Realizada la prueba de Tukey, el mayor valor lo presentaron los tratamientos portainjertos (tabaquillo y palo blanco) con el tipo de injerto púa terminal con 21,03 días, igual estadísticamente los portainjertos con el tipo de injerto de púa terminal y estos superiores estadísticamente a los demás tratamientos, reportando el Testigo sin injerto el menor valor con 16,80 días.

4.2. Porcentaje de prendimiento.

En el Cuadro 3, se encuentran los valores promedios de porcentaje de prendimiento, donde el análisis de varianza reportó diferencias significativas entre tratamientos. El coeficiente de variación fue 0,61 %.

En esta evaluación se determinó que los mayores valores lo presentaron los tratamientos del portainjerto tabaquillo con el tipo de injerto púa lateral y el testigo sin injerto (90,00 %), mientras que el menor valor lo obtuvo el portainjerto palo blanco con el tipo de injerto púa terminal (80,00 %).

Cuadro 3. Días al prendimiento y % de prendimiento, en la evaluación de dos porta injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

Tratamientos.			Días al	% de
Portainjertos		Tipo de injertos	Prendimiento	Prendimiento
T1.	Tabaquillo	Púa lateral	19,78 b	90,00 a
T2.	Tabaquillo	Púa terminal	21,08 a	85,00 b
T3.	Palo blanco	Púa lateral	19,75 b	88,00 b
T4.	Palo blanco	Púa terminal	21,03 a	80,00 c
T5. (t.)	Tomate de árbol	Sin injerto	16,80 c	90,00 a
Promedio			19,69	87,00
F. Cal.			**	**
CV			0,66 %	0,61 %

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

** = Altamente significativo.

4.3. Altura de planta.

Los valores promedios de altura de planta a los 40 y 60 días se observan en el Cuadro 4, el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas en las evaluaciones realizadas y los coeficientes de variación fueron 0,71 y 0,29 %, respectivamente.

Realizada la prueba de Tukey, en altura de planta a los 40 días, el mayor valor lo presentó el tratamiento portainjerto palo blanco con el tipo de injerto púa terminal con 37,45 cm, igual estadísticamente a los portainjertos palo blanco y tabaquillo con los tipos de injerto púa lateral y terminal y al testigo sin injerto y todos ellos superiores estadísticamente al tratamiento portainjerto palo blanco con el tipo de injerto púa lateral con 36,15 cm.

A los 60 días, la mayor altura de planta lo obtuvo el portainjerto tabaquillo con el tipo de injerto púa lateral con 47,98 cm; igual estadísticamente al portainjerto tabaquillo con el tipo de injerto púa terminal, mostrándose superiores y diferentes estadísticamente a los

demás tratamientos, reportando la menor altura de planta el testigo sin injerto, con 46,83 cm.

Cuadro 4. Altura de planta a los 40 y 60 días, en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

Tratamientos.			Altura de planta	
Portainjertos		Tipos de injertos	40 días	60 días
T1.	Tabaquillo	Púa lateral	36,90 a	47,98 a
T2.	Tabaquillo	Púa terminal	37,35 a	47,70 ab
T3.	Palo blanco	Púa lateral	36,15 b	47,55 b
T4.	Palo blanco	Púa terminal	37,45 a	47,55 b
T5. (t.)	Tomate de árbol	Sin injerto	36,93 a	46,83 c
Promedio			36,96	47,52
F. Cal.			**	**
CV			0,71 %	0,29 %

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

** Altamente significativo.

4.4. Diámetro del tallo.

Los valores promedios de diámetro del tallo a los 60 días se observan en el Cuadro 5, el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas en las evaluaciones realizadas y el coeficiente de variación fue 1,02 %, respectivamente.

En el diámetro del tallo a los 60 días, el mayor valor lo presentó el portainjerto tabaquillo con el tipo de injerto Púa lateral con 1,03 cm, comportándose diferente y superior estadísticamente a los demás tratamientos, reportando el testigo sin injerto el menor valor con 0,83 cm.

Cuadro 5. Diámetro del tallo a los 60 días, en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

Tratamientos.			Diámetro del tallo
Portainjertos		Tipo de injertos	60 días
T1.	Tabaquillo	Púa lateral	1,03 a
T2.	Tabaquillo	Púa terminal	1,00 b
T3.	Palo blanco	Púa lateral	1,01 b
T4.	Palo blanco	Púa terminal	1,00 b
T5. (t.)	Tomate de árbol	Sin injerto	0,83 c
Promedio			0,97
F. Cal.			**
CV			1,02

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

** Altamente significativo.

4.5. Número de hojas a los 60 días.

En el Cuadro 6, se encuentran los valores promedios de número de hojas a los 60 días, donde el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas. El coeficiente de variación fue 1,48 %.

El tratamiento testigo (sin injerto) presentó el mayor valor de 6,08 hojas, con superioridad estadística a los demás tratamientos, obteniendo el portainjerto palo blanco con el tipo de injerto púa terminal con el menor valor de 3,53 hojas.

4.6. Días a la plantación.

En el Cuadro 6, también se mostraron los valores promedios de días a la plantación, donde el análisis de varianza reportó diferencias altamente significativas. El coeficiente de variación fue 0,27 %.

Realizada la prueba de Tukey se determinó que el mayor valor lo presentó el portainjerto palo blanco con los tipos de injertos púa lateral y púa terminal con 73,35 días, siendo superior estadísticamente a los demás tratamientos, presentando el testigo sin injerto el menor valor de 60,00 días.

Cuadro 6. Número de hojas a los 60 días y días a la plantación, en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

Tratamientos.			Número de hojas a los 60 días	Días a la plantación
Portainjertos		Tipos de injertos		
T1.	Tabaquillo	Púa lateral	3,85 b	72,65 b
T2.	Tabaquillo	Púa terminal	3,63 c	73,25 a
T3.	Palo blanco	Púa lateral	3,55 c	73,35 a
T4.	Palo blanco	Púa terminal	3,53 c	73,35 a
T5. (t.)	Tomate de árbol	Sin injerto	6,08 a	60,00 c
Promedio			4,13	70,52
F. Cal.			**	**
CV			1,48	0,27

Promedios con una misma letra no difieren significativamente, según la Prueba de Tukey.

** Altamente significativo.

4.7. Caracterización de nemátodos en suelo, agua y material vegetal

De los análisis de caracterización de nemátodos en muestras de 10 gramos de suelo y material vegetal (raíces), de plántulas de tabaquillo, palo blanco y tomate de árbol, se determina que en el tratamiento portainjerto palo blanco no se encontró géneros de nemátodos, solo encontrándose en pocas cantidades de 200 *Saprófitos* que estos no son del problema nematológico, mientras que en el tabaquillo se registraron 250 *saprófitos*, mientras que en tomate de árbol se pudo determinar dos géneros de nemátodos con 660 juveniles (J2) de clase *Meloidogyne sp*, 300 (J2) de género *Pratylenchus sp* y 840

Saprófitos que son cantidades considerables. Lo que demuestra el grado de resistencia y tolerancia de los portainjertos.

4.8. Análisis económico

En el Cuadro 7, se presenta el análisis económico de la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol sobre dos portainjertos de solanáceas silvestres, utilizando dos tipos de injerto de púa terminal y púa lateral, en función a los costos de los tratamientos establecidos. Se observa que el tratamiento del portainjerto tabaquillo con el tipo de injerto de púa lateral alcanzó el beneficio neto más alto con 4657,76 dólares, superior al tratamiento portainjerto tabaquillo con el tipo de injerto de púa terminal con 4399,15 dólares, mientras que el tratamiento palo blanco con el tipo de injerto de púa lateral obtuvo 4554,84 dólares, y el beneficio neto más bajo lo registró el tratamiento testigo absoluto (plántulas sin injertar) con 327,19 dólares.

Cuadro 7. Análisis económico, en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

Tratamientos (Portainjertos)		Tipos de injertos	Porcentaje de prendimiento	Producción Unidades/ha	Valor de producción (plántulas/ha USD)	Costos de producción (plántulas/ha USD)	Beneficio neto Plántulas/ha (USD)
T1.	Tabaquillo	Púa lateral	90,00	3530,00	5295,00	637,24	4657,76
T2.	Tabaquillo	Púa terminal	85,00	3334,00	5001,00	601,85	4399,15
T3.	Palo blanco	Púa lateral	88,00	3452,00	5178,00	623,16	4554,84
T4.	Palo blanco	Púa terminal	80,00	3138,00	4707,00	566,47	4140,53
T5.	Tomate de árbol	Sin injerto	95,00	3726,00	745,20	418,01	327,19
Suma total =			87,60	3436,00	4185,24	569,35	3615,89
Plántulas por hectárea = 3922							
Costo de 1 plántula de tomate de árbol sin injerto = 0,20 USD							
Costo de 1 plántula de tomate de árbol injerto = 1,50 USD							

V. DISCUSIÓN

En la presente investigación, que trata sobre la evaluación de dos portainjertos en la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado, los resultados obtenidos determinan, que la producción vegetativa o asexual con los tipos de injertos efectuados en los portainjertos Tabaquillo (*Nicotiana glauca* G.) y Palo blanco (*Solanum auriculatum* A.) dieron resultados positivos en el prendimiento y compatibilidad entre estas especies, siendo uno de los métodos de propagación asexual del tomate de árbol que está tomando importancia es el injerto, por la susceptibilidad de las plantas de semilla al ataque de nematodos. El tomate de árbol se puede reproducir sexualmente (por semillas), mediante el establecimiento de semilleros y asexual (Vegetativamente), mediante la obtención de estacas, acodos, ramas o injertos, así lo destaca Benavides (2011).

Con los métodos emprendidos en la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol con dos tipos de injerto de púa terminal y de púa lateral, se desarrollaron exitosamente siendo unas plántulas más vigorosas, hojas de coloración verde oscuro, mientras que el testigo absoluto con plántulas de tomate de árbol provenientes de semillas les observaba los síntomas de presencia de nemátodos, pues la coloración de sus hojas se tornaban verde pálido y con poco crecimiento.

Por los niveles de tolerancia que presentan las especies silvestres el Tabaquillo y palo blanco utilizados como portainjertos del tomate de árbol y los dos tipos de injertos efectuados se comportaron eficazmente en el prendimiento y la calidad de plántula, los tipos de injerto empleados fueron de púa terminal y púa lateral, siendo el primero más recomendado debido a que las plantas crecen más erectas. Cabe anotar que los injertos se deben realizar con ramillas jóvenes tomadas de plántulas de vivero, esto permite tener árboles de alturas cercanas a los 2,0 m, ya que este tipo de material se halla en la etapa juvenil, caracterizada por la alta concentración de giberlinas, que son hormonas asociadas al desarrollo y crecimiento de las plantas, así mencionan León y Viteri (2003).

En la caracterización de nemátodos en suelo, agua y material vegetal determinados en plántulas de los portainjertos y tomate de árbol, previo a los análisis efectuado en el laboratorio, indican que los portainjertos Palo blanco y Tabaquillo en la muestra de 10 g de raíces no se encontraron géneros de nemátodos fitoparásitos, solo se determinó entre 200 a 250 *Saprófitos* que no es problema nematológico, mientras que en plántulas de tomate de árbol en la muestra de 10 g de raíces se encontraron nemátodos *Meloidogyne sp*, de (660), *Pratylenchus sp*, (300) fitoparásitos y 840 *Saprófitos* en cantidades considerables, concordando con León y Viteri (2003), que en plantas de tomate, ecotipo puntón anaranjado, injertado sobre tabaquillo (*Nicotiana glauca*) presentaron entre 16 y 35 fitoparásitos/ 10 g de suelo, mientras que en el testigo con plantas de semillas alcanzó poblaciones entre 2022 y 3793 fitoparásitos, lo que demuestra el grado de resistencia del portainjerto. Además, indica que influyó en el adelanto de la floración y cosecha en dos semanas sobre todo en el incremento de los rendimientos que fueron de 28 t/ha, lo que significa que triplica la productividad y lo hace económicamente rentable. Otro portainjerto con cierto nivel de tolerancia al mencionado ataque es el palo blanco (*Solanum auriculatum*), que influye en la obtención de plantas más bajas y 1,5 veces más productivas que las plantas provenientes de semilla.

De esta manera la mejor producción vegetativa y calidad de plántulas se obtuvo con el portainjerto Tabaquillo, con el tipo de injerto púa lateral y de púa terminal practicadas con yemas jóvenes de plántulas de tomate de árbol lo que significó las mejores plántulas.

En cuanto al tratamiento testigo absoluto resultó con mayores problemas de nemátodos que los tratamientos en donde se utilizó los portainjertos, sin embargo la producción de plántulas de tomate de árbol provenientes de semillas se la considera aceptable, esto se debe probablemente a que el suelo de la localidad se encuentra con presencia de nemátodos y no se practica la producción de plántulas de tomate de árbol con la utilización de portainjertos con alta capacidad de resistencia y tolerancia a los nematodos, no sucedería en un cultivo donde no se siembre plántulas de tomate de árbol injertos en especies de solanáceas silvestres.

VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Realizado el análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales, se concluye lo siguiente:

1. Los portainjertos Tabaquillo y Palo blanco son solanáceas silvestres compatibles con el tomate de árbol y presentan diferentes niveles de tolerancia al ataque de nemátodos en suelos de los valles subtropicales.
2. La utilización de los tipos de injertos como métodos de propagación vegetativa o asexual del tomate de árbol, resultaron eficientemente en el porcentaje de prendimiento del injerto, generando significativamente plántulas con mejores características y de buena calidad.
3. La mayor multiplicación de plántulas de tomate de árbol, se logró a través de la producción vegetativa o asexual, mediante el empleo de injertos de púa terminal y púa lateral en los portainjertos utilizados.
4. El análisis nematológico del material vegetal, determinaron la ausencia de nemátodos fitoparásitos en los portainjertos Palo blanco, tabaquillo y presencia de entre 200 y 250 Saprófitos /10 g de muestra de raíces, mientras que en plántulas de tomate de árbol, se encontraron poblaciones de 300 y 660 juveniles de nemátodos fitoparásitos del género *Meloidogyne sp*, y *Pratylenchus sp*, y 840 *Saprófitos*, que son cantidades considerables.
5. El tratamiento testigo absoluto (plántulas provenientes de semillas), resultó afectado por ataque de nemátodos fitoparásitos, debido a cambios de coloraciones pálidas del tallo y hojas, se pudo apreciar en las raíces la presencia de nódulos y poco crecimiento del sistema radicular.
6. El mayor beneficio neto lo alcanzó el portainjerto tabaquillo utilizando el tipo de injerto de púa lateral con 4657,76 dólares, siendo superior a los demás tratamientos establecidos.

En base a las conclusiones se recomienda:

1. Producir plántulas injertadas de tomate de árbol sobre los portainjertos Palo blanco y Tabaquillo, por ser especies tolerantes al ataque de nemátodos fitoparásitos.
2. Realizar los tipos de injerto de púa terminal y púa lateral para la producción de plántulas de tomate de árbol.
3. Realizar injertos con ramillas jóvenes de plántulas de 60 días de edad, poniéndole mayor énfasis en la selección de portainjertos jóvenes que alcancen una altura de 40 cm, grosor de un lápiz y puas con tres yemas jóvenes obtenidas de plántulas de semillero de diámetro similar.
4. Realizar estudios similares utilizando los métodos adecuados de producción de plántulas de tomate de árbol injertadas sobre portainjertos de solanáceas silvestres, que sean compatibles y tolerantes a plagas y enfermedades.

VII. RESUMEN

La presente investigación se realizó en el Cantón Ibarra, provincia de Imbabura, con la finalidad de determinar la respuesta de producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol injerto en dos portainjertos de solanáceas silvestres Tabaquillo (*Nicotiana glauca* G.) y Palo blanco (*Solanum auriculatum* A.); identificar el portainjerto que alcance la mayor producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol y analizar económicamente los tratamientos estudiados. Se aplicó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables fueron sometidas al Análisis de variancia empleando la prueba de Tukey al 5% para determinar diferencias y clasificación estadística entre los tratamientos estudiados. Se evaluaron las siguientes variables: Días al prendimiento, porcentaje de prendimiento, altura de planta, diámetro de tallo, número de hojas por planta de tomate injerto a los 60 (ddi), días a la plantación y análisis económico. Se concluyó lo siguiente: Los portainjertos Tabaquillo y Palo blanco son solanáceas silvestres compatibles con el tomate de árbol y presentan diferentes niveles de tolerancia al ataque de nemátodos en suelos de los valles subtropicales; la utilización de los tipos de injertos como métodos de propagación vegetativa o asexual del tomate de árbol, resultaron eficientemente en el porcentaje de prendimiento del injerto, generando significativamente plántulas con mejores características y de buena calidad; el tabaquillo y palo blanco, fueron los portainjertos de mayor comportamiento y con menor incidencia de ataque de nemátodos; la mejor multiplicación de plántulas de tomate de árbol, se logró a través de la producción vegetativa, mediante el empleo de injertos de púa terminal y púa lateral en portainjertos silvestres tolerantes a nemátodos; en los análisis nematológico a raíces determinaron que en el portainjerto Palo blanco y Tabaquillo no se encontraron géneros de nemátodos fitoparásitos, solo se determinaron entre 200 y 250 Saprófitos/10 g de raíces (muestra) que no es problema nematológico¹⁶ y 38 juveniles fitoparásitos/10 g de muestra, y en plántulas de tomate de árbol alcanzó poblaciones de 660 y 300 fitoparásitos correspondientes a nemátodos de género *meloidogyne sp*, y *pratylenchus sp*, y 840 *Saprófitos* en cantidades considerables, siendo el testigo absoluto más afectado, para el mismo presentó coloraciones pálidas del tallo y hojas, se pudo apreciar en las raíces la

presencia de nódulos y poco crecimiento del sistema radicular. Se recomendó: Producir plántulas injertadas de tomate de árbol sobre los portainjertos palo blanco y tabaquillo, por ser especies tolerantes al ataque de nemátodos; realizar los tipos de injerto de púa terminal y púa lateral para la producción de plántulas de tomate de árbol; realizar injertos con ramillas jóvenes de plántulas de 60 días de edad, poniéndole mayor énfasis en la selección de portainjertos jóvenes que alcancen una altura de 40 cm, grosor de un lápiz y puas con tres yemas jóvenes obtenidas de plántulas de semillero de diámetro similar y realizar estudios similares utilizando los métodos adecuados de producción de plántulas de tomate de árbol injertadas sobre portainjertos de solanáceas silvestres, que sean compatibles y tolerantes a plagas y enfermedades.

VII. SUMMARY

This research was conducted in the county of Ibarra in the province of Imbabura, in order to determine the response of vegetative production by grafting onto the seedlings from the tomato fruit tree of two wild solanaceous rootstocks: tabaquillo (*nicotiana glauca* G.) and palo blanco (*solanum auriculatum* A.); also, to identify the rootstock which attains higher fruit production of tomato fruit seedlings and to analyze economically the treatments that were studied. We applied the randomized complete design (DCA), with five treatments and four repetitions. The variables were subjected to analysis of variance using the Tukey test at 5% and classified to determine statistical differences between the treatments. The following variables were evaluated: days to arrest, arrest rate, plant height, stem diameter, number of leaves per plant of tomato grafting at 60 days from planting, and economic analysis. It concluded: The rootstocks of tabaquillo and wild solanaceous palo blanco are compatible with the tomato tree and have different levels of tolerance to attack by nematodes in subtropical valley floors, the use of the types of grafts as vegetative propagation methods or asexual tree tomato were efficient in the percentage of engraftment generating a significant number seedlings with best features and good quality, the tabaquillo and palo blanco were the rootstocks with greater performance and lower incidence of nematode attack, the best propagation of tree tomato seedlings was achieved through vegetative production through the use of side and terminal end barb grafts with wild rootstocks tolerant to nematodes. In nematology analysis, in the roots of palo blanco and tabaquillo plant parasitic nematodes were not found; between 200 and 250 Saprophytes/10g root (sample) were found which is not a nematological problem; 16 and 38 juveniles fitoparásitos/10 g sample; and in tree tomato seedlings 660 and 300 corresponding to parasitic nematodes *Meloidogynes* sp , and *Pratylenchus* sp , and 840 Saprophytes in considerable quantities. The control was the most affected, for it presented a pale coloring in the stem and leaves, the presence of root nodules and little root growth was observed. It was recommended: to produce tomato seedlings grafted on rootstock from tabaquillo and palo blanco , which are species tolerant to nematode attack, use barbed graft types and terminal end barbs for producing tree tomato seedlings, grafting

with young twigs of seedlings 60 days old, putting greater emphasis on young rootstock selection to reach a height of 40 cm with the thickness of a pencil and spiked with three young buds of seedlings, to obtain similar diameter seedlings and encourage similar studies using appropriate methods of production of tree tomato seedlings grafted on wild solanaceous rootstocks that are compatible and tolerant to pests and diseases.

VIII. LITERATURA CITADA

Agrios, G.N. 1998. Fitopatología. 2^{da} Edición. Editorial Limusa. México D. F. p 178 – 179.

Árbolesornamentales, (s.f.). Descripción y usos del palo blanco. Consultado el 28 de marzo del 2013. (en línea). Disponible en:
<http://www.arbolesornamentales.es/Solanummauritianum.htm>

Benavides, C. 2011. Cultivo de tomate de árbol. Consultado el 27 de marzo del 2013. (en línea). Disponible en: <http://revistatierraadentro.com/index.php/agricultura/65-cultivo-de-tomate-de-arbol>

Feicán, C; Encalada, C; Larriva, W. 1999. El cultivo de tomate de árbol. Instituto nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, Cooperación Técnica del Gobierno Suizo. INIAP – COSUDE, Estación experimental Chuquipata, Granja Bullcay, Programa de Fruticultura. Gualaceo – Ecuador. 46 p.

Infojardin, (s.f.). *Nicotiana glauca* Graham. Consultado el 26 de marzo del 2013. (en línea). Disponible en:
<http://www.infojardin.com/foro/showthread.php?t=55143>

León, J; Viteri, P; Cevallos, G. 2004. Manual del cultivo de tomate de árbol. Manual No. 61. Diseño e impresiones Tecnigrava. Quito – Ecuador.

León, J. 2002. Estudio promológico de cinco cultivares de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) en dos estados de cosecha y tres periodos de almacenamiento. Tesis Ing. Agr. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. 100 p.

León, J. y Viteri, P. 2003. Informe Técnico Final. Proyecto IQ CV 008: Generación y Difusión de alternativas tecnológicas para mejorar la productividad de Tomate y Babaco en la sierra ecuatoriana. INIAP – PROMSA. Quito. 138 p.

Román, A. 2005. Tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) método fácil para su cultivo y comercialización. Diseño e impresiones Aguilar Producciones Gráficas. Quito – Ecuador.

Wikipedia, (s.f.). Clasificación científica del tabaquillo (*Nicotiana glauca* Graham). Consultado el 28 de marzo del 2013. (en línea). Disponible en: [http:// es.wikipedia.org/wiki/Nicotiana_glauca#cite_note-2](http://es.wikipedia.org/wiki/Nicotiana_glauca#cite_note-2)

Wikipedia, (s.f.). Palo blanco (*Solanum auriculatum* Aiton). Consultado el 28 de marzo del 2013. (en línea). Disponible en: http://fr.wikipedia.org/wiki/Solanum_mauritianum

IX. ANEXOS

Cuadro 8. Promedios de días al prendimiento, en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

Tratamientos			I	II	III	IV	Σ	Ȳ
Portainjertos		Tipos de injertos						
T1.	Tabaquillo	Púa Lateral	19,70	20,00	19,50	19,90	79,10	19,78
T2.	Tabaquillo	Púa Terminal	21,10	21,00	21,10	21,10	84,30	21,08
T3.	Palo Blanco	Púa Lateral	19,50	19,90	19,80	19,80	79,00	19,75
T4.	Palo Blanco	Púa Terminal	21,00	21,10	21,00	21,00	84,10	21,03
T5.	Tomate de Árbol	Sin Injerto	16,80	17,00	16,70	16,70	67,20	16,80

Cuadro 9. Análisis de varianza de días al prendimiento, en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Días al prendimiento	20	1,00	0,99	0,66

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	48,36	7	6,91	408,41	<0,0001
Tratamiento	48,25	4	12,06	713,10	<0,0001
Repetición	0,11	3	0,04	2,16	0,1461
Error	0,20	12	0,02		
Total	48,57	19			

Cuadro 10. Promedios de % de prendimiento, en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

Tratamientos			I	II	III	IV	Σ	Ȳ
Portainjertos		Tipos de injertos						
T1.	Tabaquillo	Púa Lateral	90,00	90,00	90,00	90,00	360,00	90,00
T2.	Tabaquillo	Púa Terminal	90,00	80,00	80,00	90,00	340,00	85,00
T3.	Palo Blanco	Púa Lateral	80,00	90,00	90,00	90,00	350,00	88,00
T4.	Palo Blanco	Púa Terminal	90,00	70,00	80,00	80,00	320,00	80,00
T5.	Tomate de Árbol	Sin Injerto	90,00	90,00	100,00	80,00	360,00	90,00

Cuadro 11. Análisis de varianza de % de prendimiento, en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
% Prendimiento	20	39,0	4,00	0,61

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	3,00	7	0,00	1,10	0,4191
Tratamiento	3,00	4	1,00	1,62	0,2338
Repetición	1,00	3	0,00	0,42	0,7399
Error	5,00	12	0,00		
Total	9,00	19			

Cuadro 12. Promedios de altura de planta a los 40 días, en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

Tratamientos			I	II	III	IV	Σ	Ȳ
Portainjertos		Tipos de injertos						
T1.	Tabaquillo	Púa Lateral	37,70	36,60	36,70	36,60	147,60	36,90
T2.	Tabaquillo	Púa Terminal	38,10	37,30	36,90	37,10	149,40	37,35
T3.	Palo Blanco	Púa Lateral	36,30	36,10	36,10	36,10	144,60	36,15
T4.	Palo Blanco	Púa Terminal	38,10	37,20	37,50	37,00	149,80	37,45
T5.	Tomate de Árbol	Sin Injerto	37,00	36,90	36,90	36,90	147,70	36,93

Cuadro 13. Análisis de varianza de altura de planta a los 40 días, en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura de planta a los 40 días	20	0,88	0,80	0,71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	5,80	7	0,83	12,01	0,0001
Tratamiento	4,21	4	1,05	15,26	0,0001
Repetición	1,59	3	0,53	7,68	0,0040
Error	0,83	12	0,07		
Total	6,63	19			

Cuadro 14. Promedios de altura de planta a los 60 días, en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

Tratamientos			I	II	III	IV	Σ	Ȳ
Portainjertos		Tipos de injertos						
T1.	Tabaquillo	Púa Lateral	48,00	47,90	48,10	47,90	191,90	47,98
T2.	Tabaquillo	Púa Terminal	47,70	47,60	47,70	47,80	190,80	47,70
T3.	Palo Blanco	Púa Lateral	47,50	47,40	47,80	47,50	190,20	47,55
T4.	Palo Blanco	Púa Terminal	47,90	47,40	47,50	47,40	190,20	47,55
T5.	Tomate de Árbol	Sin Injerto	46,80	46,60	47,00	46,90	187,30	46,83

Cuadro 15. Análisis de varianza de altura de planta a los 60 días, en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Altura de planta a los 60 días	20	0,93	0,89	0,29

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	3,07	7	0,44	23,15	<0,0001
Tratamiento	2,90	4	0,72	38,29	<0,0001
Repetición	0,17	3	0,06	2,96	0,0751
Error	0,23	12	0,02		
Total	3,29	19			

Cuadro 16. Promedios de diámetro del tallo a los 60 días, en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

Tratamientos			I	II	III	IV	Σ	Ȳ
Portainjertos		Tipos de injertos						
T1.	Tabaquillo	Púa Lateral	1,05	1,02	1,02	1,03	4,12	1,03
T2.	Tabaquillo	Púa Terminal	1,01	0,98	1,00	0,99	3,98	1,00
T3.	Palo Blanco	Púa Lateral	1,00	1,01	1,01	1,01	4,03	1,01
T4.	Palo Blanco	Púa Terminal	1,00	0,99	0,99	1,00	3,98	1,00
T5.	Tomate de Árbol	Sin Injerto	0,83	0,84	0,83	0,82	3,32	0,83

Cuadro 17. Análisis de varianza de diámetro del tallo a los 60 días, en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Diámetro de tallo 60 días	20	0,99	0,98	1,02

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	0,10	7	0,01	150,62	<0,0001
Tratamiento	0,10	4	0,03	262,83	<0,0001
Repetición	0,00	3	0,00	1,00	0,4262
Error	0,00	12	0,00		
Total	0,10	19			

Cuadro 18. Promedios de número de hojas a los 60 días, en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

Tratamientos		Tipos de injertos	I	II	III	IV	Σ	\bar{Y}
Portainjertos								
T1.	Tabaquillo	Púa Lateral	3,80	3,90	3,80	3,90	15,40	3,85
T2.	Tabaquillo	Púa Terminal	3,70	3,60	3,50	3,70	14,50	3,63
T3.	Palo Blanco	Púa Lateral	3,60	3,60	3,40	3,60	14,20	3,55
T4.	Palo Blanco	Púa Terminal	3,60	3,60	3,40	3,50	14,10	3,53
T5.	Tomate de Árbol	Sin Injerto	6,00	6,20	6,00	6,10	24,30	6,08

Cuadro 19. Análisis de varianza de número de hojas a los 60 días, en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Número de hojas a los 60 días	20	1,00	1,00	1,48

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	19,35	7	2,76	737,24	<0,0001
Tratamiento	19,28	4	4,82	1285,00	<0,0001
Repetición	0,08	3	0,03	6,89	0,0060
Error	0,04	12	0,00		
Total	19,40	19			

Cuadro 20. Promedios de días a la plantación, en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

Tratamientos		I	II	III	IV	Σ	Ȳ	
Portainjertos	Tipo de injertos							
T1.	Tabaquillo	Púa Lateral	72,80	72,50	72,80	72,50	290,60	72,65
T2.	Tabaquillo	Púa Terminal	73,10	73,20	73,60	73,10	293,00	73,25
T3.	Palo Blanco	Púa Lateral	73,20	73,20	73,80	73,20	293,40	73,35
T4.	Palo Blanco	Púa Terminal	72,90	73,20	73,80	73,50	293,40	73,35
T5.	Tomate de Árbol	Sin Injerto	60,00	60,00	60,00	60,00	240,00	60,00

Cuadro 21. Análisis de varianza de días a la plantación, en la evaluación de dos porta-injertos para la producción vegetativa de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.) ecotipo gigante anaranjado en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura. FACIAG, UTB. 2013

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Días a la plantación	20	1,00	1,00	0,27

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC Tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	Valor p
Modelo	555,24	7	79,32	2124,66	<0,0001
Tratamiento	554,71	4	138,68	3714,59	<0,0001
Repetición	0,53	3	0,18	4,75	0,0209
Error	0,45	12	0,04		
Total	555,69	19			

Análisis nematológico del portainjerto Palo blanco (*Solanum auriculatum*)

 <p>Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca</p>	LABORATORIO DE NEMATOLOGÍA	 <p>AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO</p>
	INFORME DE ANÁLISIS DE VIGILANCIA FITOSANITARIA <small>(Vía Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco – Quito Telef. 02-2372-845 Ext: 217)</small>	

Informe N°: 3190
 Fecha del Informe: 19-07-2013
 N °. de análisis: 3190

Persona o Empresa solicitante: Sr Pablo Quillupangui.	
Dirección:	Teléfono: 0980962806
	Fecha de Ingreso: 10-07-2013
Técnico que envía la muestra: Sr Luis Luna.	

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	Descripción muestra: Plántulas de palo blanco		
	Cantidad:	Cultivo: <i>Solanum auriculatum</i>	Var.:
PROCEDENCIA	País: Ecuador	Provincia: Imbabura	Cantón: Ibarra
	Parroquia:	Localidad:	
UBICACIÓN	Cord. X:	Cord. Y:	Altitud: msnm
Código de Muestra:	Fecha de recolección: 2-07-2013		
Fecha inicio diagnóstico: 12-07-2013	Fecha finalización diagnóstico: 18-07-2013		

RESULTADOS DEL ANÁLISIS NEMATOLÓGICO

Metodología	
Método analítico:	Cobb Modificado. y Stemerding
Parte y cantidad analizada:	10 g de raíces

GÉNEROS DE NEMATODOS	CANTIDAD DE NEMATODOS						
Código	Raíz						
<i>Fitoparásitos</i>	00						
<i>Saprófitos</i>	200						

OBSERVACIONES: En la muestra de plántulas de palo blanco, No se encontraron géneros de nematodos fitoparásitos, Saprófitos en poca cantidad. No es problema Nematológico.

Analizado por: 
 Ing. Ximena Navarrete
 Técnico Responsable



NOTA: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Se prohíbe la reproducción parcial del informe.

Análisis nematológico del portainjerto Tabaquillo (*Nicotiana glauca*)

	LABORATORIO DE NEMATOLOGÍA	 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO
	INFORME DE ANÁLISIS DE VIGILANCIA FITOSANITARIA	
(Vía Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco – Quito Telef. 02-2372-845 Ext. 217)		

Informe N°: 3191
 Fecha del Informe: 19-07-2013
 N °. de análisis: 3191

Persona o Empresa solicitante: Sr Pablo Quillupangui.	
Dirección:	Teléfono: 0980962806
Técnico que envía la muestra: Sr Luis Luna.	
Fecha de Ingreso: 10-07-2013	

DATOS DE LA MUESTRA

MUESTRA	Descripción muestra: Plántulas de tabaquillo.		
	Cantidad:	Cultivo: <i>Nicotiana glauca</i>	Var.:
PROCEDENCIA	País: Ecuador	Provincia: Imbabura	Cantón: Ibarra
	Parroquia:	Localidad:	
UBICACIÓN	Cord. X:	Cord. Y:	Altitud: msnm
Código de Muestra:		Fecha de recolección: 2-07-2013	
Fecha inicio diagnóstico: 12-07-2013		Fecha finalización diagnóstico: 18-07-2013	

RESULTADOS DEL ANÁLISIS NEMATOLÓGICO

Metodología	
Método analítico:	Cobb Modificado. y Stemerding
Parte y cantidad analizada:	10 g de raíces

GÉNEROS DE NEMATODOS	CANTIDAD DE NEMATODOS						
Código	Raíz						
Fitoparásitos	00						
Saprófitos	250						

OBSERVACIONES: En la muestra de plántulas de Tabaquillo, No se encontraron géneros de nematodos fitoparásitos, Saprófitos en poca cantidad. No es problema Nematológico.

Analizado por: 
 Ing. Ximena Navarrete
 Técnico Responsable



NOTA: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Se prohíbe la reproducción parcial del informe.

Análisis nematológico de plántulas de tomate de árbol (*Solanum betaceum* Cav.)

	LABORATORIO DE NEMATOLOGÍA	
	INFORME DE ANÁLISIS DE VIGILANCIA FITOSANITARIA <small>(Vía Interoceánica Km. 14, Granja del MAG, Tumbaco – Quito Telef: 02-2372-845 Ext: 217)</small>	

Informe N°: 3192
 Fecha del Informe: 19-07-2013
 N °. de análisis: 3192

Persona o Empresa solicitante: Sr Pablo Quillupangui.			
Dirección:	<table border="1"> <tr> <td>Teléfono: 0980962806</td> </tr> <tr> <td>Fecha de Ingreso: 10-07-2013</td> </tr> </table>	Teléfono: 0980962806	Fecha de Ingreso: 10-07-2013
Teléfono: 0980962806			
Fecha de Ingreso: 10-07-2013			
Técnico que envía la muestra: Sr Luis Luna.			

DATOS DE LA MUESTRA

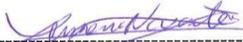
MUESTRA	Descripción muestra: Plántulas de tomate de árbol		
	Cantidad:	Cultivo: <i>Cyphomandra betacea.</i>	Var.:
PROCEDENCIA	País: Ecuador	Provincia: Imbabura	Cantón: Ibarra
	Parroquia:	Localidad:	
UBICACIÓN	Cord. X:	Cord. Y:	Altitud: msnm
Código de Muestra:	Fecha de recolección: 2-07-2013		
Fecha inicio diagnóstico: 12-07-2013	Fecha finalización diagnóstico: 18-07-2013		

RESULTADOS DEL ANÁLISIS NEMATOLÓGICO

Metodología	
Método analítico: Cobb Modificado. y Stemerding	
Parte y cantidad analizada: 10 g de raíces	

GÉNEROS DE NEMATODOS	CANTIDAD DE NEMATODOS						
Código	Raiz						
<i>Meloidogyne sp</i>	660						
<i>Pratylenchus sp</i>	300						
<i>Saprófitos</i>	840						

OBSERVACIONES: En la muestra de raíces de tomate de árbol se, se encontraron géneros de nematodos *Meloidogyne sp*, *Pratylenchus sp* y *Saprófitos* en cantidades considerables.

Analizado por: 
 Ing. Ximena Navarrete
 Técnico Responsable



NOTA: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Se prohíbe la reproducción parcial del informe.

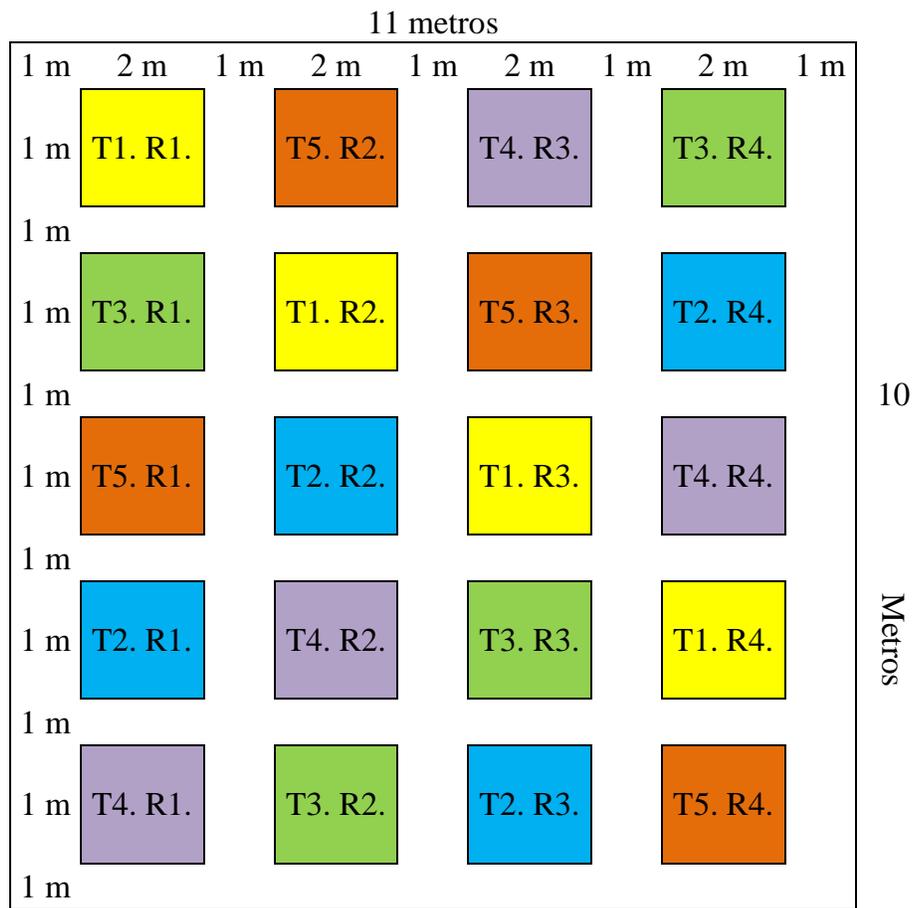
Cronograma de actividades

Actividades	Meses						
	1	2	3	4	5	6	7
Presentación anteproyecto facultad	X						
Aprobación anteproyecto	X						
Presentación proyecto facultad	X						
Aprobación proyecto		X					
Defensa proyecto		X					
Revisión Bibliográfica	X	X	X	X	X		
Planificación trabajo de campo		X					
Adquisición de materiales e insumos		X					
Preparación de suelos		X					
Preparación de sustratos		X					
Semilleros		X					
Aplicaciones fitosanitarias			X				
Prácticas culturales y mantenimiento			X	X	X		
Toma de datos				X	X	X	
Procesamiento de datos						X	X
Análisis e interpretación de datos						X	X
Preparación documento						X	X
Defensa tesis							X

Presupuesto

Rubros	Unidad de Medida	Cantidad	Costo Unitario	Costos Total
Agrícolas				
Arriendo del terreno	Meses	4,00	20,00	80,00
Preparación de suelos	Horas	2,00	30,00	60,00
Rótulos y letreros	Unidades	100,00	0,50	50,00
Herramientas Agrícolas	Unidades	3,00	15,00	45,00
Mano de obra				0,00
Preparación del sustrato	Jornales	2,00	15,00	30,00
Empacado de sustrato	Jornales	2,00	15,00	30,00
Siembra del material vegetativo	Jornales	2,00	15,00	30,00
Manejos culturales	Jornales	3,00	15,00	45,00
Elaboración de injertos	Jornales	4,00	15,00	60,00
Insumos				0,00
Semillas de los portainjertos	Kg	0,50	20,00	10,00
Semilla de tomate de árbol	Kg	0,30	30,00	9,00
Abono orgánico	Kg	10,00	1,50	15,00
Piedra pómez	Kg	10,00	1,50	15,00
Cinta de injertar	Cono	1,00	15,00	15,00
Suministros de oficina	Documentos	4,00	18,00	72,00
Subtotal de costos directos				566,00
Asesoramiento técnico	Unidades	5	40	200,00
Imprevistos (Movilización)	5% CD			38,30
Costo Total (Dólares)				604,30

Diseño del experimento



Fotografías de desarrollo del experimento



Figura 1. Almacigo de tabaquillo



Figura 2. Almacigo de tomate de árbol



Figura 3. Almacigo de palo blanco



Figura 4. Labores de manejo al tabaquillo



Figura 5. Manejo a palo blanco



Figura 6. Establecimiento de tratamientos



Figura 7. Colocación de rótulos



Figura 8. Fertilización a los tratamientos



Figura 9. Yemas (material a injertar)



Figura 10. Plantas listas para ser injertadas



Figuras 11 y 12. Elaboración de injertos de púa lateral



Figuras 13 y 14. Tipos de injerto de púa terminal



Figura 15. Días al prendimiento



Figura 16. Monitoreo del ensayo



Figura 17. Manejo del ensayo



Figura 18. Días a la plantación

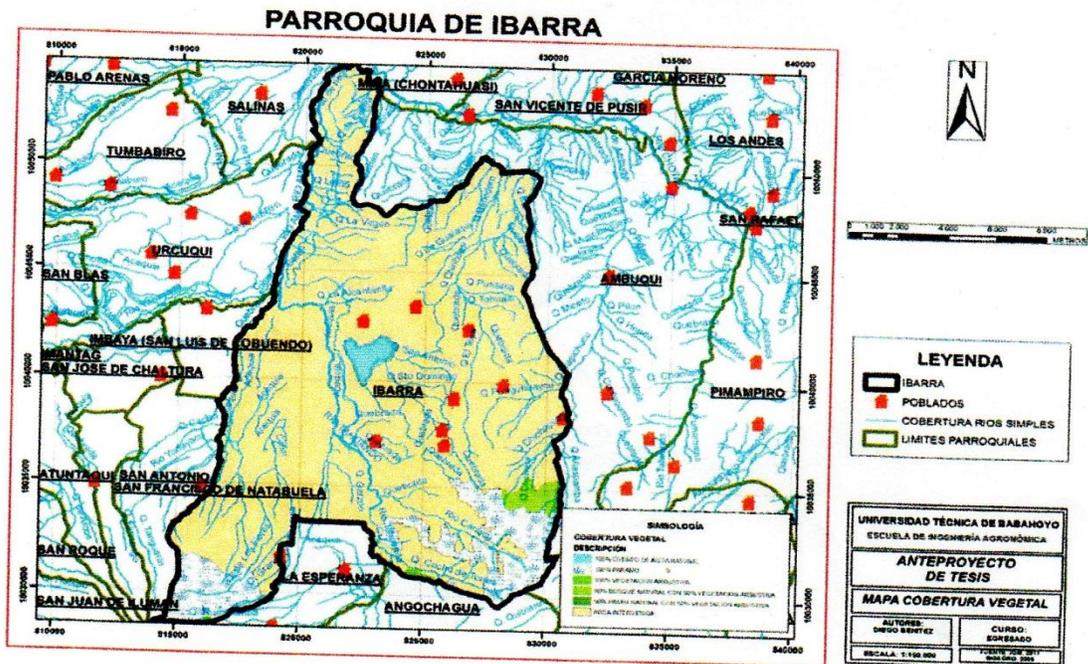
UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

Mapas de Ibarra:

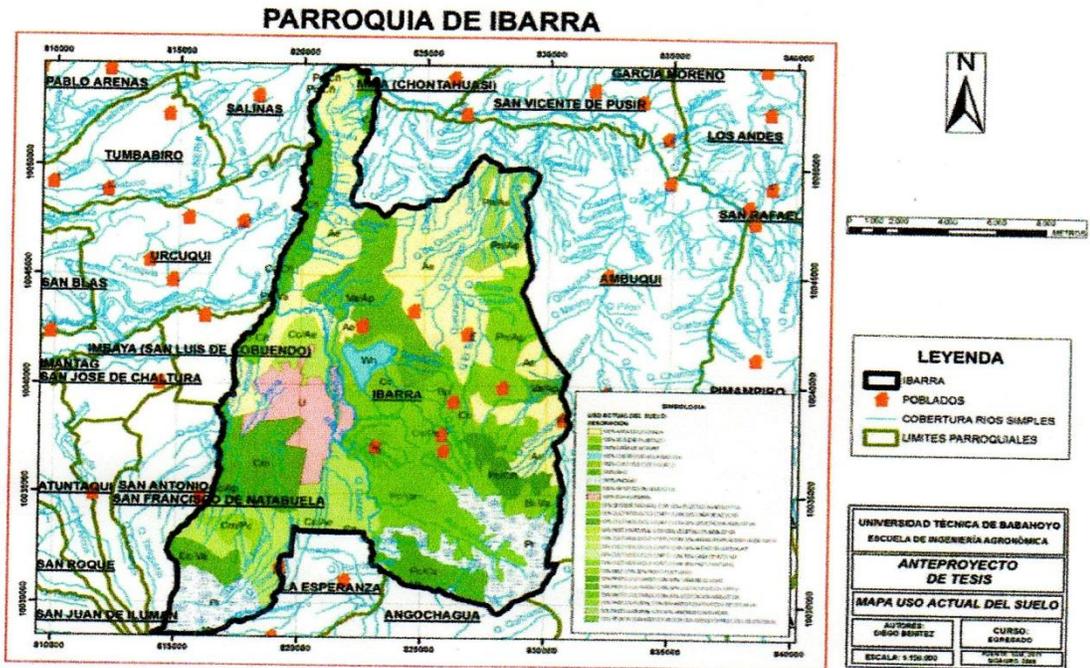
Mapa Base.



De cobertura Vegetal



De Uso actual de suelo



Mapa de Uso Potencial del suelo.

