



UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS
NATURALES Y DEL AMBIENTE
ESCUELA DE INGENIERIA AGRONOMICA

TEMA:

EVALUACION DE TRES TIPOS DE INJERTOS DE TOMATE DE ARBOL
(*Cyphomandra betacea*), EN DOS PORTA INJERTOS SILVESTRES EN LA
ZONA AGROECOLOGICA DEL CANTON PATATE PROVINCIA DE
TUNGURAHUA

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCION DEL TITULO DE INGENIERO AGRONOMO,
OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLIVAR, A TRAVES DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL
AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERIA AGRONOMICA

AUTOR:

LUCIANO FABIAN CARRANZA CANDO

DIRECTOR DE TESIS:

ING. JOSE SANCHEZ MORALES Mg.

GUARANDA – ECUADOR

2013

EVALUACION DE TRES TIPOS DE INJERTOS DE TOMATE DE ARBOL (*Cyphomandra betacea*), EN DOS PORTA INJERTOS SILVESTRES EN LA ZONA AGROECOLOGICA DEL CANTON PATATE PROVINCIA DE TUNGURAHUA”

REVISADO POR:

ING. AGR. JOSE SANCHEZ MORALES Mg.
DIRECTOR DE TESIS

ING. AGR. MILTON BARRAGAN CAMACHO M.Sc.
BIOMETRISTA

APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE CALIFICACION DE TESIS:

ING. AGR. WASHINGTON DONATO ORTIZ M.Sc.
AREA TECNICA

Dra. ARACELI LUCIO QUINTANA. Ph.D
AREA REDACCION TECNICA

DEDICATORIA

El presente trabajo, refleja todos los años de esmerado y constante aprendizaje, en el cual he valorado cada gesto de aliento y apoyo que mi familia y amigos me daban para poder seguir adelante; por lo cual, dedico a todas las personas que confían en mí, en especial al ser espiritual que ha sido el motor que me ha acompañado por las sendas de mi vida **DIOS, que es el pilar fundamental de la realización y ejecución de este trabajo.**

A mis padres, ALFONSO CARRANZA e INES CANDO quienes me enseñaron a luchar para alcanzar mis objetivos trazados en el camino de la vida. Mi triunfo es el suyo mis adorados padres.

A mis queridos hermanos, que siempre estuvieron a mi lado en los momentos más difíciles de mi vida y nunca dudaron que lograría este soñado triunfo.

Luciano C.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente y a la Escuela de Ingeniería Agronómica, a sus autoridades y a todos mis maestros quienes aportaron con sus conocimientos y experiencias.

Mi gratitud al Ing. José Sánchez Morales, Director de tesis y al Ing. Milton Barragán Camacho Biometrista, quienes aportaron con su conocimiento para la conclusión exitosa del presente trabajo.

Al tribunal del presente trabajo, Área técnica al Ing. Washington Donato Ortiz y Redacción Técnica Ing. Araceli Lucio Quintana, quienes aportaron con las sugerencias, experiencias y conocimientos técnicos en el desarrollo del trabajo de campo.

Luciano C.

INDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO

	Págs.
I. INTRODUCCION	01
II. REVISION DE LITERATURA	03
2.1 CULTIVO DE TOMATE DE ARBOL.....	03
2.1.1 Origen e historia	03
2.1.2 Clasificación botánica	03
2.1.3 Variedades	04
2.1.4 Descripción botánica	05
2.1.5 Factores de producción	06
2.1.6 Manejo del cultivo	08
2.1.7 Podas	09
2.1.8 Control fitosanitario	11
2.1.9 Cosecha	14
2.1.10 Recolección	14
2.1.11 Postcosecha	15
2.1.12 REPRODUCCION DE TOMATE DE ARBOL.....	15
2.1.13 Uso y manejo del porta injerto.....	16
2.1.13.1 Injerto	16
2.1.13.2 Ventajas y desventajas de la injertación.....	16
2.1.13.3 Tipos de injertos	17
2.1.14 PORTAINJERTO	26
2.1.14.1 Patrones más utilizados	27
2.1.14.2 Patrón palo bobo.....	28
2.1.14.3 Patrón cujacu.....	29
III MATERIALES Y METODOS	30
3.1 Materiales.....	31
3.2 Metodología.....	32
3.3 METODOS DE EVALUACION Y DATOS TOMADOS.....	34
3.4 Manejo del experimento	36

IV. RESULTADOS Y DISCUSION	40
4.1 Porcentaje de prendimiento y de sobrevivencia	40
4.2 Altura del injerto (AI)	41
4.3 Area foliar del injerto (AFI)	48
4.4 Número de hojas (NH)	53
4.5 Ancho ecuatorial de la hoja (AEH)	60
4.6 Longitud polar de la hoja (LPH)	66
4.7 Volumen del sistema radicular (VSR)	73
4.8 Longitud del sistema radicular (LSR)	79
4.10 Análisis de correlación y regresión lineal	86
4.11 Análisis económico (RB/C)	87
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	91
5.1. CONCLUSIONES	91
5.2. RECOMENDACIONES	92
VI. RESUMEN Y SUMMARY	93
6.1 RESUMEN	93
6.2 SUMMARY	95
BIBLIOGRAFIA	97
ANEXOS	

INDICE DE CUADROS

Número	Descripción:	Págs.
1	Resultados promedios para tratamientos en las variables PP y PS.....	40
2	Prueba de significación de Tukey al 5%, para tratamientos en altura de los injertos a los 90 y 120 días	41
3	Esquema del análisis de variancia para la altura del injerto a los 90 y 120 días.....	42
4	Prueba de significación de Tukey al 5%, para tipos de injertos en altura del injerto a los 90 y 120 días.....	43
5	Prueba de significación de Tukey al 5%, para los tipos de patrones en altura del injerto a los 90 y 120 días.....	44
6	Prueba de significación de Tukey al 5%, para la interacción de los factores A*B en altura del injerto a los 90 y 120 días.....	46
7	Prueba de significación de Tukey al 5%, para tratamientos en el área foliar del injerto a los 90 y 120 días.....	48
8	Análisis de variancia para área foliar del injerto a los 90 y 120 días	48
9	Prueba de significación de Tukey al 5% para tipos de injertos en el área foliar del injerto a los 90 y 120 días.....	50
10	Prueba de significación de Tukey al 5%, para tipos de patrones en el área foliar del injerto a los 90 y 120 días.....	51
11	Prueba de significación de Tukey al 5%, para tratamiento en la variable número de la hoja a los 90 y 120 días.....	53
12	Análisis de variancia para número de hojas a los 90 y 120 días.....	54
13	Prueba de significación de Tukey al 5%, para tipos de injertos en la variable número de la hoja a los 90 y 120 días.....	55
14	Prueba de significación de Tukey al 5%, para tipos de patrones en el número de la hojas a los 90 y 120 días.....	56
15	Prueba de significación de Tukey al 5%, para la interacción de los factores A*B, en el número de hojas a los 90 y 120 días.....	58

16	Prueba de significación de Tukey al 5%, para tratamientos el ancho de las hojas a los 60 y 90 días.....	60
17	Análisis de variancia para el ancho ecuatorial de las hojas de los injerto a los 60 y 90 días	60
18	Prueba de significación de Tukey al 5%, para tipos de injertos en el ancho de las hojas a los 60 y 90 días.....	61
19	Prueba de significación de Tukey al 5%, para tipos de patrones el ancho de las hojas a los 60 y 90 días.....	63
20	Prueba de significación de Tukey al 5%, para la interacción de los factores A*B, en el ancho de las hojas a los 60 y 90 días.....	64
21	Prueba de significación de Tukey al 5%, para tratamientos en longitud de las hojas a los 60 y 90 días	66
22	Análisis de variancia para longitud de las hojas a los 60 y 90 días.....	67
23	Prueba de significación de Tukey al 5%, para tipos de injertos en la longitud de las hojas a los 60 y 90 días... ..	68
24	Prueba de significación de Tukey al 5%, para tipos de patrones en la longitud de las hojas a los 60 y 90 días	69
25	Prueba de significación de Tukey al 5%, para la interacción de los factores A*B, en la longitud de las hojas a los 60 y 90 días.....	71
26	Promedios para tratamientos en el volumen del sistema radicular a los 120 días.....	73
27	Análisis de variancia parapara volumen del sistema radicular a los 120 días.....	73
28	Prueba de significación de Tukey al 5%, para tipos de injertos en el volumen del sistema radicular a los 120 días.....	74
29	Prueba de significación de Tukey al 5%, para tipos de patrones en el volumen del sistema radicular a los 120 días.....	76
30	Prueba de significación de Tukey al 5%, para la interacción de los factores A*B, en el volumen del sistema radicular a los 120 días.....	77
31	Promedios para tratamientos en la longitud del sistema radicular a los 120 días.....	79

32	Análisis de variancia para la longitud del sistema radicular a los 120 días.....	79
33	Prueba de significancia de Tukey al 5%, para los tipos de injertos en la longitud del sistema radicular a los 120 días.....	80
34	Prueba de significación de Tukey al 5%, para tipos de patrones en la longitud del sistema radicular a los 120 días.....	82
35	Prueba de significación de Tukey al 5%, para la interacción de los factores A*B, en la longitud del sistema radicular a los 120 días.....	83
36	Coefficientes de variación de todas las variables propuestas en el ensayo.....	86
37	Análisis de correlación y regresión lineal.....	86
38	Costos de inversión del ensayo.....	88
39	Costos que varían en el ensayo por tratamiento.....	88
40	Ingresos totales del ensayo por tratamiento.....	89
41	Cálculo de la relación beneficio costo de los tratamientos con tasa de interés al 11%.....	89

INDICE DE GRAFICOS

Número	Descripción	Págs.
1	Variable altura del injerto a los 90 y 120 días.....	43
2	Variable altura del injerto a los 90 y 120 días.....	45
3	Interacción de los factores A*B, en la variable altura del injerto a los 90 y 120 días.....	46
4	Variable área foliar del injerto a los 90 y 120 días.....	50
5	Variable área foliar del injerto a los 90 y 120 días.....	52
6	Variable número de las hojas del injerto a los 90 y 120 días.....	55
7	Variable número de las hojas del injerto a los 90 y 120 días.....	57
8	Interacción de los factores A*B, en la variable número de las hojas del injerto a los 90 y 120 días.....	58
9	Variable ancho de las hojas del injerto a los 60 y 90 días.....	62
10	Variable ancho de las hojas del injerto a los 60 y 90 días.....	63
11	Interacción de los factores A*B, en la variable ancho de las hojas del injerto a los 60 y 90 días.....	65
12	Variable longitud de las hojas del injerto a los 60 y 90 días.....	68
13	Variable longitud de las hojas del injerto a los 60 y 90 días.....	70
14	Interacción de los factores A*B, en la variable longitud de las hojas del injerto a los 60 y 90 días.....	71
15	Variable volumen del sistema radicular a los 120 días.....	75
16	Variable volumen del sistema radicular a los 120 días.....	76
17	Interacción de los factores A*B, en la variable volumen del sistema radicular a los 120 días.....	78
18	Variable longitud del sistema radicular a los 120 días.....	81
19	Variable longitud del sistema radicular a los 120 días.....	82
20	Interacción de los factores A*B, en la variable longitud del sistema radicular a los 120 días.....	84

INDICE DE ANEXOS

Número	Descripción
1	Grafico de instalación del ensayo.....
2	Grafico de poda de los patrones para su lignificación.....
3	Grafico de injertación con tomate de árbol los patrones silvestres...
4	Grafico de injerto de incrustación lateral.....
5	Grafico de injerto de hendidura simple.....
6	Grafico de injerto inglés o doble lengüeta.....
7	Grafico de toma de datos de la altura del injerto.....
8	Grafico de toma de datos del ancho de las hojas del injertos.....
9	Grafico de toma de datos del volumen del sistemas radicular.....
10	Grafico de toma de datos del longitud del sistema radicular.....
11	Grafico de la visita del tribunal de tesis.....

I. INTRODUCCION

El Tomate de árbol, es originario de Sudamérica. Se encuentra de preferencia en los bosques andinos de Ecuador, Colombia y Perú, todavía en estado silvestre. Su cultivo se ha venido incrementando en los últimos años. Actualmente se cultiva en muchos países, como Nueva Zelanda, Kenia que son los mayores proveedores para el mercado Europeo con semilla originaria de Colombia. (Soria, N. 2006)

En el Ecuador se ha desarrollado la explotación de frutales andinos, de ellos sobresale el tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*), en zonas como Tungurahua, Chimborazo, Azuay, Pichincha e Imbabura. Este cultivo es antiguo en el Ecuador los cantones tradicionales como Patate y Baños, a pesar de que se cultiva prácticamente en toda la serranía ecuatoriana. Con el crecimiento de la demanda interna desde hace unos 15 años, se ha extendido comercialmente a otras zonas de producción. (Albornoz, G. 2002)

Los problemas fitosanitarios identificados en el país, que afectan el sistema radicular y el cuello de las plantas en orden de importancia son: el Nematodo del nudo de la raíz (*Meloidogyne incognita*), que disminuye su capacidad de absorción de agua y nutrientes, provocando clorosis, enanismo, caída de flores y frutos, y la marchitez de la planta por deterioro del sistema radicular y la Mancha negra del tronco o Pata de puerco (*Fusarium solani*), se presenta en las partes bajas del tronco o en ramas gruesas a manera de manchas extensivas de color negra, las lesiones se hunden y aparecen grietas en el tejido, pudiendo causar la muerte posterior de las ramas y la planta. (Viteri, P. et, al. 2010)

Con la finalidad de superar este problema se implemento el presente ensayo, en el que se estudio dos patrones “Palo Bobo (*Nicotiana glauca*), Cujacu (*Solanum hispidum*)”, realizando tres tipos de injertos en el estado fenológico juvenil de las plantas de tomate de árbol, para la obtención de plantas de calidad. Con lo que se podrá determinar el desarrollo de estas en las primeras etapas pudiendo predecir que sea parte de la solución del problema en beneficio del productor mejorando sus condiciones económicas y de su problema social.

La baja resistencia del cultivo de tomate de árbol a los nematodos del suelo causada por (*Meloidogyne incognita*), más conocido como pata de puerco causado por (*Fusarium solani*), enfermedad que ha producido epidemias preocupantes en la provincia del Tungurahua. Se hace necesaria la utilización de porta injertos resistentes como una alternativa apropiada y sostenible, para no depender exclusivamente del control químico y limitar el uso de pesticidas. (León, J. et, al. 2004 y Viteri, P. et, al. 2010)

En el presente trabajo de investigación se plantearon los siguientes objetivos:

- Determinar el tipo de porta injerto que proporciona un mayor prendimiento del injerto o huésped de tomate de árbol.
- Identificar el tipo de huésped que proporciona un mayor desarrollo.
- Determinar la relación beneficio costo

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. CULTIVO DE TOMATE DE ARBOL

2.1.1. Origen e historia

Hasta hace pocos años, muchos autores mantenían que el tomate de árbol era nativo de la región andina, principalmente de la vertiente oriental del Ecuador y Perú (Popenoe H, et, al.1989; Albornoz, 1989 citados por León J. et, al. 2004), 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. (Bohs y Nelson, 1979, citados por León J. et, al. 2004)

1.2.1. Clasificación botánica

La clasificación taxonómica del tomate de árbol es la siguiente:

Reino:	Vegetal
División:	Fanerógamas
Subdivisión:	Angiospermas
Clase:	Dicotiledóneas
Subclase:	Simpétalas
Orden:	Tubifloras
Familia:	Solanácea
Género:	Cyphomandra
Especie:	Betacea Cav.
Nombre Vulgar:	Tomate de Árbol

FUENTE: (García, H y García, M. 2001)

Su nombre común varía según el país: tomate de árbol (Ecuador, Colombia); tree tomato (Inglaterra); tomate francés (Portugal); straiktomaad; terong blanda

(Holanda); tomate de árabe (Francia); tomatobaum (Alemania); tomate de ají (España); tomatillo (Nueva Zelanda y Estados Unidos). (Revelo, J. et, al. 2004; Reyes, R. 2004)

2.1.3. Variedades de tomates de árbol.

En el Ecuador no existe una clasificación clara de los genotipos del tomate de árbol, que son cultivados, lo que ha dado lugar a confusiones en su denominación.

También se puede señalar que no existen variedades propiamente dichas, con excepción del híbrido Mora introducido desde Nueva Zelanda, obtenido del cruzamiento entre el Tomate Rojo Puntón y el Tomate Negro Silvestre Lojano.

Las principales variedades conocidas son: Tomate Amarillo, Tomate Negro, Redondo, Tomate Puntón (común), Tomate Rojo, Tomate Amarillo Gigante, Tomate Mora (Neozelandés) y Tomate Mora Ecuatoriano. (Revelo J. et, al. 2004)

El tomate de árbol pertenece al grupo de las frutas semiáridas, diferenciándose cada variedad por el tamaño y el sabor de la fruta, según la mezcla de sabor dulce y agrio. (MAG, 2001)

En el Ecuador la variedad más difundida es la tradicional anaranjada, y en los últimos años se ha incrementado el tomate mora, de color morado y pulpa más rojiza, pero de palatabilidad inferior.

Los principales ecotipos que se están cultivando en el Ecuador, ocupando las zonas de tomate de árbol del país son:

- ✓ **Tomate amarillo.** Forma alargada ovalada, corteza amarilla intensa y color de la pulpa amarilla.
- ✓ **Tomate criollo redondo.** Color anaranjado rojizo, fruto más grande y pulpa amarilla.
- ✓ **Tomate anaranjado puntón.** De forma alargada, corteza morada y anaranjada y pulpa anaranjada.

- ✓ **Tomate negro o púrpura.** Variación entre los tipos amarillos y rojos oscuros, de tamaño grande, color rojo intenso, y de mejor calidad.
- ✓ **Tomate mora.** De forma oblonga y de color morado, tiene la pulpa de color anaranjado y el recubrimiento de las pepas de color morado. (Grijalva, J. 2004)

2.1.4. Descripción botánica

2.1.4.1. Raíz

Las raíces son profundas y ramificadas cuando la reproducción se hace por semillas; cuando se hace por estacas son superficiales y bastante ramificadas. (Sagñay, M. 2010)

2.1.4.2. Tallo

El tomate de árbol es una solanácea arbustiva de tallo semileñoso, que alcanza alturas de dos a cinco metros. El tallo al principio es succulento, posteriormente adquiere consistencia leñosa tras el progresivo desarrollo de árbol y sus ramificaciones hacia los 8 meses de edad. (Océano\ Centrum, 2003)

2.1.4.3. Hojas

Las hojas son de forma acorazonada, alternas y se desarrollan en el tallo principal, alcanzan tamaños de 30 a 40 cm de larga mientras que las hojas se implantan en las ramas secundarias y terciarias, que forma la copa, miden 20 cm en promedio. (León, J, et, al. 2004)

2.1.4.4. Flores

Pequeñas, aproximadamente de 1 cm de diámetro, se ubican en las partes terminales del las ramas y presentan una color blanco, con flanjas o moteado de color rosado tenue, dispuestas en pequeños racimos 40 flores. Tiene cinco pétalos y cinco

estambres amarillos. (García, H y García, M. 2001; León, J. et, al. 2004; Revelo, J. et, al. 2004)

2.1.4.5. Fruto

Una baya verde que al madurar se ennegrece, contiene numerosas semillas y un jugo, característicamente pegajoso. (Castillo, J. 2000)

Al ser una fruta no climatérica, resulta de mucha importancia el inicio de la madurez y corte, por lo tanto que estos frutos por lo general se cosechan cerca de la madurez fisiológica. (Calvo I, 2009)

2.1.4.6. Semilla

Son dicotiledóneas, semiplanas, redondas, de 2.0 a 4.0 mm de diámetro y de color blanco amarillento. Se encuentran en el interior del fruto rodeadas por la pulpa del fruto. El número de semillas por fruto difiere entre variedades en un rango de 186 a 343. Constituyen la principal forma de propagación. (Océano\ Centrum, 2003)

2.1.5. Factores de producción

2.1.5.1. Clima

Esta planta ha sido encontrada en un amplio rango de climas en estado silvestre debido a su gran adaptabilidad a los climas andinos, desde zonas cálidas hasta zonas muy frías. Pero la zona óptima se encuentra entre los 1800 y 2800 msnm., en formaciones ecológicas de bosque húmedo montano bajo (bh-MB) y bosque seco montano bajo (bs-MB).

En altitudes inferiores a los 1000 m la fructificación es menor, ya que durante la noche la temperatura no es lo suficientemente baja. No tolera vientos fuertes porque produce la caída de las flores, rotura de las ramas y destrucción de las hojas. (Amaya, J. 2006)

2.1.5.2. Suelo

La planta puesto que es una planta nativa se adapta muy bien a todo tipo de suelo hasta el día de hoy no ha sido investigado en qué tipo de suelo se desarrolla mejor. (Armendáriz, R. 2003)

2.1.5.3. Agua

El cultivo requiere entre 1500 a 2000 mm de agua repartidos durante todo el año, por lo que dependiendo de las condiciones climáticas de la zona, se deberán planificar los riegos complementarios, especialmente en la época de verano.

Los sistemas de riego más utilizados por los agricultores son por surco y por goteo. La frecuencia del riego depende del déficit hídrico existente, siendo por lo general cada 10 o 15 días, con un volumen de agua por árbol de 50 litros. (García, H y García, M. 2001; León, J. et, al. 2004)

2.1.5.4. Temperatura

La temperatura ideal para el cultivo está comprendida entre 13 a 24 °C. A temperaturas menores de 4 °C se destruye completamente el follaje, ya que es muy vulnerable a las bajas temperaturas. (Amaya, J. 2006)

2.1.5.5. Fertilización

El crecimiento de la planta, la producción de la fruta y la calidad de la cosecha, está en función del suelo, clima, variedad y manejo del huerto, donde la nutrición adecuada es importante para evitar deficiencia o exceso de nutrientes. Debido a que en la planta están en competencia el crecimiento de las ramas, hojas, frutos, raíces y la formación de las flores se debe tener un buen equilibrio de fertilización para satisfacer las necesidades reales de la planta. En el primer año se sugiere aplicar el 50% de la recomendación, fraccionándola para la fertilización de fondo y el mantenimiento del cultivo. (Villavicencio, A; Vásquez W, 2008)

2.1.6. Manejo del cultivo

2.1.6.1. Preparación de suelo

Es una labor que se debe practicar con seis meses de anticipación de la siembra, con el propósito de mejorar las condiciones físicas del suelo y facilitar un desarrollo normal de las raíces. Esta labor deberá de 40 cm en suelos sueltos, mientras que en suelos pesados hasta 70 cm, en este último caso se recomienda el uso de subsolador. Con la finalidad de disgregar y nivelar el suelo, es recomendable la práctica de estas labores para evitar potenciales encharcamientos y la consecuente interferencia en el crecimiento y desarrollo del sistema radicular. (Amaya, J. y Julca, G. 2006; Parra, D. 2010)

2.1.6.2. Trazado y hoyado

El sistema de plantación más recomendable en terrenos planos es en cuadro y rectangular y en laderas el sistema tres bolillo y curva de nivel.

La distancia de siembra depende de varios factores como: el manejo que se va a dar al cultivo, la topografía del terreno, la fertilidad del suelo y la humedad relativa. La distancia de siembra determina la densidad del cultivo. (Parra, D. 2010)

En suelos fértiles se dejan mayores distancias; en terrenos con pendientes se dejan mayores distancias entre surcos; en zonas de humedad relativa alta se dejan distancias de siembra amplias para evitar la incidencia de enfermedades. (Calvo, L. 2009)

La distancia de siembra más utilizadas son de 2.0 m entre hileras y 2.0 m entre plantas (2500 plantas/ha) y de 2.0 m por 1.5 m (3620 plantas/ha), respectivamente. (Parra, D. 2010)

Definida la distancia de siembra y marcados con estacas los sitios donde van a quedar las plantas, treinta días antes de la siembra se procede a preparar hoyos de 0.30 m x 0.30 m x 0.30 m, retirando la capa superior del suelo con una pala de desfonde, de preferencia en la parte alta del camellón (en el sistema de temporal más

riego) para evitar que el agua de riego o de la lluvia se encharque alrededor de la planta y causen pudrición del cuello del tallo. (Calvo, L. 2009)

2.1.6.3. Transplante

El transplante debe realizarse durante el periodo lluvioso, preferentemente en días nublados, a fin de reducir la marchitez de las plantas.

Dentro del hoyo se desmenuza el suelo mezclando 1 kg de materia orgánica bien descompuesta (gallinaza o compost), 80 g de fertilizante 10-30-10, 15 g. Se coloca la planta en el hoyo sin la bolsa de plástico, se aprieta con las manos el suelo que se coloca alrededor de las raíces para evitar que queden bolsas de aire. El cuello de la planta debe quedar ligeramente por encima de la superficie del suelo, para evitar encharcamientos y problemas fitosanitarios. (Amaya, J. 2006)

El diseño del huerto puede afectar los costos de inversión y la expectativa de vida del huerto. Por ejemplo, se puede optar por aumentar costos de establecimiento para obtener altos rendimientos tempranos. La selección del mejor diseño para una situación en particular depende de las limitaciones tales como la fertilidad del suelo, la disponibilidad de agua, el vigor y el hábito de crecimiento y fructificación de la variedad. (Gratacos, s.f.)

2.1.7. Podas

En el tomate de árbol existen diferentes tipos de podas, dependiendo de la edad del árbol, el estado fitosanitario y el origen de la planta, y éstas son: de formación, de mantenimiento, sanitaria y de renovación. (Grijalva, J. 2004)

2.1.7.1. Poda de formación

Sirve para lograr una buena arquitectura de la planta, obteniendo una ramificación a una altura apropiada, que permita fortalecer el vigor de los tallos para sostener el peso de los frutos, y evitar el desgarre de las ramas, además de facilitar las distintas labores del cultivo. (Aranzazu, L y Rondon, J. 2001)

Esta poda está dirigida especialmente para las zonas de mayor nubosidad, donde las plantas tienden a crecer demasiado. (Grijalva, J. 2004)

Si el árbol proviene de semilla, cuando tenga de 60 a 80 cm se corta la yema apical, dejándolo de 40 a 45 cm de altura, lo que provoca la aparición de nuevas yemas, de las que se seleccionarán tres para formar la copa del árbol.

Si el árbol procede de estaca, se eliminan las ramas que brotan a nivel del suelo y se despuntan los demás brotes cuando tengan 25 cm, con el fin de que la rama engruese y emita más brotes para formar la copa. (Aranzazu, L y Rondon, J. 2001)

2.1.7.2. Podas de mantenimiento

Durante el crecimiento de la planta se deben eliminar los chupones del tallo principal, las ramas secas, y las hojas bajas iniciales que se encuentren en mal estado, considerando mantener una buena área fotosintética para la planta. (Grijalva, J. 2004)

En las épocas de verano y luego de los picos de producción se deben eliminar las ramas entrecruzadas en la copa y las ramas con frutos pequeños, con el fin de eliminar la competencia, favorecer el vigor de las ramas principales y mejorar la aireación de la planta, evitando así la presencia de enfermedades. (Aranzazu, L y Rondon, J. 2001)

2.1.7.3. Podas de sanidad

Sirven para eliminar partes vegetativas enfermas o infestadas con plagas que impiden el normal desarrollo de la planta y consiste en eliminar periódicamente las ramas o ramillas dañadas, enfermas, o afectadas mecánicamente, especialmente por la influencia del viento. (Sánchez, V y Beer, J. 2001)

2.1.7.4. Poda de renovación

Cuando plantas de alta producción cumplen cinco años y su altura dificulta las diferentes prácticas del cultivo, se recomienda cortar las plantas a una altura de 50 cm. Esto forzará la emisión de chupones que formarán la nueva copa, la cual volverá a producir aproximadamente a los 10 meses. (Aranzazu, L y Rondon, J. 2001)

2.1.8. Principales plagas y enfermedades

El tomate de árbol es atacado por una serie de diferentes plagas y enfermedades provocadas principalmente por insectos, hongos, virus y nematodos, estos afectan los diferentes órganos de la planta, reduciendo el crecimiento, productividad y calidad de la fruta.

Las principales plagas que atacan a este cultivo son; los pulgones o áfidos, el *Agrotis* o trozador, el cutzo o gallina ciega, nematodos y el chinche patón; así mismo las principales enfermedades que atacan a este cultivo son; la pudrición radicular (*Fusarium oxisporum*), mancha negra (*Fusarium solani*), tizón temprano (*Alternaria sp.*), tizón tardío (*Phytophthora infestans*), Oídio o Cenicilla (*Oidium sp.*), Virus y Antracnosis u Ojo de pollo (*Colletotrichum gloesporoides*) siendo este último el que más pérdidas causa en este cultivo. (León, J. et, al. 2004)

2.1.8.1. Nemátodos fitoparásitos

En Ecuador el tomate de árbol es hospedero de los nemátodos *Nacobbus aberrans* (falso agallador de raíces, o nemátodo del rosario) y *Meloidogyne incógnita*, agallador de raíces. (Revelo, J. et, al. 2007)

Los daños que causan los estados jóvenes y las hembras jóvenes de *N. aberrans*, son cavidades largas al moverse inter e intracelularmente por los tejidos del parénquima de la raíz, siendo esta últimas las que causan una hipertrófica que da lugar a la formación del síncito, sitio de alimentación de la hembra adulta y donde se forma la agalla. (Ortuño, N. et, al. 2005)

En *M. incógnita*, el segundo estado juvenil daña la raíz, forma nódulos o agallas que afectan la capacidad de absorción de agua y nutrientes, retardan el crecimiento, disminuyen considerablemente los rendimientos y los frutos son de mala calidad. El daño puede ser más severo cuando el nemátodo interactúa con hongos y bacterias del suelo formando verdaderos complejos que disminuyen la producción.

El problema fitosanitario común en el cultivo de tomates de árbol es el nemátodo *M. incógnita* y el hongo *Fusarium oxysporum*. (Ron, L y Revelo, J. 2010)

En las provincias de Pichincha e Imbabura las poblaciones de *Meloidogyne* son significativas.

Los nemátodos ectoparásitos sedentarios, se mantienen fuera de la raíz durante todo el ciclo de vida y se alimentan de células modificadas en un mismo sitio por largos periodos. Los endoparásitos migratorios, penetran al sistema radical y se alimentan de las células a medida que migran (*Pratylenchus*). Endoparásitos sedentarios, penetran al sistema radical y se alimentan de células altamente modificadas, pierden la capacidad de moverse y mantienen un sitio de alimentación (*Meloidogyne*, *Heterodera* y *Globodera*). (Triviño, C. et, al. 2010)

Generalmente los nemátodos agalladores completan su ciclo en menos de un mes dependiendo de la temperatura del suelo y por tanto pueden tener varias generaciones durante un cultivo. Cuando se trata del género *Meloidogyne* (el más frecuente), en las raíces se observan síntomas claros, como bultos, agallas o nódulos, llamados "batatillas" o "porrillas", típicos de ataque de este género. Estos síntomas traen como consecuencia, Las hojas toman un color verde pálido o amarillo que se marchita cuando el clima es cálido (no confundir con falta de nutrientes. Plantas raquíticas, con poco desarrollo, descoloridas. Esto aumenta su susceptibilidad al frío, a hongos y a bacterias oportunistas, las plantas afectadas puede llegar a morir por la acción directa del nemátodo o por el debilitamiento progresivo de la planta. Estos síntomas pueden manifestarse en parches o en línea del cultivo. (Triviño, C y Moreta, G. 2010)

El nemátodo *Meloidogyne*, en Ecuador se encuentra ampliamente distribuida en las cuatro regiones (Costa, Sierra, Oriente y Galápagos), siendo *M. incógnita* raza 1 el más diferencial. Los niveles más altos se encuentran en la región Litoral. En la Región Interandina, las poblaciones más altas se reportan en los Valles del Chota, Catamayo y Santa Isabel. Los nemátodos son el problema más serio del cultivo de tomate de árbol puede enfrentar, ya que producen una disminución considerable del rendimiento y de la calidad de los frutos además, acortan la vida útil de la planta. (Triviño, C. et, al. 2010)

2.1.8.2. Mancha negra o pata de puerco (*Fusarium Solani*)

Esta enfermedad también se presenta en zonas húmedas, con altas precipitaciones, y temperaturas alrededor de 15 °C provocando severos daños en a plantación.

a) Síntomas

Esta enfermedad inicia con manchas necróticas de color pardo, que generan bifurcación de las ramas principales. Las lesiones evolucionan formando hundimientos y grietas que afectan generalmente la corteza de las ramas. Conforme avanza la enfermedad, llega a la base del tallo, y raíces, dañando el tejido y produciendo fuertes olores por el marchitamiento de la planta.

b) Ciclo biológico

Las esporas no son de gran cuidado, pues son fácilmente diseminadas por el viento, equipo agrícola, agua o contacto. La propagación de la enfermedad se da cuando el hongo ingresa al tejido por daños de insectos y herramientas de trabajo. (Sánchez, V y Vargas, F. 2009)

2.1.9. Cosecha

La cosecha se la realiza cuando el fruto se encuentra en su madurez fisiológica, es decir, cuando el color morado es reemplazado por el rojo o amarillo por lo menos en un 60% y su consistencia es firme al tacto. (Sánchez, V y Beer, J. 2001)

La cosecha de los frutos es la fase final del ciclo productivo y las condiciones en las que realiza son determinantes de las características cualitativas, comerciales y de las posibilidades de conservación que tengan los distintos frutos. La cosecha del tomate de árbol es un 100% manual y consiste en recoger los frutos desde el árbol. (Gratacos, s.t.)

La cosecha se efectúa manualmente cuando el fruto se encuentra morado. La maduración completa se logra cuando el fruto pasa a un color rojo brillante. (León, J. 2004)

2.1.10. Recolección

La recolección se la debe realizar manualmente, y en árboles muy altos se puede utilizar un palo con un gancho. La cosecha debe ser cada semana o cada quince días en las primeras horas de la mañana. Se deben recolectar frutos del mismo estado de madurez, secos y dejando 5 cm de pedúnculo. (Aranzazu, L y Rondon, J. 2001)

Los frutos se deben depositar en recipientes plásticos, que tengan en el fondo hojas de papel blanco. Los recipientes se deben localizar inmediatamente en un sitio seco y fresco, preferible aclimatado, con una temperatura entre 4 °C a 8 °C y una humedad relativa del 80% 90%. (Sánchez, V y Beer, J. 2001)

2.1.11. Post-cosecha y comercialización

La post-cosecha refleja de manera positiva o negativa el manejo pre-cosecha. Post-cosecha es el periodo que transcurre desde el momento en que los productos son recolectados hasta cuando son consumidos en estado fresco, preparados o transformados industrialmente.

Este periodo depende de varios factores intrínsecos y extrínsecos del producto como la variedad, estado de desarrollo, grado de madurez o color al cosechar, comportamiento fisiológico, sanidad, distancia entre los centros de producción y consumo, medio de transporte, condiciones ambientales y medios de conservación

La post-cosecha incluye todas las operaciones y procedimientos tendientes no solo a movilizar el producto desde el productor hasta los consumidores, sino también a proteger su integridad y preservar su calidad de acuerdo a sus características físico-químicas y biológicas. (Revelo, J. et, al. 2007)

2.1.12. REPRODUCCIÓN DEL TOMATE DE ÁRBOL

El tomate de árbol se puede propagar sexualmente por semillas, y asexualmente de forma vegetativa mediante la obtención de estacas, acodos, ramas o injertos.

Para la extracción de las semillas, se corta el fruto, se extraen, se lava y se secan en la sombra, para luego ser colocadas en un congelador durante 24 horas, con el fin de acelerar la germinación y romper la dormancia, luego se coloca las semillas en bandejas. El 100% de las semillas germinan entre 6 a 8 días. (Amaya, J. et, al. 2006)

2.1.13. Uso y manejo de porta injerto

2.1.13.1. Injerto

Es una práctica de multiplicación que consisten en unir porciones distintas en la planta, de tal manera que haya soldadura y pase la savia, con la formación de una especie de simbiosis, que constituye un único individuo capaz de crecer y desarrollarse. (Castello, R. 2002)

Los componentes de un injerto son la púa y el patrón. La púa es una porción del tejido meristemático, conocido como yema, en esta se encuentra la mayor actividad celular y hormonal. El patrón es la parte encargada de llevar o acoger a esta yema, sirve de soporte y proveer de nutrientes a la púa. Los patrones pueden ser de plántula si proviene de semillas o clonales si proviene de estacas o acodos.

El injerto suele usarse para combinar características valiosas de patrón y púa. Así, las ramas o yemas de arboles que producen frutos de calidad se injertan en plantas más resistentes que producen frutos de menor calidad.

Es también un método de multiplicación de variedades en semillas, como las naranjas y uvas sin semillas. (Rojas, S. et, al. 2004)

El uso del injerto es para obtener plantas homogéneas que produzca precozmente, con el fin de incrementar la calidad de los frutos y la productibilidad de las plantas. (<http://articulos.infojardin.com/Fructales/injertomultiplicacion-propagacion-fructales.htm>)

2.1.13.2. Ventajas y desventajas de la injertación

a) Ventajas del Injerto

1. El injerto es un método de multiplicación que mantiene las características de una variedad de fruta o de planta ornamental.
2. Permite aprovechar las buenas características que aportan los patrones.
3. Permiten tener en una misma planta de flores de distintas variedades o varios tipos de frutas.
4. Provee una producción temprana.
5. Provee un sistema de raíces adecuado.
6. Propagar una variedad o una especie que por otro método (estaquilla, acodo, etc.) resultaría bastante difícil.
7. Beneficiarse de las características de ciertos patrones capaces de vegetar en determinados terrenos donde la variedad cultivada no podría subsistir con raíces propias.
8. Cambiar una variedad por otra más comercial (reinjertación).

9. Beneficiarse de la influencia enanizantes o vigorizante de ciertos patrones.
10. Cultivar variedades sensibles a enfermedades de raíz o de cuello, empleando patrones resistentes.

b) Desventajas del Injerto

1. Los injertos en plantas monocotiledóneas son difíciles por la forma en que están arreglado los haces vasculares.
2. Incompatibilidad de especies. Resultados beneficiosos del injerto.
3. Se resta o disminuyen el período normal de la planta, reduciendo los años de producción

2.1.13.3. TIPOS DE INJERTOS

Básicamente se emplean dos tipos de material vegetativo:

- a) La Púa, o trozo de rama de un año (con dos o tres yemas), y
- b) La YEMA, con o sin madera adherida, dependiendo del tipo de injerto.

Los injertos más prácticos y que se consideran más interesantes, por ofrecer buenos resultados para nuestra práctica frutícola, son los que a continuación se describen: (Torres, D. 2001)

2.1.13.4. Injertos de púa

- ✓ Hendidura o púa
- ✓ Corona o corteza
- ✓ Costado o incrustación lateral
- ✓ Inglés

2.1.13.5. Injerto de hendidura simple

En este método el patrón es una rama o tronco de aproximadamente 2 a 7 cm en diámetro. Si el patrón es más pequeño o mayor que esto, produce muy poca o demasiada tensión sobre el injerto.

El patrón primero se corta transversalmente en la dirección del crecimiento en un punto libre de nudos y ramas. El patrón entonces se parte hacia abajo, en el centro, con una navaja grande. La hendidura debe tener cerca de 7 cm de profundidad. (Torres, D. 2001)

Los injertos, con 3 a 5 yemas, se cortan en un despunte en forma de cuña, con un lado de la cuña ligeramente más grueso que el otro. También debe cuidarse que la yema más baja del vástago quede inmediatamente arriba del lado más grueso de la cuña.

El crecimiento foliar de esta yema acelerará la formación del calló en la capa superior de contacto y redundará en un cierre rápido de la herida. Comúnmente se usan vástagos de tres yemas, con el corte superior hecho cerca de la yema de más arriba. (http://es.wikipedia.org/wiki/Dactylosphaera_vitifoliae)

El patrón se abre con injertador de hierro y se colocan los dos vástagos para que las capas de cambium del patrón y los injertos estén en contacto en toda la longitud de la cuña.

Es importante un grosor uniforme de la cuña para los dos vástagos en cualquier tronco. Si uno es más grueso que el otro, esto puede reducir la presión con la cual el otro es mantenido, haciendo un mal contacto.

Se remueve luego el injertador y todas las superficies heridas son cubiertas con un compuesto o cera para injertos. (<http://articulos.infojardin.com/Frutales/injerto-multiplicacion-propagacion-frutales.html>)

Con el fin de dar resistencia adicional, algunos injertadores dan dos vueltas con cinta plástica alrededor del corte y en el tocón antes de aplicar el compuesto o cera para injerto.

El injerto de hendidura puede ser usado en trabajos en la copa para remplazar una rama con una de otro cultivar, o para restaurar la copa y el tronco del árbol que hayan sido cinchados o desmochados. (Torres, D. 2001)

2.1.13.6. Injerto de costado o incrustación lateral

Este método es usado para insertar un número de injertos en una extremidad larga sin ramificaciones. De ahí que provea rápidamente una gran superficie foliar para remplazar la que haya sido podada, para prevenir las escaldaduras por el sol, proveer área de fructificación cerca del tronco, y lograr ramitas laterales para llenar vacíos en la rama.

En el injerto lateral, se cortan varetas de 6 a 8 yemas en una cuña de 2 a 3 cm de longitud con un lado de la cuña más grueso y largo que el otro. Se hace un corte inclinando suavemente la rama con una navaja, se inserta el injerto, con el lado grueso de la cuña arriba, y empujado a una posición apropiada para lograr un contacto cambial con el patrón. El injerto debe localizarse de tal manera que no se desarrollen ángulos estrechos entre el injerto y el patrón. Se requiere una cobertura con cera para injerto, pero no una atadura. (Torres, D. 2001)

2.1.13.7. Injerto inglés o de lengüeta

Este tipo de injerto se hace en tallos finos, de 2 centímetros de diámetro como máximo (0,5-1,5 cm. es lo normal), es preferible que el patrón y la púa tengan el

mismo diámetro, si la púa es considerablemente más delgada que el patrón, la púa hay que colocarla desplazada a un lado, no en el centro, los injertos se hace a finales de invierno, es decir, cuando la púa está en reposo.

La púa se prepara a partir de una ramita de 1 año de edad, cortando un trozo de 7 a 12 cm. de longitud y de un diámetro máximo de 2 centímetros, deberá llevar 2 ó 3 yemas de madera, como si fuera una estaquilla. (http://es.wikipedia.org/wiki/Dactylosphaera_vitifoliae)

Se hace un corte en bisel, tanto en el patrón como en la púa, y sobre ese mismo corte, se le da otro a ambos elementos, obteniéndose las lengüetas. Patrón y variedad se ensamblan por las lengüetas, debiendo quedar en contacto el cambium de ambos, éste es el secreto, hay que poner en contacto los cambiums de las dos piezas, si no, no prenderá, si se pone sólo un poquito en contacto, fracasa.

Se amarra bien con rafia o con cinta adhesiva especial para injertos y se encera todo para protegerlo de la desecación. No se desata hasta que las yemas hayan brotado y midan unos 5-10 cm. (Torres, D. 2001)

2.1.13.8. Injerto de corona

El injerto de corona es un método de trabajar en la copa de grandes árboles donde es difícil o poco práctico injertar tocones mayores de 3 cm de diámetro, y donde se desea el crecimiento en las extremidades desnudas grandes. Los mejores injertos son algo más gruesos que un lápiz. Los injertos pueden ser de 5 a 15 cm de longitud, incluyendo una o más yemas. Se hace un bisel hasta la médula del injerto con o sin un borde.

El patrón se corta y prepara para el vástago haciendo una incisión (si la corteza es delgada) o dos incisiones paralelas de la anchura del vástago (si el patrón es grande y la corteza gruesa). El vástago biselado se coloca bajo la corteza y luego es asegurado con clavos. Para dar resistencia adicional se colocan dos capas de cinta de plástica alrededor del muñón cerca a los vástagos. (Torres, D. 2001)

Los vástagos son espaciados cerca de 5 cm alrededor del patrón y tratados con cera para injerto. Los brotes se formarán el segundo año y florecerán el tercero. Algo de cosecha se obtendrá el tercer año y será completa para el quinto o sexto año. Un lote completo de árboles puede injertarse repartiendo el trabajo en un período de 4 a 6 años.

Los injertos se localizan cerca de la horquilla principal y los miembros del armazón del árbol, con ángulos de unión de 45°; las extremidades casi en la punta no son satisfactorias. Para mejores resultados, los injertos deben estar localizados en las extremidades laterales y no en la vertical. (http://es.wikipedia.org/wiki/Dactylosphaera_vitifoliae)

Después que los brotes de estos injertos han crecido por dos o tres años, deben seleccionarse los mejores como los permanentes. La copa del árbol debe ser gradualmente abierta en un periodo de cuatro a seis años o más.

Esto permitirá más luz y espacio a los nuevos tallos, mientras que los viejos tallos innecesarios son gradualmente podados y eventualmente removidos. (http://es.wikipedia.org/wiki/Dactylosphaera_vitifoliae)

2.1.13.9. INJERTOS DE YEMA

- ✓ Escudete o yema
- ✓ Chapa o placa
- ✓ Chip o astilla

2.1.13.10. Injerto de escudete

El injerto de yema es hecho en el verano cuando las yemas de la estación están bien formadas y la corteza se desprende bien, dependiendo de la ubicación geográfica y el tipo de fruto. Las yemas pueden estar inmaduras para un injerto exitoso, pero algunas veces demasiado maduras.

Se cortan los brotes de la estación actual de crecimiento de árboles de calidad conocida de fruta. Se eliminan las hojas y se mantiene húmedo. Se deja una porción del peciolo como mango y se envuelven en bolsas plásticas o en un contenedor con agua. Pueden almacenarse en un lugar frío por varios días; pero es mejor usarlos tan pronto se corten. Deben usarse las mejores yemas, hinchadas y bien desarrolladas, de la porción central del ramo. (http://es.wikipedia.org/wiki/Dactylosphaera_vitifoliae)

Al momento del injerto se hace un corte en T en la corteza del patrón atravesándola hasta el cambium. Para elevar los bordes de la corteza se voltea la hoja de la navaja, lo suficiente, sin rasgarla, para que la yema pueda insertarse con facilidad. Se corta la yema con una delgada lámina de corteza y la pequeña porción de madera en su interior.

Después del corte se toma la yema por el peciolo y se inserta en la incisión en forma de T. Una yema apropiadamente inserta queda al menos 2 cm debajo del corte transversal. Después de insertar la yema amarre apretadamente. Asegúrese de dejar expuesta la yema. (<http://articulos.infojardin.com/Frutales/injertomultiplicacion-propagacion-frutales.html>)

La primera indicación que la yema se ha unido con el patrón es la caída del ramo. Si el injerto es exitoso, las yemas crecerán en 2 a 3 semanas. Ramos adheridos marchitos, indican fracasos con frecuencia.

Se eliminan todos los chupones que aparezcan en los patrones; 2 a 3 brotes pueden ser necesarios antes de que el crecimiento de las yemas insertadas sea lo suficiente fuerte para ser completamente dominante. Manténgase el follaje saludable y con un buen crecimiento mediante el control de malezas y plagas, fertilización y si es necesario, por medio de riego. (Torres, D. 2001)

2.1.13.11 Injerto de astilla o injerto de chip

Este tipo de injerto se hace cuando el patrón y el injerto están en pleno crecimiento. Es un método de injerto muy bueno para higueras y otros ficus, también sirve para cualquier árbol o arbusto de madera blanda. En primer lugar, se hace un corte pequeño en el patrón en forma de lengüeta y luego otro corte de arriba a abajo de unos 3 ó 4 centímetros.

El escudete con madera o chip debe ser de madera tierna del mismo año, o sea, que aún no esté lignificada del todo. El chip debe tener la misma forma exacta del corte que hemos hecho en el patrón, a continuación se coloca el chip en el corte del patrón, ajustándolo perfectamente para que coincidan las capas.

Seguidamente se ata el injerto con cinta plástica transparente o con rafia de injertar. No se encera. Cuando los brotes del injerto midan 10 o 15 cm. se corta el patrón por encima del injerto. (http://articulos.infojardin.com/Frutales/injerto_multiplicacion-propagacion-frutales.html)

2.1.13.12. Manejo del injerto

- ✓ Es muy importante que la capa que esta detrás de la corteza, cambium, del patrón y del injerto queden en contacto.
- ✓ Realizar el injerto lo más rápido posible, ya que se produce la oxidación del vegetal que estamos tratando.
- ✓ Hacer cortes limpios para no dañar el cambium, teniendo el material de corte bien afilado y desinfectado.
- ✓ Aislar el injerto para protegerlo de la desecación y del ataque de patógenos, con rafia, cinta para injerto, cera.
- ✓ Quitar la atadura de aislamiento sobre los 21 días, ya que si se hace antes, el tejido de unión esta tierno y se seca, y si se quita después se estrangula la rama y dificulta el paso de la savia.
- ✓ Eliminar los brotes que salgan por debajo del injerto practicamente los provenientes del patron o portainjerto.

- ✓ Realizar la fertilización ya sea manual (a golpe en cada planta) cuando son extensiones pequeñas y en extensiones grandes es más factible realizar la realización mediante sistema de riego denominado fertirrigación.
- ✓ Control de plagas y enfermedades oportunas y adecuada es lo más preferible para obtener una planta de calidad y vigorosa.
- ✓ El control oportuno de maleza ayuda que la nueva planta obtenga un desarrollo en menor tiempo posible porque evitamos la competencia por luz, agua y elementos nutritivos.

Si se ha realizado todas estas labores en el momento oportuno y en la forma adecuada estamos asegurando una planta de buena calidad ya sea para el consumo propio o para el mercado. Cuando la nueva planta alcance una altura de 10 a 15 cm se puede realizar el trasplante al lugar definitivo. (Hernandez, M. 2008)

2.1.13.13. Consejos generales para hacer injertos

Para realizar un injerto se debe seguir los siguientes pasos:

- ✓ Usa una navaja muy afilada que produzca cortes limpios.
- ✓ Una clave fundamental de los injertos es que queden en contacto el cambium del patrón y el cambium de la variedad, si no, no prenderá.
- ✓ Sección de rama o tronco a injertar.
- ✓ Selección y realización del corte en la yema o vareta.
- ✓ Se corta una porción de la rama de un árbol, el cambium está entre la capa verde de la corteza y la zona blanca de la madera de la rama.
- ✓ Colocar de la yema o vareta en el corte previamente realizado en el patrón
- ✓ Ata firmemente con una cinta plástica especial para injertos.
- ✓ Elimina los brotes tiernos que salgan por debajo de la zona del injerto.
- ✓ Los injertos de yema debes desatarlos a los 21 días aproximadamente porque agarran muy rápidamente. Si no los desatas se pueden perder por quedar ahogados una vez brotados. (<http://articulos.infojardin.com/arboles/injertos-injertar-arboles-plantas.html>)

2.1.13.14. Cuando realizar un injerto

Se debe injertar cuando los patrones tengan el recorrido de la sabia este en su mayor cantidad en la planta y el corte sea facil de realizar para que la union del patron y la especie a propagar sea existosa.

2.1.13.15. Condiciones para el injertado

Hay seis reglas importantes que deben tenerse en cuenta para el éxito del injertado:

1. La variedad y el patrón deben ser compatibles, es decir, han de poderse unir y formar una sola planta.
2. La variedad y el patrón deben proceder de material vegetal sano, es decir, no han de presentar enfermedades y deben estar libres de virus.
3. El cambium, o zona generatriz (parte situada debajo de la corteza) del patrón y de la variedad deben quedar en íntimo contacto.
4. El injertado debe hacerse en época oportuna, en que el patrón y variedad se encuentran en estado fisiológico adecuado de actividad vegetativa.

Cuando la corteza se separa con dificultad (está muy pegada) la época, por lo general, no es oportuna.

5. Inmediatamente después del injertado todas las superficies cortadas deben protegerse cuidadosamente, con cinta plástica, mastic o pasta protectora, para evitar la desecación e infección de los tejidos.
6. Se deben cuidar y vigilar los injertos hasta que la variedad crezca convenientemente.

Han de suprimirse los rebrotes del patrón, entutorar el brote de la variedad, etc.

2.1.14. Portainjerto

El portainjerto o patron, es una planta o solo las raices con un poco de tronco de una de ellas, que proporciona el sistema radicular al árbol y por tanto esta por debajo de

la superficie del suelo y a nivel de este. Patròn y variedad se unen por tecnicas del injerto.

La union entre las partes debe ser total y debe garantizarse la continuidad de la combinacion. Es muy frecuente que las partes unidas pertenezcan a especies distintas y entre todas no existe afinidad. (Muncharaz, M. 2003)

Se puede injertar sobre sujetos provenientes de semillas, de estacas, de vastagos o acodos y de esquejes. Las plantas debe haber adquirido una buena consistencia lenosa, junto con un adecuado desarrollo del tronco, para que sobre esta puedan ser practicado el tipo de injerto elegido, cuando existen un retraso en el desarrollo se descartan o se espera un tiempo antes de injertarlos. (Muncharaz, M. 2003)

La utilizacion de material injertado en fruticultura, para evitar las desventajas de diversidad proporcionados por la siembra y reproduccion sexual, posibilita que tanto la parte aerea como subterranea tenga unas caracteristicas que se acoplen a las necesidades requeridas

Aunque el injerto se ha usado desde hace cientos de años, la mayoría de los viveros que utiliza portainjertos para la multiplicacion de las plantas se han desararrollado en el siglo XX.

El uso del patron se justifica ya que proporciona mayor vigor a la combinacion, mayor precocidad en la maduracion, resistencia a deternimar parasitos del suelo, mejoran el sistema radicular de la variedad, como puede ser la resistencia a la sequia, a alguna enfermedad o plaga de las raices y mejor asborcion de nutrientes (Reina, E. 2005; Muncharaz, M. 2003)

2.1.14.1. Patrones utilizados en el cultivo de tomate de árbol

Los patrones utilizados han sido seleccionados mediante investigaciones a nivel de laboratorio, invernadero y campo, inoculando esporas de fusarium y huevos y larvas de Meloidogyne incognita, que permitieron determinar la resistencia de varias especies de solonaceas, los nombres de los portainjertos son las siguientes:

2.1.14.2. INIAP 700 *Nicotiana*

Nicotiana glauca *Graham*, conocido también como tabaquillo, tabaco moruno, palo bobo, árbol de tabaco y gandul.

2.1.14.3. INIAP 701 *Auriculatum*

Salanum auriculatum *Aiton*, conocido por los agricultores como palo blanco, tabaco salvaje y pula.

2.1.14.4. INIAP 702 *Cujacu*

Solanum hispidum *Pers*, que se conoce como huircasan, campucasa y huachulla.

Tienen las características que permiten crear una resistencia al nematodo *Meloidogyne incognita*.

El grado de resistencia y tolerancia de estos portainjertos puede variar de una zona a otra según la raza del nematodo presente. El tipo de injerto recomendado es el de púa terminal.

2.1.14.5. Patrón de palo bobo o tabaquillo (*Nicotiana glauca*)

Es una planta perenne que crece de manera abundante en zonas áridas, suelos pobres en nutrientes y bien drenados. Es una planta que puede alcanzar 7 m de altura, con tallo sin pubescencia y de copa principal.

Las hojas son lanceoladas, simples, sin pubescencia, peciolo largo de color verde azulado. La inflorescencia de color amarilla. El fruto es una capsula dehiscente con semillas redondas de 0,5 mm. (Viteri, P et al. 2010)

N. glauca crecen en lugares expuestos al sol como cunetas, orillas de ríos, y algunas zonas áridas, con condiciones altitudinales entre 2650 y 3700 msnm.

Es poco cultivada, aparece como una planta silvestre en muchas regiones. En España ha sido un problema en algunas islas como las islas Canarias donde ha erradicado especies nativas. (Domenech, J. 2006)

Requiere suelos con alto contenido de nutrientes, especialmente nitrógeno, y ligeramente ácidos, pH entre 5.5 y 6. Su fotoperiodo es de 14 horas luz y 8 horas de oscuridad. (Kader, J. 2006)

En el Ecuador *N. glauca* es utilizada como portainjerto de tomate de árbol, por la resistencia a patógenos de la raíz como los nematodos, entre ellos, *Meloidogyne incognita*, y el hongo *Fusarium sp.*, ya que las plantas como el tomate de árbol son altamente susceptibles. (Espinoza, J. 2005.)

El beneficio de la utilización de *Nicotiana glauca* como portainjerto es la resistencia y tolerancia a nematodo, permite mejorar la producción debido al mayor rendimiento y longevidad de la planta de tomate de árbol. (Viteri, P et al., 2010)

2.1.14.6. Patrón de cujacu (*Solanum hispidum*)

Es una planta perenne con espinas que puede llegar a los 5 m de altura y de copa redonda. Las hojas son ovaladas con espinas en el haz y enveza.

La inflorescencia es un corimbo formado por flores hermafroditas de color blanco y lilas. El fruto es una baya de color amarillo que contiene semillas aplanadas de 1.5 mm.

A esta planta se le encuentra en mayor cantidad en el noroccidente de la Provincia de Pichincha, Cantón los Bancos a 1500 m de altitud, 21.5°C de temperatura, 2500 mm de precipitación por año y 90% de humedad relativa, que pertenece a la zona agroecológica de bosque húmedo montano bajo. Los suelos presentan textura franco-arcillosa con 2.6% de contenido de materia orgánica y 4.6 de pH.

Es una planta silvestre que se utiliza como patrón para el cultivo de tomate de árbol por su gran resistencia a las enfermedades tales como *fusarium solani*, antracnosis, a pesar de ser susceptible al ataque de nematodos, su crecimiento no es afectado, sin

embargo en la producción de plantas se debe utilizar sustrato libre de estos microorganismos. Es adecuado para zonas húmedas.

Su beneficio se presenta a la unión del injerto en *S. hispidum* es más uniforme que en *N. glauca*, sin embargo, la compatibilidad se califica en base al desarrollo y producción de la planta. (Viteri, P et al., 2010)

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Materiales

La presente investigación se llevo a cabo en el Caserío La Joya del Cantón Patate, ubicado en la Provincia de Tungurahua a 32 kilómetros de distancia al sur oeste del Cantón Ambato.

3.1.1. Situación geográfica y climática

Características	Sitio experimento
Provincia	Tungurahua
Cantón	Patate
Caserío	La joya
Altitud	2300 m.s.n.m
Latitud	1° 19' 00``S
Longitud	78° 30' 00``W
Temperatura máxima:	30°C.
Temperatura mínima:	10°C.
Temperatura media anual:	20°C.
Precipitación media anual:	680-1100 mm
Humedad Relativa promedio anual:	60%.
Topografía	Inclinada
Tipo de suelo	Franco arenoso
pH del suelo	6,9

Fuente: (INAMHI, 2010).

3.1.2. Zona de vida

De acuerdo a la clasificación de la zona de vida: realizado por Cañadas, describe que Patate para su óptimo desarrollo vegetativo y productivo de fruta es bosque seco montano bajo (bs-MB)

3.1.3. Materiales

3.1.3.1. Materiales experimentales

- ✓ Planta juvenil de tomate de árbol por la ramilla para injertar
- ✓ Dos tipos de patrones o porta injertos palo bobo o tabaquillo (*Nicotiana glauca*) y Cujacu (*Solanum hispidum*)

3.1.3.2. Materiales de Campo:

- ✓ Azadón
- ✓ Rastrillo
- ✓ Bomba de mochila
- ✓ Libro de campo
- ✓ Piola
- ✓ Flexómetro
- ✓ Regla graduada
- ✓ Calibrador vernier
- ✓ Navajas de injertar
- ✓ Cinta de plástico de injertar
- ✓ Tijera

3.1.3.3. Plaguicidas

- ✓ Azufre (Azufre)
- ✓ New Mectin (Abamectina)
- ✓ Master 25 (Cipermetrina 25%)

3.1.3.4. Materiales de Oficina:

- ✓ Computadora + software estadístico
- ✓ Hojas de papel bond
- ✓ Libro de consulta

3.2. Metodología

3.2.1. Factores en estudio

Factor A: Tres tipos de injertos

A₁: Incrustación Lateral

A₂: Hendidura simple

A₃: Inglés

Factor B: Patrones

B₁: Palo Bobo (*Nicotiana glauca*)

B₂: Cujacu (*Solanum hispidum*)

Tratamientos combinación de A*B según el siguiente detalle:

Tratamientos	Simbología	Injertos - Patrones
1	A ₁ B ₁	Incrustación Lateral - Palo bobo
2	A ₁ B ₂	Incrustación Lateral - Cujacu
3	A ₂ B ₁	Hendidura simple - Palo bobo
4	A ₂ B ₂	Hendidura simple - Cujacu
5	A ₃ B ₁	Inglés - Palo bobo
6	A ₃ B ₂	Inglés - Cujacu

3.2.2. Diseño experimental

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar (DBCA), con arreglo factorial 3x 2, con tres repeticiones.

3.2.3. Análisis estadístico

Se realizó el análisis de variancia (ADEVA) descrito en el cuadro 1.

FUENTE DE VARIACION	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS ESPERADOS	MEDIOS
Repetición (r - 1)	2	$f^2 e + 6f^2 e$	
Tipos de injertos A (a - 1)	2	$f^2 e + 6\theta^2 A$	
Patrones B (b - 1)	1	$f^2 e + 9 \theta^2 B$	
A * B (a - 1)(b - 1)	2	$f^2 e + 6\theta^2 AB$	
Error experimental (r-1)(ab-1)	10	$f^2 e$	
TOTAL	17		

- Análisis estadístico mediante la Prueba de Tukey al 5% para:
- Comparar promedios de tratamientos A, B e interacción de A*B.
- Análisis de correlación y regresión simple.
- Relación beneficio costo de cada tratamiento.

3.2.4. Procedimientos

Número de unidades experimentales	6
Número de repeticiones:	3
Número total unidad experimental	18
Número de plantas por unidad experimental	24
Número de plantas a evaluar/ tratamiento	8
Número total de plantas en el ensayo	432
Distancia entre bloques	0.50 m
Distancia entre unidades experimentales	1 m
Área total del ensayo	45 m ²
Área de caminos	5 m ²
Área total neta del ensayo	40 m ²
Área por unidad experimental	1 m ²
Área de la unidad experimental neta	18 m ²
Número de plantas por unidad experimental neta	8

3.3. METODOS DE EVALUACION Y DATOS TOMADOS

3.3.1. Porcentaje de prendimiento (PP)

El dato se tomó a los 45 días después injerto del patrón, mediante observación simple se contabilizó los injertos prendidos en cada unidad experimental, cuando presentaron tres hojas juveniles.

3.3.2. Altura del injerto (AI)

Dato que se midió con ayuda de una regla a los 90 y 120 días los mismos que fueron expresado en cm; determinando desde el callo del injerto hasta el ápice terminal, en las ocho plantas de la parcela neta.

3.3.3. Área foliar del injerto (AFI)

Este dato se registró a los 90 y 120 días con la ayuda de una lámina de acetato previamente distribuida en cm^2 . El cual se tomó las hojas bajas, medias y terminales, se colocó la lámina de acetato sobre la hoja para contabilizar la cuadrículas que quede dentro de la hoja.

3.3.4. Número de hojas del injerto (NHI)

El dato se estableció mediante el conteo directo del número de hojas que apareció durante el desarrollo de la nueva planta a los 90 y 120 días después del injertado, en las ocho plantas de la parcela neta.

3.3.5. Ancho ecuatorial de la hoja (AEH)

Variable que se registro con la ayuda de una regla en la parte ecuatorial de la hoja del injerto, expresado en cm, efectuándose la lectura a los 60 y 90 días después de haber realizado la injertación, registrándose en las ocho plantas de la parcela neta.

3.3.6. Longitud polar de la hoja (LPH)

Dato que se midió con la ayuda de una regla colocado desde el pedúnculo de la hoja del injerto hasta el ápice, expresado en cm, efectuándose la lectura a los 60 y 90 días después de haber realizado la injertación, registrándose en las ocho plantas de la parcela neta.

3.3.7. Porcentaje de sobrevivencia (PS)

Se estableció mediante el conteo directo del número de las plantas prendidas, lo que fueron contabilizados a los 90 y 120 días después de la injertación, en las ocho plantas de la parcela neta, considerando vivas aquellas plantas que hayan desarrollado sus diferentes órganos vegetativos.

3.3.8. Volumen de la raíz (VR)

Dato que se registró aplicando el método volumétrico, en cm^3 , a los 120 días después de la injertación, a una planta sorteada al azar de cada tratamiento, con la ayuda de una probeta graduada, con un volumen conocido de agua, se procedió a extraer la raíz de una planta para luego eliminar el pan de tierra para sumergir en la probeta y luego por diferencia se calcula el volumen de la raíz.

3.3.9. Longitud de la raíz (LR)

Este dato se midió con la ayuda de una cinta métrica desde la base del cuello radicular hasta la punta terminal de la raíz y se expresó en cm^2 , dato que se registró a los 120 días de a ver injertado en una planta sorteada al azar de cada tratamiento.

3.4. Manejo del experimento

3.4.1. Obtención de los patrones

Las plantas y los patrones se adquirieron del vivero mi jardín del Cantón Patate. Por que producir plantas de calidad comprobada que sirven como patrones para el cultivo de tomate de árbol, con el objetivo de dar mayor vigor en el desarrollo del injerto.

3.4.2. Obtención del material vegetativo o yemas

Las plántulas de tomate de árbol que sirvió como material vegetativo para el injerto, se compró en el vivero de la asociación agropecuaria Quinlata, cantón Patate, con el objetivo es asegurar el éxito en la obtención de la nueva planta mediante el injerto.

3.4.3. Periodo de lignificación de las plantas (patrón y material vegetativo)

A los patrones se eliminó las hojas bajas, dejando las hojas terminales, durante 15 días antes de injertar, con el propósito que se lignifique el tallo para poder realizar el injerto.

Al mismo tiempo se suspendió el agua para evitar el flujo constante de la sabia por los tejidos de la planta, ayudar a la lignificación de las plantas y someter a un ligero estrés, el patrón tuvo las siguientes características altura aproximada de 20 – 30 cm y de diámetro 1 – 2.5 cm aproximadamente.

El mismo procedimiento se realizo con las plantas de tomate de árbol que se va a utilizar de material vegetativo para el injerto de la variedad de tomate mora o Neo Zelandés de una altura aproximada de 10 – 15 cm de un diámetro de 1 – 1.5 cm.

Tanto el porta injerto y el huésped fueron expuestos al sol con la finalidad de ayudar a su lignificación en el menor tiempo.

3.4.4. Instalación del ensayo

Las plantas enfundadas se colocaron directamente sobre el piso. 24 plantas por cada unidad experimental y con un total de 432 plantas.

Una vez que existió la distribución de las 18 parcelas se sometió a un sorteo para la identificación del tipo de injerto y el tipo de patrón que correspondió a cada una de ellas.

3.4.5. Injertado

Después de transcurrido los 15 días de lignificación se procedió a realizar los injertos en los patrones, los mismos que se realizó de la siguiente manera.

3.4.6. Injerto de incrustación lateral:

A la altura de 10 cm del patrón se procedió a realizar una incisión de 3 cm en la parte lateral, este lugar estuvo limpio sin cicatrices, en el huésped que es una planta juvenil se realizó una cuña de longitud aproximadamente de 3 cm y en el tallo de la parte terminal con una longitud aproximada de 5 cm.

Una vez incrustado se procedió a la envoltura o sellado con cinta de injertar para evitar la entrada de agua y aire y facilitar su prendimiento una vez terminado el injerto se decapito en un 30% del tallo principal del portainjerto, con la finalidad que el flujo de la savia sea lento y permita la formación del callo del injerto en el menor tiempo en lo posible.

3.4.7. Injerto inglés:

Para el injerto se descabeza el patrón con una tijera se realizó un corte en bisel de una longitud media de 4 cm a 10 cm del suelo. Se dio un corte vertical a un tercio del extremo del bisel de unos 3 cm. La misma operación se realiza con la púa o huésped.

Posteriormente se abrió con la navaja el patrón y púa, se incrusto uno en otro. Se procuro que la base del bisel quede próxima a una yema, para evitar que, al entrelazar las lengüetas, patrón e injerto se abran demasiado.

Luego de procedió a amarrar con cinta plástica, bien ajustado para prevenir que el agua entre al injerto así se obtuvo éxitos en el injerto.

3.4.8. Injerto de hendidura simple:

Se realizó a los 10 cm del suelo, se corto con tijera el tallo del patrón, con una navaja de injertar realizando una incisión de la corteza de la planta de 3 cm de longitud, con ayuda de la espátula de la navaja alzando con mucho cuidado la corteza, para que pueda incrustar con facilidad la púa.

En la púa se realizó un corte a los dos lados de ella hasta que tome una forma de V, los cortes se realizaron en forma rápida y precisa, para ser introducida la púa en el corte del patrón. Se procedió a realizar el amarre con cinta plástica para que el injerto no tenga contacto con el agua.

3.4.5. Riego

Con la ayuda de un aspersor, se efectuó el riego necesario, procurando que el agua no llegue al injerto ya que afecta al proceso de desarrollo del injerto, y de acuerdo a la necesidad del campo.

3.4.6. Control de malezas

Los deshierbes se realizaron en forma manual de acuerdo a la presencia, tanto en las fundas como en los caminos.

3.4.7. Controles fitosanitarios

Se realizara en forma preventiva de acuerdo a la climatología que se presentó en el desarrollo del ensayo sin existir mayores problemas.

3.4.8. Deschuponamiento

Con la ayuda de una tijera o navaja se cortara o eliminara los brotes provenientes del tallo del patrón o portainjerto para evitar la competencia que pueda existir por la obtención de nutriente, agua, luz y permitir al injerto su normal desarrollo.

3.4.9. Educación del injerto

Con esta labor, se conservó un solo brote. Se elimino los brotes basales del patrón para que no compitan con los injertos por la nutrición, agua, luz y puedan afectar al desarrollo de la nueva planta.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. PORCENTAJE DE PRENDIMIENTO (PP) Y PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA (PS)

Cuadro N° 1. Resultados promedios para tratamientos, en las variables % de prendimiento (PP) y % de sobrevivencia (PS)

% DE PRENDIMIENTO		% SOBREVIVENCIA A LOS 90 DIAS		% SOBREVIVENCIA A LOS 120 DIAS	
Tratamiento	Promedio	Tratamiento	Promedio	Tratamiento	Promedio
T ₄	95.8	T ₄	100	T ₄	100
T ₃	91.7	T ₁	100	T ₃	96
T ₁	91.5	T ₂	96	T ₂	96
T ₆	88.9	T ₃	96	T ₅	96
T ₂	87.5	T ₅	91.7	T ₁	87.5
T ₅	84.7	T ₆	87.5	T ₆	75
\bar{X} = 90.02 (45) Días		\bar{X} = 95.2 (90) Días		\bar{X} = 91.75 (120) Días	

De acuerdo al ADEVA en las variables % de prendimiento, % de sobrevivencia a los 90 días y % de sobrevivencia a los 120 días se determina que: la variable porcentaje de prendimiento estadísticamente es diferente, identificando el T₄ (Injerto de Hendidura Simple-Cujacu) como mejor tratamiento con el 95.8% de prendimiento, y el menor porcentaje se cuantifico en el T₅ (Injerto Inglés-Palo Bobo) con el 84.7 %; demostrando que el injerto hendidura simple permite obtener mayores tasas de prendimiento y crecimiento, frente a los demás tipos de injertos, influyendo mucho la edad del patrón, y la procedencia del mismo, de las zonas agroclimáticas próximas al ensayo, y la característica varietal del huésped, el manejo agronómico, las condiciones ambientales y la temperatura favorables para la formación del callo en el punto de unión del patrón y el injerto.

A los 90 días, se determino el porcentaje de sobrevivencia de los injertos, reportando el mayor porcentaje en el T₄ (Injerto de Hendidura Simple-Cujacu) y T₁ (Injerto de Incrustación Lateral-Palo Bobo) con el 100% y a los 120 días el mayor porcentaje el tratamiento el T₄ (Injerto de Hendidura Simple-Cujacu), y el menor porcentaje se cuantifico a los 90 y 120 días en el tratamiento T₆ (Injerto Inglés-

Cujacu) con el 87.5 % y 75% respectivamente en la lectura; lo que nos da un aval que la reproducción asexual por injertos en el cultivo de tomate de árbol es muy buena; dando alternativas en la propagación de este noble frutal.

Los promedios generales a los 90 y 120 días, para la sobrevivencia del injerto en este ensayo fue del 95,2%, y 91.75% respectivamente, lo cual es muy bueno, causado básicamente por el cuidado agronómico realizado en el transcurso del ensayo y las condiciones ambientales que fueron lo suficientemente favorables para el desarrollo normal de la futura planta.

4.2. ALTURA DEL INJERTO (AI)

Cuadro N° 2. Resultados promedios para tratamientos, en la variable altura del injerto (AI) a los 90 y 120 días.

Alturas del injerto 90 días			Alturas del injerto 120 días		
Tratamientos	Promedios	Rango	Tratamientos	Promedios	Rango
T ₁	30.3	A	T ₁	38	A
T ₄	29.1	A B	T ₄	35.2	A B
T ₃	28,1	A B	T ₃	34.4	A B
T ₅	27.3	B C	T ₂	32.8	B
T ₆	26.1	B C	T ₆	32.3	B
T ₂	24.8	C	T ₅	31.7	B
$\bar{X} = 27,6 \text{ cm (**)}$			$\bar{X} = 34 \text{ cm (**)}$		
CV: 3,8 %			CV: 4,73 %		

Cuadro N° 3. Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable altura del injerto a los 90 y 120 días.

ALTURA DEL INJERTO					
		90 DÍAS		120 DÍAS	
F.V.	GL	CM	FC	CM	FC
Repet.	2	5,66	5,15 **	6,07	2,33 NS
Factor A	2	5,34	4,86 *	19,62	7,54 **
Factor B	1	16,63	15,11 **	7,35	2,83 NS
Factor A*B	2	16,43	14,93 **	17,63	6,78 **
Error	10	1,1		2,6	
Total	17				

ns = no significativo

* = significativo al 5%

** = significativo al 1%

Según el ADEVA de los tratamientos en la variable altura del injerto a los 90 y 120 días fue altamente significativo (**). Los promedios generales en la altura del injerto es de 27.6 cm a los 90 días y 34 cm a los 120 días, esto es la consecuencia del desarrollo fenológico de la planta a lo largo del tiempo, debido a las practicas y cuidados agrícolas realizadas en el transcurso del ensayo. (Cuadro N° 3)

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, se registró a los 90 días cuatro rangos de significancia y 120 días se obtuvo tres rangos de significancia, con el mejor promedio se determinó en el tratamiento T₁ (Incrustación Lateral-Palo Bobo), con 30.3 y 38 cm de altura respectivamente, el menor promedio se cuantifico en el T₂ (Incrustación Lateral-Cujacu) con 24.8 cm a los 90 días, en una forma semejante y consistente; el menor promedio se estuvo en el tratamiento T₅ (Inglés- Palo Bobo), con 31.7 cm a los 120 días. (Cuadro N° 2 y Gráfico N° 1)

Entre el mejor tratamiento con relación al menor, existió una diferencia de 6.3 cm a los 120 días. La utilización del injerto en Incrustación Lateral con el patrón Palo Bobo es el tratamiento más apropiado para obtener plantas de tomate de árbol, de mayor crecimiento en altura, mejorando así las condiciones fisiológicas en las primeras etapas de desarrollo del huésped. Es posible que el patrón silvestre (Palo Bobo) por sus cualidades de adaptación a las distintas condiciones ambientales

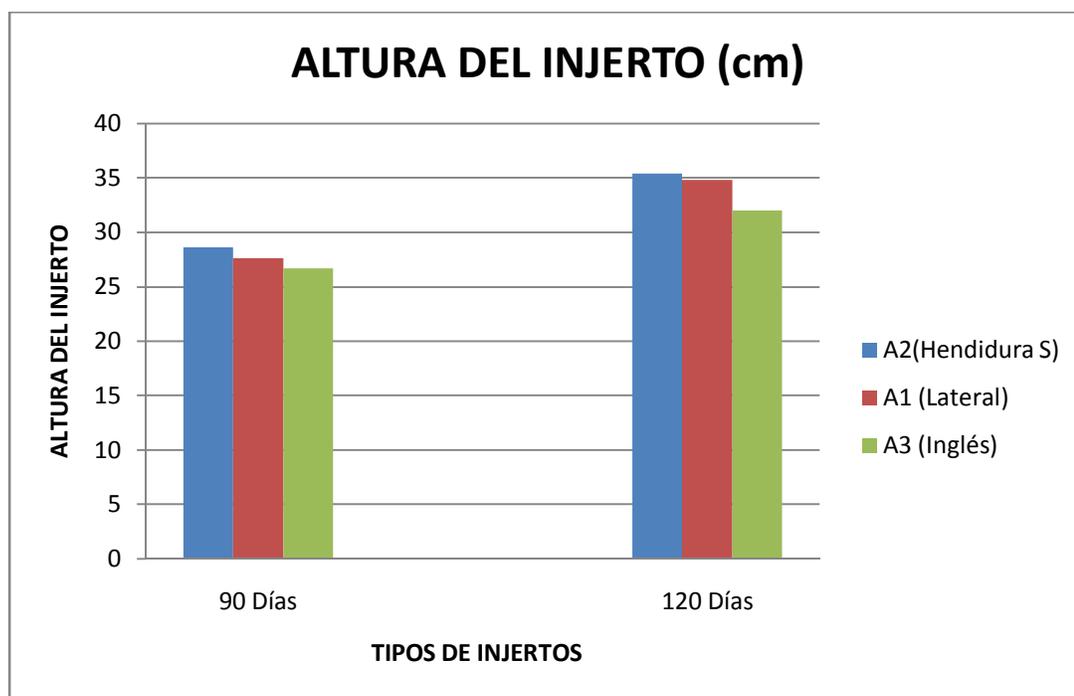
propias de la zona agroclimáticas de valle seco facilitando el mayor desarrollo de la nueva plántula, ejerciera en el injerto la función fisiológica de activar la multiplicación de las células de crecimiento, el cual nos permite obtener mejores resultados en altura del injerto.

Cuadro N° 4. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios del factor A (Tipos de injertos) en la variable altura de planta a los 90 y 120 días.

ALTURA DEL INJERTO (cm)					
Factor A	90 DÍAS (*)		120 DÍAS (**)		
Tipos de injertos	Promedios	Rango	Factor A	Promedios	Rango
A ₂ (Hendidura S)	28,6	A	A ₂	35,4	A
A ₁ (Lateral)	27,6	A B	A ₁	34,8	A
A ₃ (Inglés)	26,7	B	A ₃	32	B

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

Gráfico N° 1. Variable altura de los injertos (AI) a los 90 y 120 días.



Fuente: Investigación de campo 2012

En cuanto al ADEVA para los tipos de injertos en la variable altura del injerto en el periodo de 90 días se observa que es significativo (*) y a los 120 días fue altamente significativo (**), esto se dio por el efecto de las condiciones ambientales que

favorecieron al crecimiento en altura del injerto, como también influyó la característica de la variedad de tomate de árbol injertado. (Cuadro N° 3 y Gráfico N° 1 y 2)

En cuanto al promedio de los 90 días el mejor tipo de injerto fue el A₂ (Hendidura Simple) con 28.6 cm y el menor fue el A₃ (Inglés) con 26.7 cm.

Examinando el factor A, mediante la prueba de Tukey al 5%, en la evaluación de la altura del injerto a los 90 y 120 días, se registró tres rangos de significancia a los 90 días y dos rangos de significancia a los 120 días, respectivamente en las dos lecturas. La mayor altura del injerto a los 90 y 120 días experimento con el injerto A₂ (Hendidura Simple) con 28.6 y 35.4 cm, observando el menor promedio en el injerto A₃ (Inglés), al ubicarse en el último lugar de la prueba, con promedios de 26.7 cm y 32 cm, para cada lectura, en su orden. (Cuadro N° 3)

Lo que nos dice que el injerto A₂ (Hendidura Simple) posiblemente exista una mayor área de contacto lo que facilitando la formación del callo en menor tiempo facilitando un mayor desarrollo, si bien es cierto que el injerto A₃ (Inglés) tiene una mayor superficie de contacto pero la práctica de realizar este tipo de injerto lleva mayor tiempo y el proceso de cortes tanto del portainjerto como del huésped pasa mayor tiempo lo que se oxida y no tiene la facilidad para formar el callo mas rápido y no facilita el desarrollo como en el injerto explicado anteriormente.

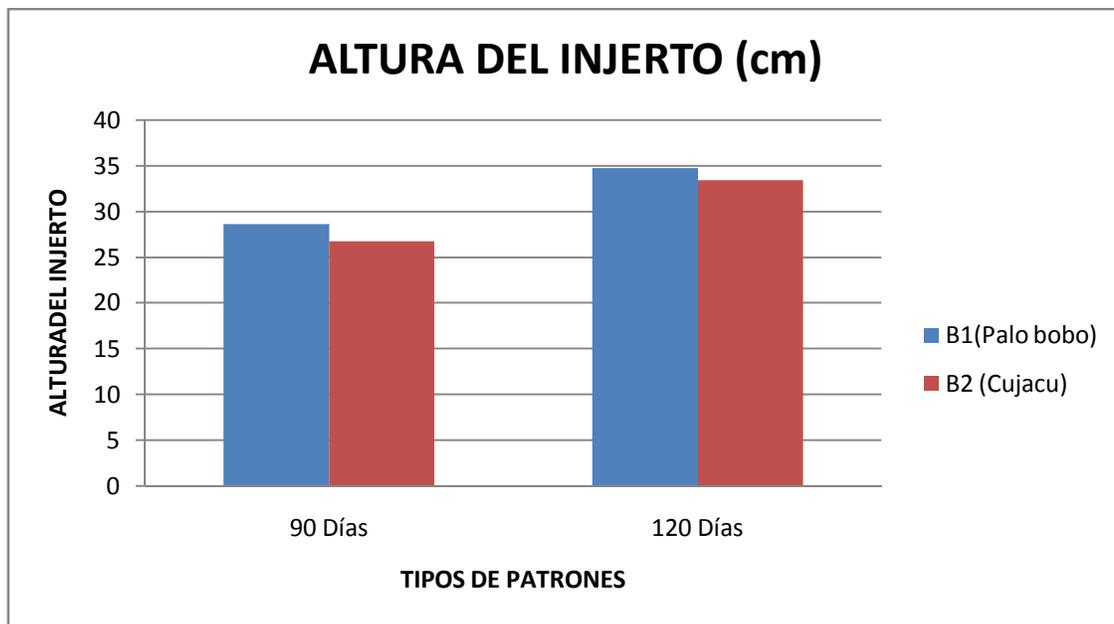
Cuadro N° 5. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios del factor B (Patrones) en la variable altura del injerto a los 90 y 120 días.

ALTURA DEL INJERTO (cm)					
Factor B Tipos de patrones	90 DÍAS (**)		120 DÍAS (NS)		
	Promedios	Rango	Factor B	Promedios	Rango
B ₁ (Palo bobo)	28,6	A	B ₁ (Palo bobo)	34,7	A
B ₂ (Cujacu)	26,7	B	B ₂ (Cujacu)	33,4	A

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 2. Variable altura del injerto (AI) a los 90 y 120 días.



Fuente: Investigación de campo 2012

Al realizar el análisis ADEVA; para evaluar los tipos de patrones para la variable altura del injerto, se determinó diferencias altamente significativas a los 90 días; y a los 120 días fue no significativa (NS). (Cuadro N° 3)

La respuesta a la altura del injerto a los 90 días, presentó el mejor promedio en el patrón B₁ (palo bobo) con 28.6 cm, y en el patrón B₂ (Cujacu) se determinó el promedio menor con una lectura de 26.67 cm.

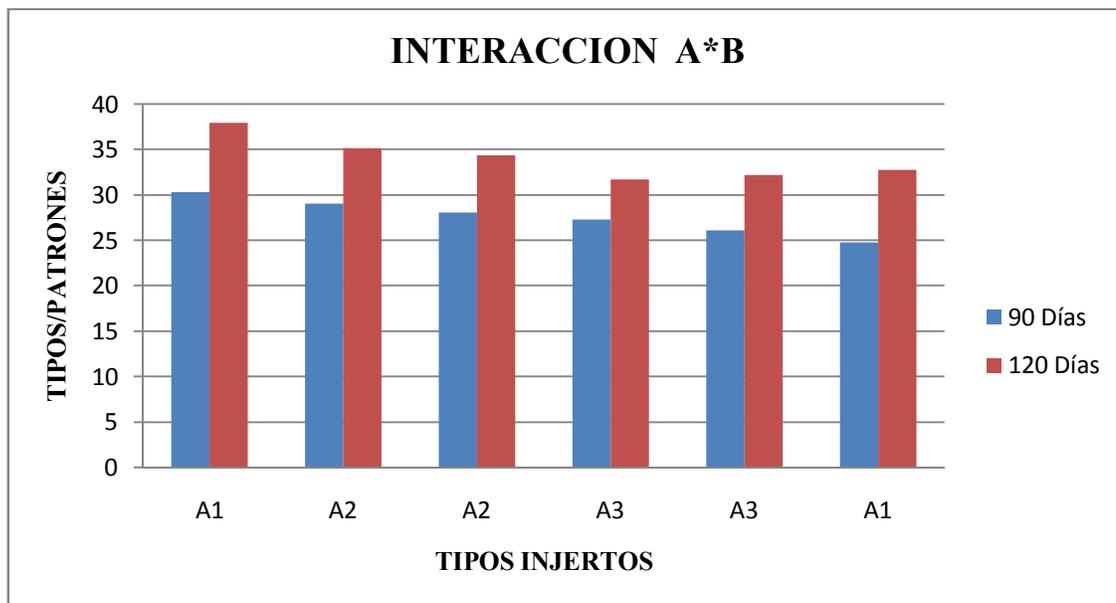
Para el factor B (tipos de patrones) en la variable altura del injerto, la prueba de Tukey al 5% nos demuestra qué; a los 90 y 120 días se observa dos rangos de significancia en las dos lecturas respectivamente, registrando también el mayor promedio en el tratamiento B₁ (Palo Bobo), con 28.6 y 34.7 cm respectivamente. Con menor altura del injerto se reportó en el tratamiento B₂ (Cujacu) con promedios de 26.7 cm y 33.4 cm, para cada lectura, en su orden. Esto nos demuestra que el patrón Palo Bobo es nativo de suelos seco, compactos, arenosos, al tener estas características en la zona agroclimática nativa y una vez germinado y al ser manejado técnicamente este portainjerto desarrolla más favorablemente proporcionando nutrientes al huésped, ya disponible en el suelo para proporcionar el normal desarrollo del mismo. (Cuadro N° 5 y Gráfico N° 2)

Cuadro N° 6. Prueba de Tukey al 5% y resultados promedios para la interacción del factor A*B, en la variable altura del injerto (AI) a los 90 y 120 días.

ALTURA DEL INJERTO (cm)					
90 DÍAS (**)			120 DÍAS (**)		
AxB	Promedios	Rango	AxB	Promedios	Rango
A ₁ B ₁	30,3	A	A ₁ B ₁	38,00	A
A ₂ B ₂	29,10	A B	A ₂ B ₂	35,20	A B
A ₂ B ₁	28,13	A B	A ₂ B ₁	34,37	A B
A ₃ B ₁	27,33	B C	A ₁ B ₂	32,80	B
A ₃ B ₂	26,13	B C	A ₃ B ₂	32,30	B
A ₁ B ₂	24,80	C	A ₃ B ₁	31,73	B

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

Gráfico N° 3. Interacción de los factores A*B, en la variable altura del injerto (AI) a los 90 y 120 días.



Fuente: Investigación de campo 2012

Según el ADEVA para la interacción de los factores A*B fue altamente significativo (**) a los 90 y 120 días; es decir, que estadísticamente fueron diferentes uno del otro. (Cuadro N° 3)

Observando a los 90 y 120 días de desarrollo de la planta, se determina que el injerto con mayor altura estuvo presentes en la interacción A_1B_1 (Incrustación Lateral- Palo Bobo) con 30.3 y 38 cm respectivamente; mientras que el menor fue el A_1B_2 (Incrustación Lateral-Cujacu) con 24,8 cm a los 90 días y a los 120 días el A_3B_1 (Inglés-Palo Bobo), con 31.73 cm. (Cuadro N° 6)

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, la altura del injerto fue mayor en la interacción A_1B_1 (Incrustación Lateral- Palo Bobo) con 38 cm a los 120 días, mientras que se registró la menor altura en la interacción A_3B_1 (Inglés-Palo Bobo), con promedio de 31,73 cm, al ubicarse en el último lugar de la prueba. (Cuadro N° 6)

Evaluando los resultados del crecimiento en altura del injerto, decimos que la interacción A_1B_1 (Incrustación Lateral-Palo Bobo), se manifiesta desde un inicio el mayor desarrollo por tener mayor superficie de contacto y la habilidad de realizar frecuentemente este tipo de injerto y el portainjerto Palo Bobo esta adaptado a la zona agroclimática del ensayo proporcionando un desarrollo continuo razón por la cual se ratifica a los 120 días del mayor desarrollo de esta interacción que beneficia el crecimiento y desarrollo en general de las altura del huésped de tomate de árbol en toda longitud.

Esto nos permite conocer que la producción y entrelazamiento de células del parénquima por el patrón y la púa: Es debido a que las células vivas de los dos componentes del injerto han quedado semi aislados por una capa de células muertas y suberizadas. Las células vivas son capaces de producir una unión debido a su rápida proliferación de dictiosomas que segregan sustancias entre los espacios de las paredes celulares que sirven de guía de migración de vesículas al plasmalema, produciendo una rápida adhesión entre las células parenquimáticas.

4.3. AREA FOLIAR DEL INJERTO (AFI)

Cuadro N° 7. Prueba de Tukey al 5% y resultados promedios para tratamientos injerto de tomate de árbol, en la variable AFI a los 90 y 120 días.

AREA FOLIAR DEL INJERTO (cm ²)					
90 DÍAS			120 DÍAS		
Tratamientos	Promedios	Rango	Tratamientos	Promedios	Rango
T ₄	91,9	A	T ₄	192,6	A
T ₁	90,4	A	T ₁	190,2	A
T ₃	88,6	A	T ₅	187,2	A
T ₅	87,9	A	T ₂	186,5	A
T ₆	87,0	A	T ₃	185,4	A
T ₂	85,9	A	T ₆	184,8	A
$\bar{X}=88,6$ cm (NS)			$\bar{X}=187,8$ cm (NS)		
CV: 3,27%			CV: 1,8%		

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Cuadro N° 8. Resumen del análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable área foliar del injerto a los 90 y 120 días.

AREA FOLIAR DEL INJERTO					
		90 DÍAS		120 DÍAS	
F.V.	G. L	CM	FC	CM	FC
Repet.	2	16,79	2 NS	0,04	3,8E-03 NS
Factor A	2	12,35	1,47 NS	20,09	1,83 NS
Factor B	1	2,21	0,26 NS	3,21	0,28 NS
Factor A*B	2	23,04	2,74 NS	47	0,04 NS
Error	10	8,4		11,41	
Total	17				

ns = no significativo

De acuerdo el análisis del ADEVA, para la interacción de los factores A*B son factores independientes (NS); es decir, la respuesta de los tipos de injertos no dependió de los tipos de patrones utilizados en la variable área foliar del injerto a los

90 y 120 días. Los promedios generales en esta investigación se determinó una área foliar de 88.6 cm² a los 90 días; y 187.8 cm² a los 120 días. (Cuadro N° 7 y 8)

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, a los 90 y 120 días de desarrollo de la planta se determinaron que el injerto con mayor área foliar esta presente en el tratamientos T₄ (Hendidura Simple-Cujacu) con 91.9 y 192.6 cm² respectivamente, en el orden de su lectura; mientras que el menor fue el T₂ (Incrustación Lateral-Cujacu) con 85.9 cm² a los 90 días y el T₆ (Inglés-Cujacu), con 184.8 cm², a los 120 días al ubicarse en el último lugar de la prueba. (Cuadro N° 7)

Evaluando el resultado del crecimiento del área foliar del injerto, demostrando que los diferentes tipos de injertos utilizados en los dos tipos de portainjertos, beneficiaron en general al crecimiento de las hojas del huésped de tomate de árbol en toda su área posiblemente el tratamiento T₄ (Hendidura Simple-Cujacu) facilita un mayor desarrollo debido a que se forma un nuevo tejido de callo, originado en la región cambial (punto de unión) de la sabia entre el patrón y la púa que necesitan de las condiciones de humedad necesaria para seguir viviendo y así proporcionar al injerto los nutrientes necesarios para el mejor desarrollo de la nueva planta en toda su área, también depende de las condiciones ambientales y manejo agronómico dado en el transcurso del ensayo.

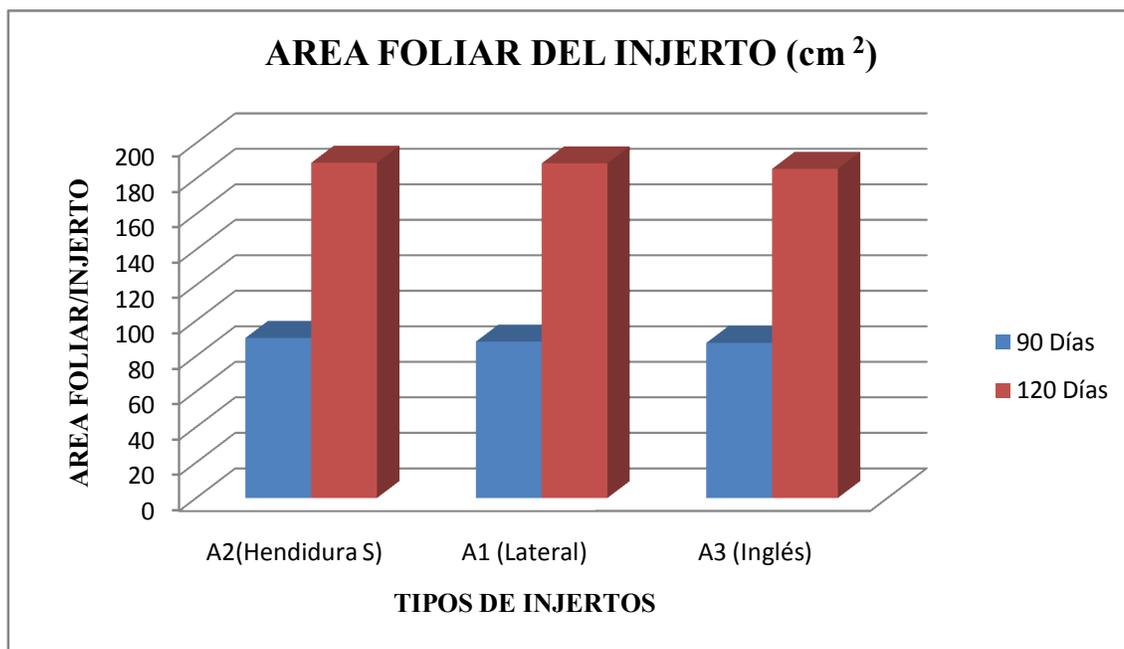
Determinando que el portainjerto transmite ciertas características fenológicas al huésped, es decir la forma de la hoja, comparando con el portainjerto es similar pero sin embargo esta tiene una mayor área foliar lo que permite al huésped tener un mayor desarrollo comparado con el portainjerto del Palo Bobo que tiene otra fenología.

Cuadro N° 9. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A (Tipos de injertos) en la variable AFI a los 90 y 120 días.

AREA FOLIAR DEL INJERTO (cm ²)					
Factor A	90 DÍAS (NS)		120 DÍAS (NS)		
Tipos de injertos	Promedios	Rango	Factor A	Promedios	Rango
A ₂ (Hendidura S)	90,3	A	A ₂	189	A
A ₁ (Lateral)	88,2	A	A ₁	188,7	A
A ₃ (Inglés)	87,5	A	A ₃	185,6	A

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 4. Variable área foliar del injerto (AFI) a los 90 y 120 días.



Fuente: Investigación de campo 2012

La respuesta del ADEVA para los tipos de injertos en la variable área foliar fue no significativa (NS) a los 90 y 120 días. (Cuadro N° 8), esto nos dice que el injerto no dependió en su totalidad del patrón para su normal desarrollo, pero si dependió de la variedad de tomate de árbol que tiene características definidas genotípicamente, que fue injertado en los diferentes porta injertos, las condiciones ambientales, las labores y cuidados agronómicas realizadas durante el tiempo que duro el ensayo.

En relación el área foliar del injerto a los 90 días, se obtuvo el mejor promedio con el injerto A₂ (Hendidura Simple), con 90.3 cm² en su área; mientras que el menor fue injerto A₃ (Inglés) con 87.5 cm². (Cuadro N° 9)

Según la prueba de Tukey al 5%, en la evaluación del área foliar del injerto a los 120 días, se detectaron un solo rango de significancia A, el mayor promedio en una forma semejante, en los tratamientos del injerto A₂ (Hendidura Simple), con 189 cm²; mientras que, el tratamiento del injerto A₃ (Inglés), presento el menor área foliar, cuyos promedios fue de 185.6 cm², obteniendo una diferencia entre el mejor promedio y el ultimo de 3.4 cm² a los 120 días. (Cuadro N° 9 y Gráfico N° 4).

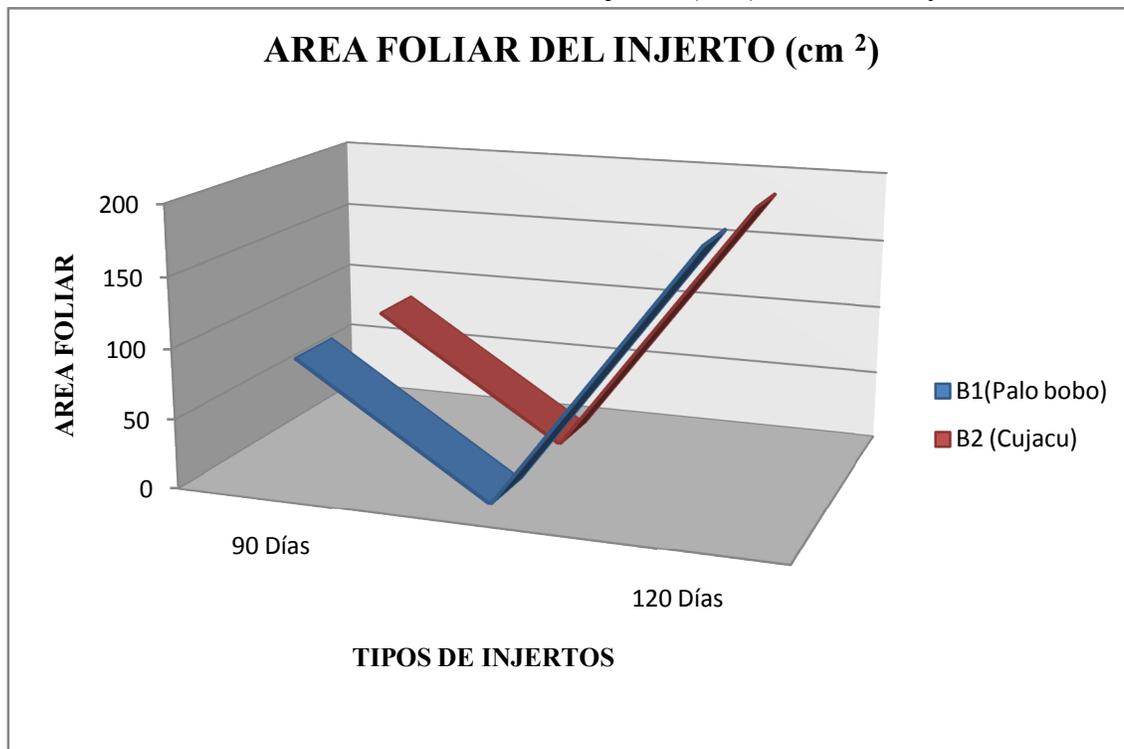
El área foliar del injerto es una característica varietal, además va a depender de factores como edad de la plántula, nutrición y sanidad del injerto, diámetro del tallo, altitud y sobre todo manejo agronómico del cultivo que se haya dado en el transcurso del ensayo.

Cuadro N° 10. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios del factor B (tipos de patrones) en la variable área foliar del injerto a los 90 y 120 días.

AREA FOLIAR DEL INJERTO (cm ²)					
Factor B Tipos de patrones	90 DÍAS (NS)		120 DÍAS (NS)		
	Promedios	Rango	Factor B	Promedios	Rango
B ₁ (Palo bobo)	89	A	B ₂ (Cujacu)	188,2	A
B ₂ (Cujacu)	88,3	A	B ₁ (Palo bobo)	187,4	A

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 5. Variable área foliar del injerto (AFI) a los 90 y 120 días.



Fuente: Investigación de campo 2012

Según el análisis de Varianza ADEVA, para evaluar el área foliar del injerto, se determinó que los tipos de patrones utilizados, son semejantes, es decir no significativos (NS) a los 90 y 120 días. (Cuadro N° 8)

En una forma semejante y consistente el mejor área foliar a los 90 días se obtuvo en los tratamientos injertados en el patrón B₁ (Palo Bobo) con 89 cm²; el menor fue en el injerto realizado en el B₂ (patrón Cujacu) con 88.3 cm².

De acuerdo a la prueba de significancia Tukey al 5%, se registró que existen variaciones en la prueba a los 120 días, cuantificando con el mayor promedio al B₂ (patrón Cujacu) con 188.2 cm² y el menor el B₁ (patrón Palo Bobo) con 187.4 cm². Demostró un solo rango de significancia bien definido. (Cuadro N° 10)

Las hojas experimentaron mayor crecimiento en el área de los tratamientos que se injertaron en el patrón B₁ (Palo Bobo), con 89 cm² a los 90 días y en el B₂ (patrón Cujacu) a los 120 días con 188.2 cm². La menor área foliar, reportó el B₂ (patrón Cujacu) a los 90 días con 88.3 cm² y a los 120 días el patrón B₁ (Palo Bobo) con

187.4 cm² al ubicarse en el último lugar de la prueba en los días que se tomo los respectivos datos. (Cuadro N° 10 y Gráfico N° 5)

Con el tratamiento B₂ (patrón Cujacu), se obtuvieron los mejores resultados a los 120 días, superando el área foliar a los tratamientos de patrón B₁ (Palo Bobo), lo que permite confirmar que la utilización del Cujacu como patrón para tomate de árbol, se alcanzan hojas más desarrollados, por lo cual es el tratamiento apropiado para obtener plántulas de mayor altura, con mejor área foliar del injerto, así obtenemos mayor área fotosintéticas y por ende el mayor desarrollo en altura y área foliar.

4.4. NUMERO DE HOJA (NH)

Cuadro N° 11. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios de tratamientos en la variable número de las hojas por planta a los 90 y 120 días.

NUMERO DE HOJA					
90 DÍAS			120 DÍAS		
Tratamientos	Promedios	Rango	Tratamientos	Promedios	Rango
T ₄	5	A	T ₄	8,6	A
T ₃	4,6	A B	T ₃	8,5	A B
T ₅	4,5	A B	T ₂	7,9	A B
T ₂	4,4	A B	T ₅	7,6	B C
T ₆	4,2	A B	T ₆	7,6	B C
T ₁	4,1	B	T ₁	6,8	C
$\bar{X}= 4.5 (**)$			$\bar{X}= 7.8 (**)$		
CV: 6,7%			CV: 4,5%		

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

Cuadro N° 12. Análisis de varianza (ADEVA) para evaluar la variable número de las hojas por planta a los 90 y 120 días.

NUMERO DE HOJA DEL INJERTO					
		90 DÍAS		120 DÍAS	
F.V.	GL	CM	FC	CM	FC
Repet.	2	0,14	1,61 NS	0,01	0,07 NS
Factor A	2	0,52	5,83 *	2,34	18,80 **
Factor B	1	0,09	1,05 NS	0,68	5,48 **
Factor A*B	2	0,22	2,51 NS	0,58	4,63 *
Error	10	0,09		0,12	
Total	17				

ns = no significativo

* = significativo al 5%

** = significativo al 1%

De acuerdo al ADEVA, para la variable número de las hojas del injerto a los 90 y 120 días fue altamente significativo (**), entre los tratamientos a lo largo del ensayo. En promedio general se determinó 5 hojas a los 90 días y 8.6 hojas a los 120 días. (Cuadro N° 11 y 12)

La variable número de las hojas es una característica varietal y va a depender de la interacción genotipo ambiente; otros factores determinantes en esta variable como, sanidad, sustrato y nutrición del injerto, vientos, humedad, temperatura y el manejo agronómico del cultivo son factores determinantes para obtener los resultados deseados por el agricultor o viverista.

Según la prueba de significancia Tukey al 5%, para los tratamientos que presentaron mayor número de las hojas por injerto es: el T₄ (Hendidura Simple-Cujacu) con 5 y 8.6 hojas a los 90 y 120 días en su orden de lectura. Mientras que los promedios menores se observaron en el T₁ (Incrustación Lateral-Palo Bobo) con 4.1 y 6.8 hojas a los 90 y 120 días respectivamente desde la injertación. (Cuadro N° 11)

Analizando la evaluación estadística del número de las hojas por injerto, es posible inferir que, los tipos de injertos en dos tipos de patrones beneficiaron el desarrollo general de las hojas del huésped. Este resultado permite afirmar, que el tratamiento que proporciona al injerto mayor número de las hojas es el injerto hendidura simple

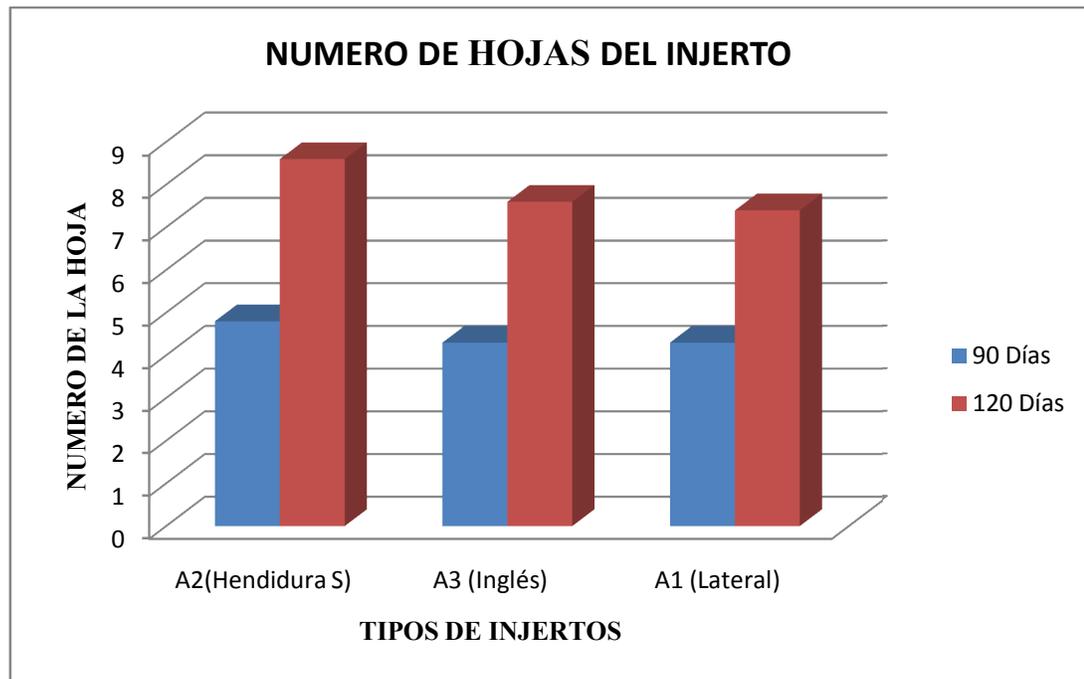
en el patrón Cujacu, con lo cual se dota de mejores condiciones para el desarrollo del injerto en todo el ciclo de vida.

Cuadro N° 13. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor A (tipos de injertos) en la variable número de las hojas por planta a los 90 y 120 días.

NUMERO DE HOJA				
	90 DÍAS (*)		120 DÍAS (**)	
Factor A (Tipos de injertos)	Promedios	Rango	Promedios	Rango
A ₂ (Hendidura S)	4,79	A	8,52	A
A ₃ (Inglés)	4,31	A B	7,57	B
A ₁ (Lateral)	4,27	B	7,38	B

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

Gráfico N° 6. Variable número de las hojas del injerto por planta (NHI) a los 90 y 120 días.



Fuente: Investigación de campo 2012

De acuerdo el ADEVA, para el factor A (tipos de injertos) en cuanto a la variable número de las hojas por injerto, se presentó una respuesta significativa (*) a los 90 días y fue altamente significativo (**) a los 120 días. (Cuadro N° 12)

Obteniendo diferencia estadística a los 90 días, en el mejor promedio que fue cuantificado en el injerto A₂ (Hendidura Simple) con 4.79 hojas/injerto y el menor promedio fue para el injerto de A₁ (Incrustación Lateral) con 4.27 hojas/injerto. Debido a que el injerto forma callo en menor tiempo lo que es posible que permita acelerar las formas de crecimiento del tomate de árbol para que nos brinde mayor área fotosintética y mejores beneficios en el desarrollo de las hojas en el huésped, en proporción al tiempo o edad del injerto. (Cuadro N° 13)

Mediante la prueba de significancia Tukey al 5%, se determinó que el mayor número de las hojas se alcanzó a los 90 y 120 días en el tratamiento A₂ (Hendidura Simple), con 4.76 y 8.52 hojas respectivamente, en tanto que, el tratamiento A₁ (Incrustación Lateral), se ubicaron en el tercer nivel de la prueba a los 90 y 120 días, con el menor número de las hojas, cuantificando 4.3 y 7.4 hojas, para cada lectura, en su orden. (Cuadro N° 13 y Gráfico N° 6)

Hendidura simple es un tipo de injerto que se utiliza cuando el patrón y la ramilla o yema tiene el mismo diámetro para facilitar la unión entre ellos, y se produzca el sellado o encallado en todo el punto de unión entre las dos variedades injertadas y la Incrustación Lateral la formación del callo es en menor tiempo lo que no permite un desarrollo igual o semejante al mencionado anteriormente.

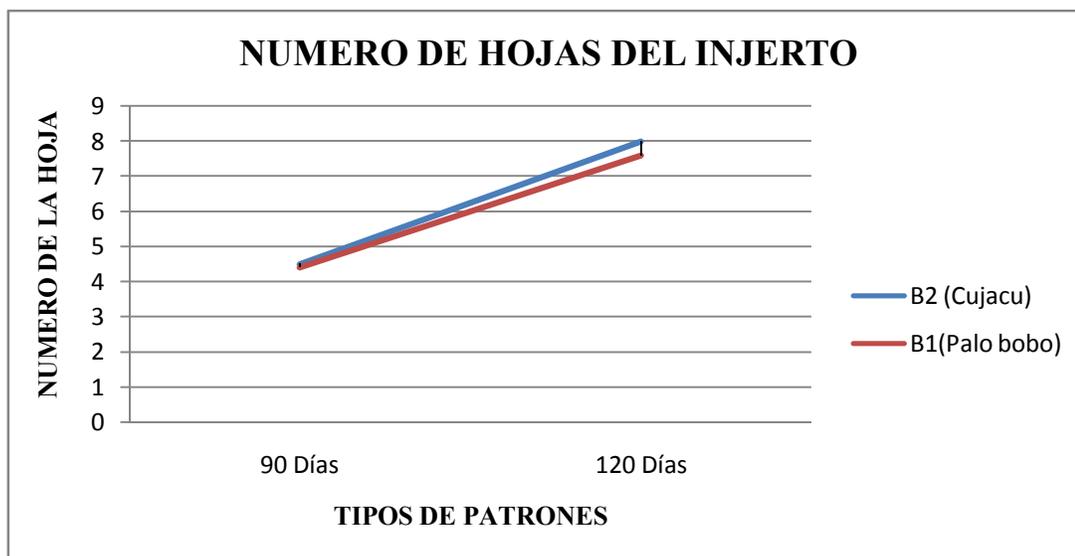
Cuadro N° 14. Prueba de Tukey al 5% para comparar promedios del factor B (tipo de patrón) en la variable número de las hojas por planta a los 90 y 120 días.

NUMERO DE HOJAS DEL INJERTO					
Factor B Tipos de patrones	90 DÍAS (NS)		120 DÍAS (**)		
	Promedios	Rango	Factor B	Promedios	Rango
B ₂ (Cujacu)	4,5	A	B ₂ (Cujacu)	8	A
B ₁ (Palo bobo)	4,4	A	B ₁ (Palo bobo)	7,6	B

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 7. Variable número de las hojas del injerto por planta (NHI) a los 90 y 120 días.



Fuente: Investigación de campo 2012

Según el análisis del ADEVA; para evaluar la respuesta del factor B (tipos de patrones) en la variable número de las hojas del injerto, se registró una respuesta no significativa (NS) para los 90 días y altamente significativa (**) a los 120 días. (Cuadro N° 12)

En términos generales el mayor número de las hojas se cuantificó a los 90 y 120 días, se obtuvo con el patrón B₂ (Cujacu) con 4.5 y 8 hojas/ injerto respectivamente, no así que el menor número se determinó en el B₁ (patrón de Palo Bobo) con 4.4 y 7.6 hojas/ injerto respectivamente, en el orden de cada lectura.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5%, registró que el mayor número de hojas por injertos a los 120 días se obtuvo en el tratamiento B₂ (patrón Cujacu), con 8 hojas/injerto, obteniendo dos rangos de significancia; el menor se reportó en el tratamiento B₁ (patrón de Palo Bobo), con 7.6 hojas. (Cuadro N° 14 y Gráfico N° 7)

Este resultado se debe a que el tipo de patrón posee mayor recorrido sabial, por su lugar de origen. El patrón es el responsable de la nutrición del injerto, por cuanto la nutrición que absorbe del suelo es de suma importancia para el desarrollo en altura, área foliar, hojas/plantas ya que el portainjerto es originario de las zonas de

transición con altas precipitaciones lo que permite transferir o proporcionar un mayor número de hojas y por ende para la obtención de buenas plantas mediante la práctica del injerto.

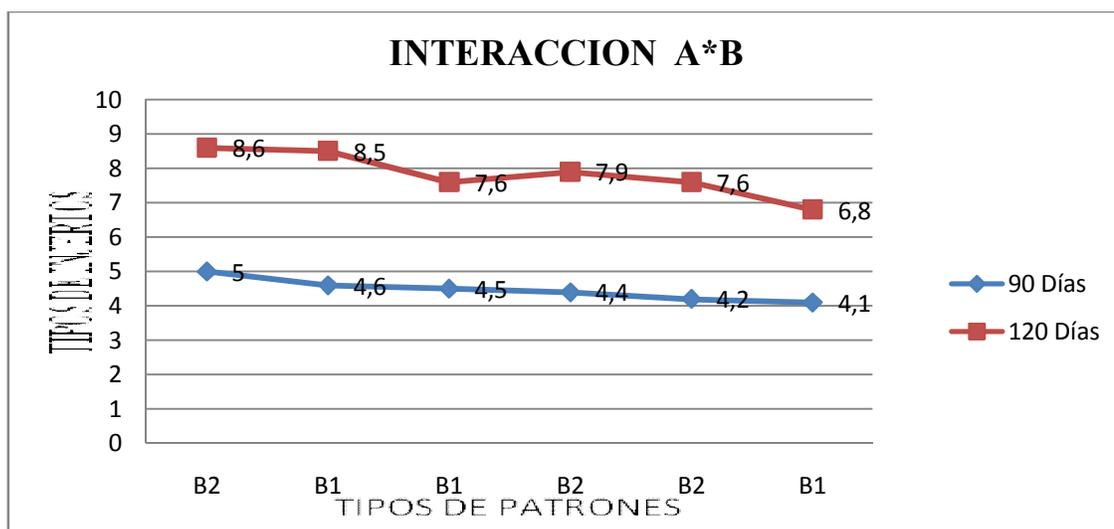
Cuadro N° 15. Prueba de Tukey al 5% y resultados de la interacción A*B, en la variable número de las hojas a los 90 y 120 días.

INTERACCION A*B EN EL NUMERO DE HOJAS					
90 DÍAS			120 DÍAS		
Tratamientos	Promedios	Rango	Tratamientos	Promedios	Rango
A ₂ B ₂	5	A	A ₂ B ₂	8,6	A
A ₂ B ₁	4,6	A B	A ₂ B ₁	8,5	A B
A ₃ B ₁	4,5	A B	A ₁ B ₂	7,9	A B
A ₁ B ₂	4,4	A B	A ₃ B ₁	7,6	B C
A ₃ B ₂	4,2	A B	A ₃ B ₂	7,6	B C
A ₁ B ₁	4,1	B	A ₁ B ₁	6,8	C
= 4.5 (**)			= 7.8 (**)		

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 8. Interacción del factor A*B, en el variable número de las hojas del injerto por planta (NHI) a los 90 y 120 días.



Fuente: Investigación de campo 2012

De acuerdo al ADEVA, determina una respuesta altamente significativas (**) entre las interacciones a lo largo del ensayo; lo que nos demuestra que los tipos de injertos dependieron favorablemente de los tipos de patrones utilizados en el ensayo, influenciados muy íntimamente de las condiciones ambientales y por las características varietales que presenta cada uno de los factores en estudio. (Cuadro N° 12)

Según Tukey al 5%, para las interacciones de los factores A*B, a los 90 días se observa tres rangos de significancia y 120 días obtuvo cuatro rangos de significancia, a los 90 y 120 días presentaron mayor número de hojas por injerto es: el A₂B₂ (Hendidura Simple-Cujacu), con 5 y 8.6 hojas en su orden de lectura. Mientras que los menores promedios se observo en el A₁B₁ (Incrustación Lateral-Palo Bobo) con 4.1 y 6.8 hojas respectivamente. Lo cual confirma que la variable número de las hojas es una característica varietal y dependen de la interacción genotipo ambiente; otros factores determinantes en esta variable como, sanidad y nutrición del injerto, vientos, humedad, temperatura y el manejo agronómico del cultivo son muy esenciales para obtener los resultados deseados por el agricultor o viverista. Dependiendo también de la fenología de los portainjertos que ayudaron al número de las hojas respectivamente. (Cuadro N° 15 y Gráfico N° 8)

Analizando la variable número de las hojas por injerto, se informa que, los tipos de injertos en los dos tipos de patrones beneficiaron en general el desarrollo de las hojas. Este resultado confirma, que el tratamiento que proporciona al injerto mayor número de hojas es el de Hendidura Simple en el patrón Cujacu, con lo cual se dota de mejores condiciones para el desarrollo del injerto.

4.5. ANCHO DE LA HOJA (AH)

Cuadro N° 16. Prueba de Tukey al 5% y promedios para tratamientos en el cultivo de tomate de árbol, en la variable ancho de las hojas a los 60 y 90 días.

ANCHO DE HOJA					
60 DÍAS			90 DÍAS		
Tratamientos	Promedios	Rango	Tratamientos	Promedios	Rango
T ₄	9,0	A	T ₄	12,6	A
T ₁	9,0	A	T ₁	12,4	A
T ₂	9,0	A	T ₅	11,8	A
T ₆	8,9	A	T ₂	11,7	A
T ₅	8,7	A	T ₃	11,7	A
T ₃	8,6	A	T ₆	11,6	A
$\bar{X} = 8,9(\text{NS})$			$\bar{X} = 12(\text{NS})$		
CV: 7,12%			CV: 6,98%		

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Cuadro N° 17. Análisis de varianza (ADEVA), para la variable ancho de las hojas a los 60 y 90 días.

ANCHO DE LA HOJA DEL INJERTO					
		60 DÍAS		90 DÍAS	
F.V.	GL	CM	FC	CM	FC
Repet.	2	0,82	2,04 NS	0,19	0,27 NS
Factor A	2	0,05	0,13 NS	0,27	0,44 NS
Factor B	1	0,16	0,4 NS	2,20E-02	3,2E-03 NS
Factor A*B	2	0,09	0,23 NS	1,04	1,49 NS
Error	10	0,4		0,7	
Total	17				

ns = no significativo

Según el análisis ADEVA, para los tratamientos en la variable ancho de las hoja del injerto a los 60 y 90 días fue no significativo (NS); es decir que los tipos de injertos no dependió de los tipos de patrones utilizados en el ensayo, por cual se observa igualdad en los tratamientos T₄ (Hendidura Simple-Cujacu), T₁ (Incrustación Lateral-Palo Bobo) y T₂ (Incrustación Lateral-Cujacu), con promedios de 9 cm a los 60 días (Cuadro N° 17). Esto influye ya que es una característica varietal lo que es mayormente las condiciones ambientales favorables y el manejo agronómico realizado en el transcurso del ensayo.

De acuerdo a la prueba de Tukey al 5%, reporta a los 60 y 90 días, el mejor promedio fue el tratamiento T₄ (Hendidura Simple-Cujacu) con 9 cm y 12.6 cm respectivamente para cada lectura, observándose un solo rango de significancia bien definido. El menor ancho de la hoja, por su parte, reportaron los tratamientos T₃ (Hendidura Simple-Palo Bobo), con 8.6 cm; a los 60 días y a los 90 días fue el T₆ (Inglés-Cujacu) con 11.6 cm (Cuadro N° 16)

En base a los resultados; el tratamiento T₄ (Hendidura Simple-Cujacu) es más efectivo para obtener mayor crecimiento en ancho de la hoja, parece ser que se transmite algunas características fenológicas del portainjerto, con lo cual el injerto encuentra mejores condiciones para el desarrollo, obteniendo a más de mayor altura, mejor longitud y ancho de las hojas.

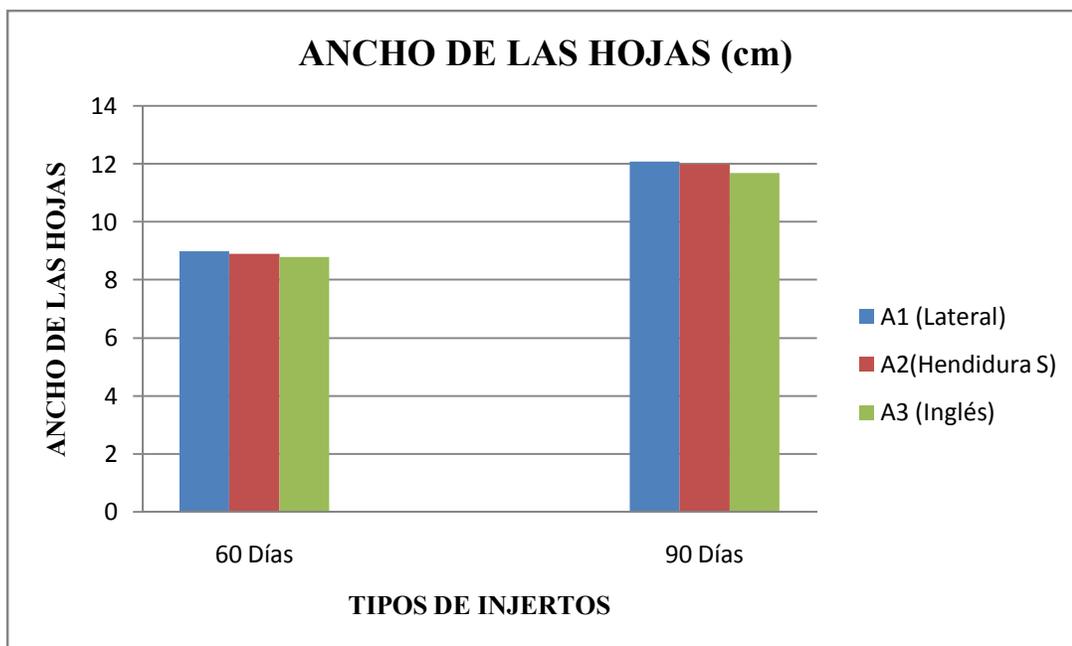
El injerto de hendidura simple con cujacu es una combinación que nos ofrece muchas ventajas, con mayor soldadura en el punto de unión con el injerto y que no se necesita la colocación de tutores, y otros gastos económicos, etc.

Cuadro N° 18. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios del factor A (tipos de injertos) en la variable ancho de las hojas los 60 y 90 días.

ANCHO DE LA HOJA DEL INJERTO					
Factor A	60 DÍAS (NS)		90 DÍAS (NS)		
Tipos de injertos	Promedios	Rango	Factor A	Promedios	Rango
A ₁ (Lateral)	9	A	A ₂ (Hendidura S)	12,1	A
A ₂ (Hendidura S)	8,9	A	A ₁ (Lateral)	12	A
A ₃ (Inglés)	8,8	A	A ₃ (Inglés)	11,7	A

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 9. Variable ancho de las hojas del injerto (AHI) los 60 y 90 días.



Fuente: Investigación de campo 2012

De acuerdo al ADEVA, en la variable ancho de la hoja fue no significativa (NS) a los 60 y 90 días. (Cuadro N° 17), dándonos a los 60 días una semejanza estadística en los tratamientos los cuales el mejor, es el A₁ (Incrustación Lateral) presento un promedio de 9 cm y con el menor promedio es el A₃ (Inglés) con 8.8 cm, esto confirma que es una característica varietal, también fue favorecido por las condiciones ambientales y el efecto de la zona agroecológicas donde se realizo el ensayo

A los 90 días la mejor respuesta se obtuvo al A₂ (Hendidura Simple) con un promedio de 12.1 cm, mientras que el menor tratamientos A₃ (Inglés) presento un promedio de 11.7 cm, esta diferencia quizá se deba a un efecto del azar al momento de toma de muestras.

Con la prueba de Tukey al 5%, a los 60 y 90 días se determinó un solo rango de significancia, mientras que a los 90 días el mayor crecimiento en ancho de la hoja reporto en el tratamiento A₂ (Hendidura Simple) con promedio de 12.1 cm; mientras que a los 60 y 90 días, los tratamientos A₃ (Inglés), reportaron menor ancho de la

hoja, con 8.8 y 11.7 cm, respectivamente, en su orden. (Cuadro N° 18 y Gráfico N° 9)

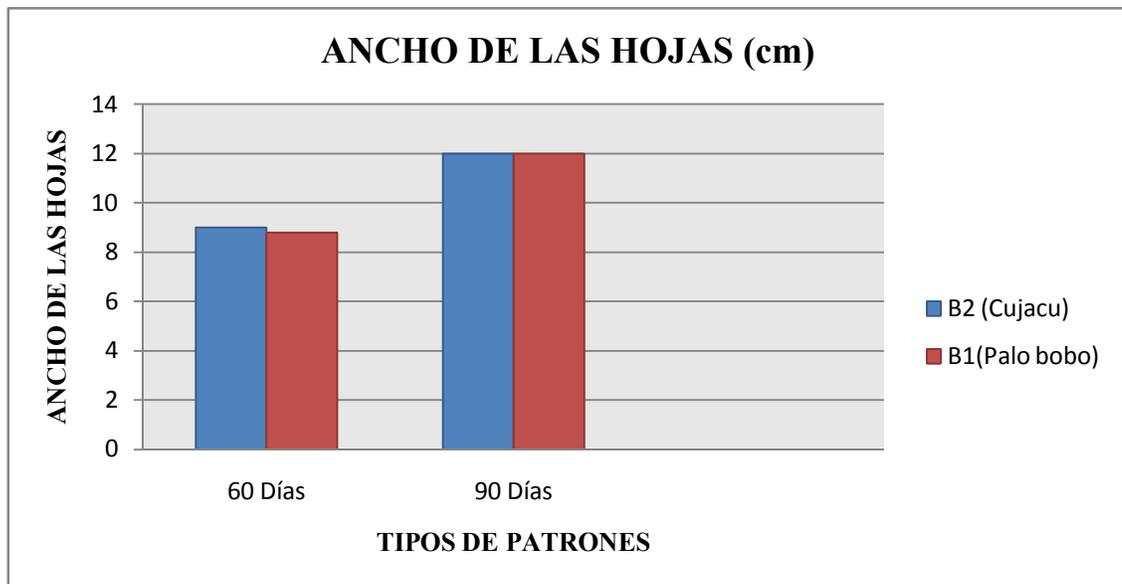
Los mejores resultados se alcanzaron con la utilización del injerto en Hendidura Simple (A₂) cuyos tratamientos superaron el ancho de la hoja en promedio de 0.4 mm a los 90 días, a los reportados por los tratamientos A₃ (Inglés), esto posiblemente se debe a los cuidados y al manejo agronómico realizados en el transcurso del ensayo, resultaron favorables para el crecimiento en ancho de las hojas del injerto.

Cuadro N° 19. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios del factor B (tipos de patrones) en la variable ancho de las hojas a los 60 y 90 días.

ANCHO DE LA HOJA DEL INJERTO					
Factor B	60 DÍAS (NS)		90 DÍAS (NS)		
	Promedios	Rango	Factor B	Promedios	Rango
B ₂ (Cujacu)	9	A	B ₂ (Cujacu)	12	A
B ₁ (Palo bobo)	8,8	A	B ₁ (Palo bobo)	12	A

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 10. Variable ancho de las hojas del injerto (AHI) a los 60 y 90 días



Fuente: Investigación de campo 2012

De acuerdo al ADEVA; para evaluar los patrones en la variable ancho de hoja, se determinó que la respuesta para los 60 y 90 días fue no significativa (NS).

Demostrando que el ancho de hoja no dependieron de los patrones para el normal desarrollo del huésped. (Cuadro N° 17) Determinando a los 60 días el mayor promedio en el B₂ (Cujacu) con 9 cm, y con 12 cm a los 90 días, la diferencia con el menor tratamiento fue de apenas 0.2 mm, esta respuesta se debe quizá a que esta variable es una característica varietal como ya se infirió en anteriores variables.

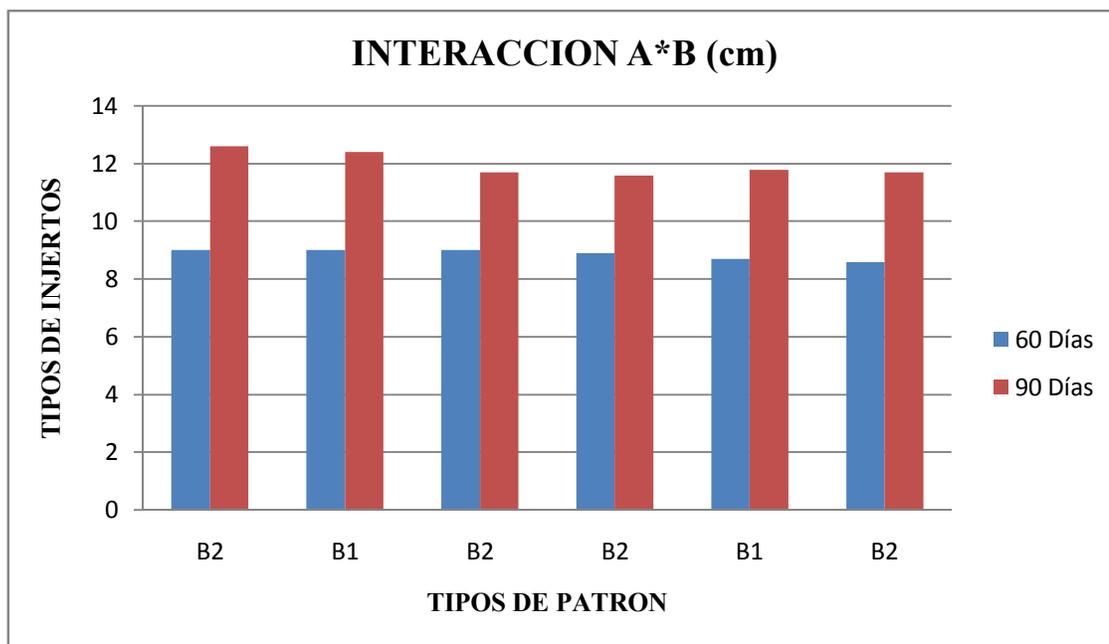
En la prueba de Tukey al 5% estableció que las hojas experimentaron mayor crecimiento en los tratamientos B₂ (Cujacu) a los 60 y 90 días con promedio de 9 cm y 12 cm respectivamente en su orden. El menor promedio se cuantifico a los 60 días en el tratamiento B₁ (Palo Bobo) con 8.8 cm y a los 90 días encontramos una semejanza matemática en los dos portainjertos con 12 cm. (Cuadro N° 19 y Gráfico N° 10). Demostrando que existe una inferencia de los portainjertos en la fenología del huésped en este caso en el ancho de la hoja, confirma ser una característica varietal de los patrones utilizados en el ensayo.

Cuadro N° 20. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de la interacción de los factores A*B, en la variable ancho de las hojas a los 60 y 90 días.

ANCHO DE HOJA					
60 DÍAS			90 DÍAS		
Tratamientos	Promedios	Rango	Tratamientos	Promedios	Rango
A ₂ B ₂	9,0	A	A ₂ B ₂	12,6	A
A ₁ B ₁	9,0	A	A ₁ B ₁	12,4	A
A ₁ B ₂	9,0	A	A ₃ B ₁	11,8	A
A ₃ B ₂	8,9	A	A ₁ B ₂	11,7	A
A ₃ B ₁	8,7	A	A ₁ B ₂	11,7	A
A ₁ B ₂	8,6	A	A ₃ B ₂	11,6	A
$\bar{X} = 8,9(\text{NS})$			$\bar{X} = 12(\text{NS})$		

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 11. Interacción A*B en la variable ancho de las hojas del injerto (AHI) los 60 y 90 días.



Fuente: Investigación de campo 2012

De acuerdo al ADEVA, para las interacciones en la variable ancho de las hoja a los 60 y 90 días es no significativo (NS); es decir que el ancho de la hoja no dependió de los patrones utilizados en el ensayo, por cual estadísticamente son iguales las interacciones A_2B_2 , A_1B_1 y A_1B_2 con 9 cm a los 60 días respectivamente y 12,6 cm a los 90 días la interacción A_2B_2 (Hendidura Simple-Cujacu). (Cuadro N° 17 y 20). Influye mucho ya que es una característica varietal y lo que es mayormente las condiciones ambientales que favorecieron el crecimiento de las hojas del injerto, el manejo y cuidado agronómico realizado en el transcurso del ensayo.

Según la prueba de Tukey al 5%, registra un solo rango de significancia A, a los 60 y 90 días el mejor promedio en la interacción A_2B_2 (Hendidura Simple-Cujacu) con 9 y 12.6 cm respectivamente en cada lectura y el menor promedio, por su parte, reportaron en la interacción A_2B_1 (Hendidura Simple-Palo Bobo), con 8.6 cm; a los 60 días y a los 90 días fue el A_3B_2 (Inglés-Cujacu) con 11.6 cm (Cuadro N° 20 y Gráfico N° 11)

En cuanto a la interacción A₂B₂ (Hendidura Simple-Cujacu) fue el más efectivo para obtener mejor crecimiento en el ancho de la hoja, parece ser que el portainjerto transmite algunas características fenológicas al huésped, con el cual, el injerto encuentra mejores condiciones para el desarrollo, obteniendo a mayor altura, mejor longitud y ancho de las hojas.

El injerto de Hendidura Simple con patrón cujacu, forma una combinación que ofrece muchas ventajas para el mayor desarrollo del injerto, obteniendo una mayor soldadura en el punto de unión y no se necesita la colocación de tutores, etc.

4.6. LONGITUD DE LA HOJA (LH)

Cuadro N° 21. Prueba de Tukey al 5% y promedios para tratamientos en tomate de árbol, en la variable longitud de las hojas a los 60 y 90 días.

LONGITUD DE LAS HOJAS DEL INJERTO					
60 DÍAS			90 DÍAS		
Tratamientos	Promedios	Rango	Tratamientos	Promedios	Rango
T ₁	12,6	A	T ₄	16,7	A
T ₄	12,1	A	T ₁	16,4	A B
T ₃	12	A	T ₃	15,2	A B
T ₂	12	A	T ₅	15,1	A B
T ₅	11,8	A	T ₆	15	A B
T ₆	11,6	A	T ₂	14,8	B
\bar{X} = 12 (NS)			\bar{X} = 15.5 (**)		
CV: 8,01 %			CV: 4.7%		

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Cuadro N° 22. Resumen del análisis de varianza (ADEVA), para evaluar la variable longitud de las hojas a los 60 y 90 días.

LONGITUD DE LA HOJA DEL INJERTO					
		60 DÍAS		90 DÍAS	
F.V.	GL	CM	FC	CM	FC
Repet.	2	1,18	1,28 NS	1,33	2,49 NS
Factor A	2	0,49	0,53 NS	1,24	2,32 NS
Factor B	1	0,32	0,35 NS	0,06	0,10 NS
Factor A*B	2	0,17	0,18 NS	3,6	6,46 **
Error	10	0,93		0,53	
Total	17				

ns = no significativo

* = significativo al 5%

Al realizar el ADEVA, para la variable longitud de la hoja, tuvo una respuesta de los tratamientos no significativos (NS) a los 60 días, lo que es lo mismo decir, que la respuesta de los tipos injertos no dependió de los patrones. Pero a los 90 días presentaron diferencia estadísticas se decir altamente significativas (**), lo cual demuestra que con el pasar el tiempo, el injerto es muy dependiente de la cualidades favorables que ofrece el patrón para alojar al huésped y favoreciendo su crecimiento. (Cuadro N° 22)

Según la prueba de Tukey al 5%, para la variable longitud de la hoja se observa que el mayor resultado a los 60 días se registró en el T₁ (Incrustación Lateral-Palo Bobo) con 12.6 cm, mientras que el menor promedio fue el T₆ (Inglés-Cujacu) con 11.6 cm y a los 90 días el T₂ (Hendidura simple-Cujacu) 16.7 cm, en una forma semejante el menor promedio se registro en el T₂ (Incrustación Lateral- Cujacu) con 14.8 cm. (Cuadro N° 21)

El tratamiento más efectivo para obtener mayor crecimiento en longitud de la hoja del injerto es el de Hendidura Simple- Cujacu, con lo cual se dota de mejores condiciones para el desarrollo de injerto, obteniendo mayor altura, mejor número y mayor longitud de las hojas ratificando que el portainjerto transfiere ciertas características fenotípicas. Hendidura Simple con el patrón de Cujacu provoca el

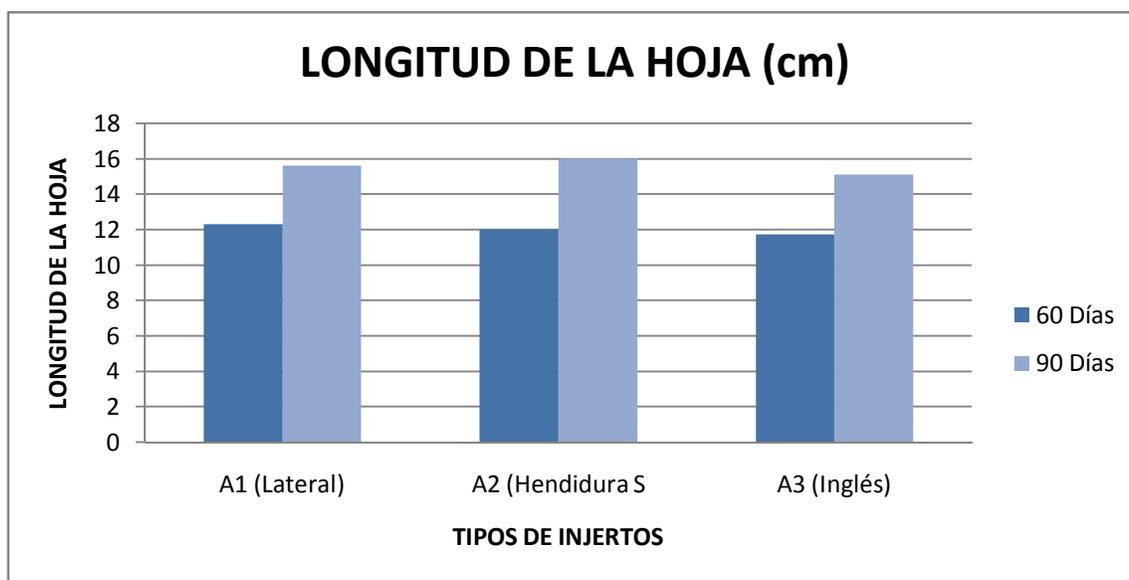
mejoramiento en la calidad de la plántula, favoreciendo a la economía del agricultor y mejorando su calidad de vida.

Cuadro N° 23. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios del factor A (tipos de injertos) en la variable longitud de las hojas a los 60 y 90 días.

LONGITUD DE LA HOJA DEL INJERTO					
Factor A Tipos de injertos	60 DÍAS (NS)		90 DÍAS (NS)		
	Promedios	Rango	Factor A	Promedios	Rango
A ₁ (Lateral)	12,3	A	A ₂ (Hendidura S)	16	A
A ₂ (Hendidura S)	12	A	A ₁ (Lateral)	15,6	A
A ₃ (Inglés)	11,7	A	A ₃ (Inglés)	15,1	A

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 12. Variable longitud de las hojas del injerto (LHI) a los 60 y 90 días.



Fuente: Investigación de campo 2012

La respuesta del ADEVA para los tipos de injertos en cuanto a la variable longitud de la hoja del injerto fue no significativo (NS) a los 60 días y 90 días. (Cuadro N° 22)

En forma general a los 60 días hubo una diferencia de solo 0.6 mm entre el tratamiento con mejor promedio y el más bajo, siendo así que el mayor promedio fue

de 12.3 cm que registró A₁ (Incrustación Lateral) y el menor promedio se presentó el A₃ (Inglés) con 11.7 cm.

Analizando la prueba de significancia Tukey al 5%, reportó un solo rango de significancia (Cuadro N° 23). Las hojas experimentaron mayor crecimiento en longitud en el tratamiento A₁ (Incrustación Lateral), con promedios de 12.3 cm a los 60 días y 16 cm a los 90 días en el tratamiento A₂ (Hendidura Simple), mientras que a los 60 y 90 días, el menor promedio se observa en el tratamiento A₃ (Injerto Inglés), con 11.7 y 15.1 cm, respectivamente en su orden de lectura. (Cuadro N° 23 y Gráfico N° 12)

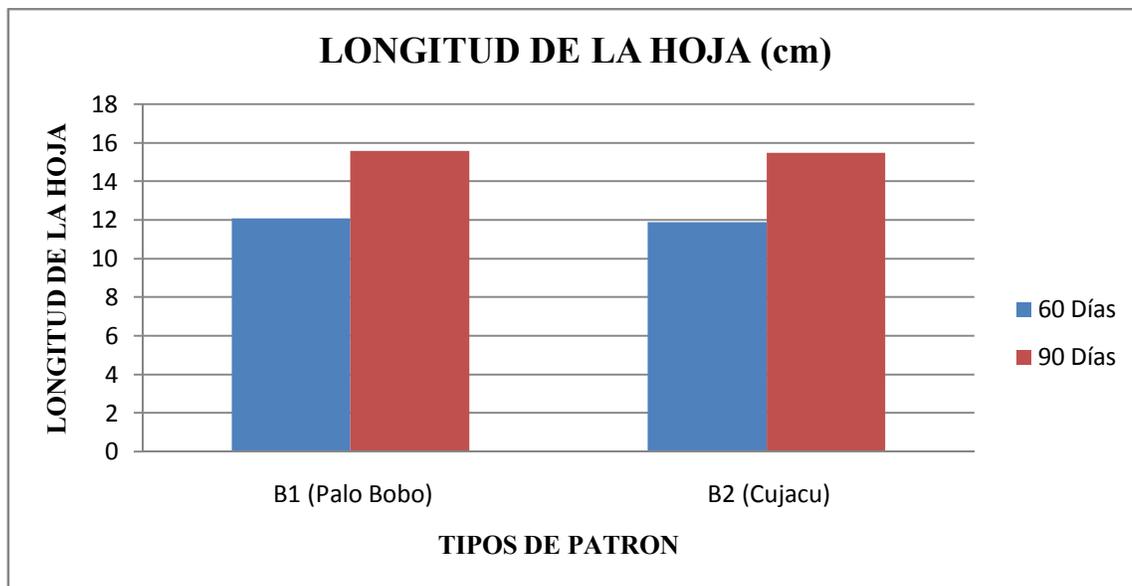
Los mejores resultados también se obtuvieron con la utilización de los tratamiento A₂ (Hendidura Simple), cuyos tratamientos superaron la longitud de la hoja en promedio de 16 cm a los 90 días, que lo reportado por los tratamientos A₃ (Injerto Inglés) que fue el más bajo de la prueba. Debido a que mientras transcurre el tiempo o edad de los injertos las características varietales del huésped se hacen más evidentes, también influyen muchos las condiciones ambientales que presentaron en el momento del ensayo.

Cuadro N° 24. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios del factor B (tipos de patrones) en la variable longitud de las hojas a los 60 y 90 días.

LONGITUD DE LA HOJA DEL INJERTO					
	60 DÍAS (NS)		90 DÍAS (NS)		
Factor B (Tipos de patrones)	Promedios	Rango	Factor B (Tipos de patrones)	Promedios	Rango
B ₁ (Palo Bobo)	12,1	A	B ₁ (Palo Bobo)	15,6	A
B ₂ (Cujacu)	11,9	A	B ₂ (Cujacu)	15,5	A

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 13. Variable longitud de las hojas del injerto (AHI) a los 60 y 90 días.



Fuente: Investigación de campo 2012

Según el análisis ADEVA; para evaluar los tipos de patrones, en la variable longitud de la hoja, se determinó una respuesta no significativa (NS) a los 60 y 90 días. Lo cual demuestra que existe una semejanza estadística en los patrones utilizados para este ensayo. (Cuadro N° 22)

Evaluando el factor B, en cuanto a la longitud de la hoja a los 60 y 90 días, la prueba de significancia Tukey al 5%, determinó que las hojas experimentaron mayor crecimiento en longitud en los tratamientos B₁ (Palo Bobo), con 12.1 cm y 15.6 cm respectivamente. Menor longitud de la hoja, por su parte, reportaron los tratamientos B₂ (Cujacu), con 11.9 cm y 15.5 cm, para cada lectura, en su orden. (Cuadro N° 24 y Gráfico N° 13), esta diferencia mínima se debe a las condiciones ambientales las cuales fueron sometidos los injertos de tomate de árbol, además esta es una característica varietal del patrón que depende el desarrollo fenológico del injerto y su adaptación al ambiente.

La utilización del B₁ (Palo Bobo), se obtuvieron los mejores resultados, en la longitud de la hoja a los 60 y 90 días con promedio de 12.1 cm y 15.6, por lo que se puede inferir que, el tratamiento más efectivo para obtener mayor crecimiento en longitud de la hoja es el B₁ (Palo Bobo), con lo cual se dota de mejores condiciones

para el desarrollo del injerto, obteniendo mayor altura del huésped y mayor número de las hojas y mayor longitud.

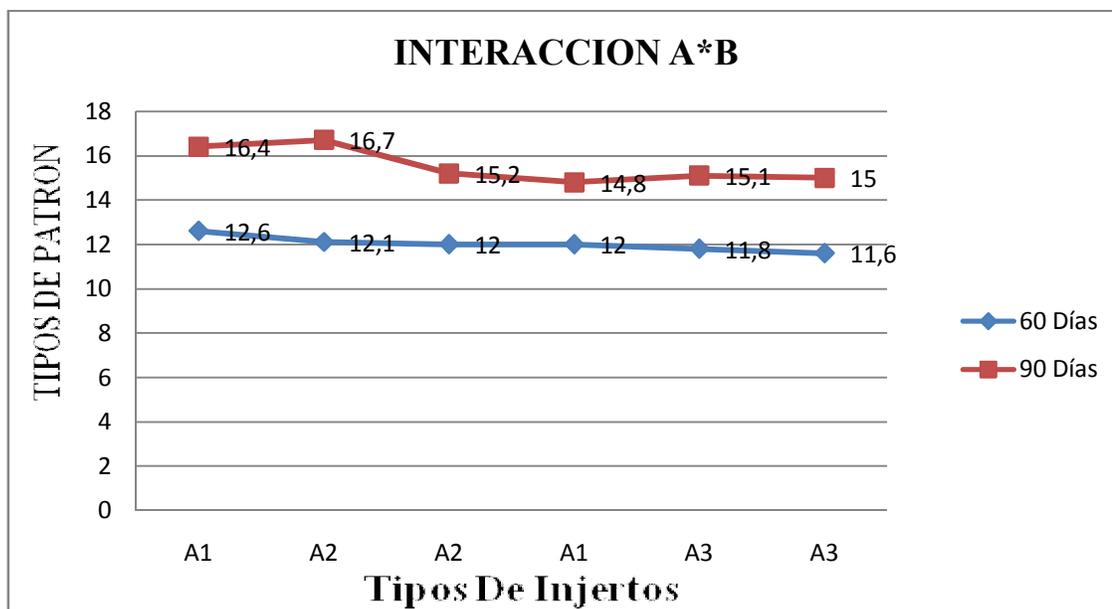
Cuadro N° 25. Prueba de Tukey al 5% y promedios para interacción de los factores A*B, en la variable longitud de las hojas a los 60 y 90 días.

LONGITUD DE LAS HOJAS DEL INJERTO					
60 DÍAS			90 DÍAS		
Tratamientos	Promedios	Rango	Tratamientos	Promedios	Rango
A ₁ B ₁	12,6	A	A ₂ B ₂	16,7	A
A ₂ B ₂	12,1	A	A ₁ B ₁	16,4	A B
A ₂ B ₁	12	A	A ₂ B ₁	15,2	A B
A ₁ B ₂	12	A	A ₃ B ₁	15,1	A B
A ₃ B ₁	11,8	A	A ₃ B ₂	15	A B
A ₃ B ₂	11,6	A	A ₁ B ₂	14,8	B
= 12 (NS)			= 15.5 (**)		

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 14. Interacciones de los factores A*B, en la variable longitud de las hojas del injerto (LHI) a los 60 y 90 días.



Fuente: Investigación de campo 2012

De acuerdo al ADEVA, para la interacción de los factores A*B, en la variable longitud de la hoja es no significativo (NS) a los 60 días, lo que quiere decir que la respuesta de los tipos injertos no dependió de los patrones en este tiempo. Pero a los 90 días presento diferencia estadísticas en la interacción de altamente significativas (**), lo cual demuestra que el injerto es muy dependiente de la cualidades que ofrece el patrón para alojar al huésped y favorecer su desarrollo. (Cuadro N° 22)

Según Tukey al 5%, para la interacción de los factores A*B en la variable longitud de la hoja presentó diferencias, registrando la mayor longitud de la hoja a los 60 días en el A₁B₁ (Incrustación Lateral- Palo Bobo) con 12.6 cm, el menor promedio fue en la interacción A₃B₂ (Inglés- Palo Bobo) con 11.6 cm. Mientras que a los 90 días el mejor promedio se registro en el A₂B₂ (Hendidura simple- Cujacu) 16.7 cm. Observando el menor promedio en una forma semejante en el A₁B₂ (Incrustación Lateral- Cujacu) con 14.8 cm. (Cuadro N° 25 y Gráfico N° 14)

Lo cual demuestra que la interacción más efectiva para obtener mayor crecimiento en longitud de la hoja es A₂B₂ (Hendidura Simple-Cujacu), con lo cual se dota de mejores condiciones para el desarrollo del injerto, obteniendo mayor altura, más número y mayor longitud de las hojas. Hendidura Simple con el patrón de kujacu provoca el mejoramiento en la calidad de la futura planta favoreciendo a la economía y mejorando el futuro huerto de producción.

4.7. VOLUMEN DEL SISTEMA RADICULAR (VSR)

Cuadro N° 26. Resultados promedios para tratamientos de tomate de árbol, en la variable volumen del sistema radicular.

VOLUMEN DEL SISTEMA RADICULAR	
Tratamientos	Promedios
T ₄	128,0
T ₆	119,3
T ₁	118,0
T ₃	117,7
T ₅	115,0
T ₂	112,7
$\bar{X} = 118,4$ CC	
CV: 5,76%	

Cuadro N° 27. Resumen del análisis de varianza (ADEVA), para evaluar la variable volumen del sistema radicular.

VOLUMEN DEL SISTEMA RADICULAR				
F.V.	GL	SC	CM	FC
Modelo	7	628,22	89,75	1,92 NS
Repet.	2	213,78	106,89	2,29 NS
Factor A	2	174,11	87,06	1,87 NS
Factor B	1	0,22	0,22	4,8E-03 NS
Factor A*B	2	240,11	120,06	2,58 NS
Error	10	466,22	46,62	
Total	17	1094,44		

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

De acuerdo al (ADEVA), nos dice que los tipos de injerto no dependió de los patrones utilizados, es decir que la respuesta de los tratamientos fue no significativo (NS); para la variable volumen radicular. En promedio general se determinó un

volumen de raíz de 118,4 cc; en los patrones bajo efecto de los diferentes tipos de injertos. (Cuadro N° 27)

Según la prueba de Tukey al 5%, se determinó que el mayor volumen del sistema radicular se observó en el tratamiento T₄ (Hendidura Simple-Cujacu) con 128 cc. El menor promedio se reportó en el tratamiento T₂ (Incrustación Lateral- Cujacu), con promedio de 112,7 cc, en el último lugar de la prueba. (Cuadro N° 26)

La evaluación estadística la variable volumen del sistema radicular, permite confirmar que, los tipos de injertos en dos patrones influyó favorablemente en el desarrollo del sistema radicular al encontrar mejores condiciones, consecuentemente, se mejorará el crecimiento en altura de planta y el desarrollo general del injerto.

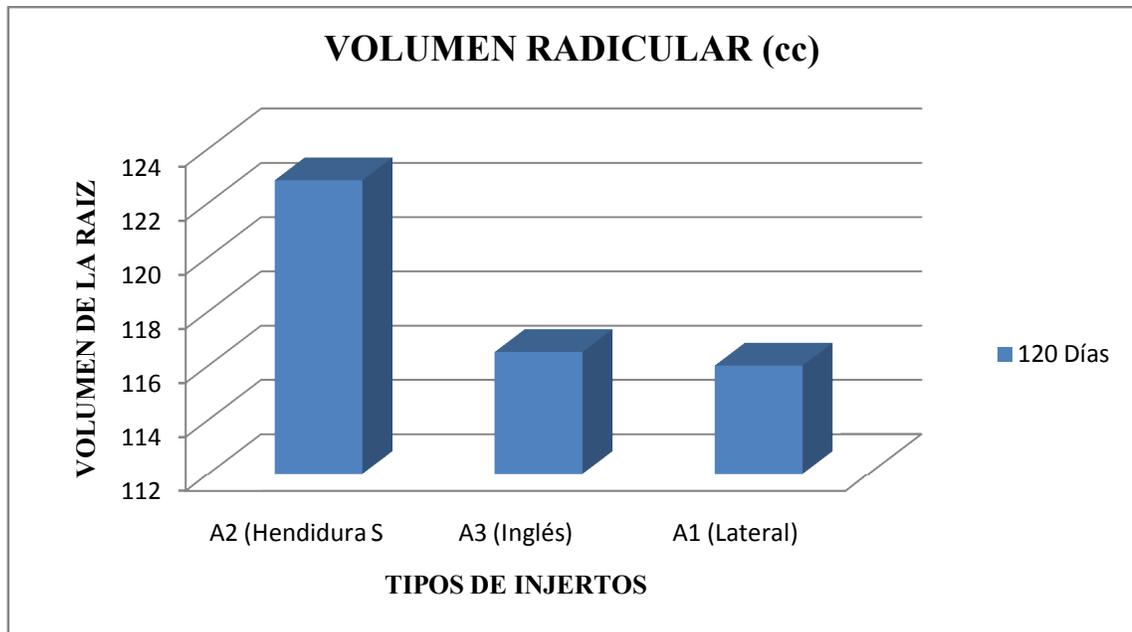
Existiendo una relación proporcional directa es decir a mayor desarrollo del injerto mayor desarrollo del sistema radicular en el T₄ (Hendidura Simple-Cujacu)

Cuadro N° 28. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios del factor A (tipos de injertos) en la volumen radicular a los 120 días.

VOLUMEN DEL SISTEMA RADICULAR		
120 DÍAS (NS)		
Factor A (Tipos de injertos)	120 Días	Rango
A ₂ (Hendidura S)	122,83	A
A ₃ (Inglés)	116,5	A
A ₁ (Lateral)	116	A

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 15. Variable volumen del sistema radicular (VSR) a los 120 días



Fuente: Investigación de campo 2012

La respuesta del ADEVA, para los tipos de injertos en cuanto a la variable volumen radicular, es no significativo (NS), lo que nos dice que los tipos de injertos no dependieron en su totalidad del patrón en el que fueron injertados la ramilla de tomate de árbol. (Cuadro N° 27)

En referencia al factor A, en el volumen del sistema radicular, la prueba de Tukey al 5%; reporta que las raíces experimentaron mayor volumen en los tratamientos A₂ (Hendidura Simple), con 38 cc; mientras que el tratamiento más bajo reportó un promedio de 18.3 cc en el A₂ (Incrustación Lateral), al ubicarse en el último lugar de la prueba. (Cuadro N° 28 y Gráfico N° 15)

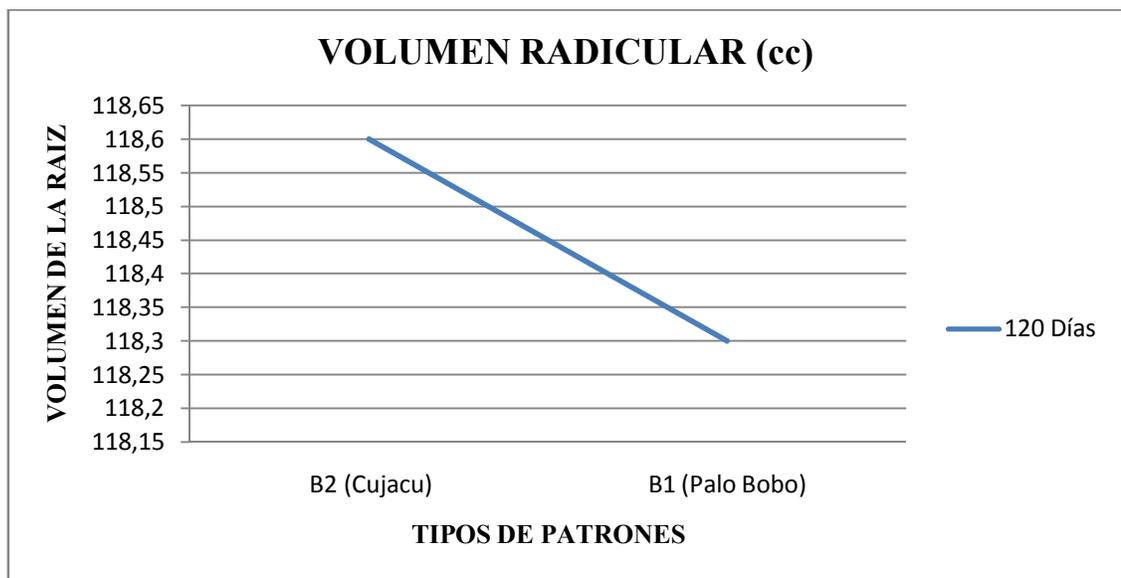
El volumen del sistema radicular va estar directamente relacionado por la textura y estructura del suelo, es decir a suelos más sueltos mayor volumen habrá. Esta variable es de gran importancia para evitar que se estrese la planta al momento que se trasplante al sitio definitivo, ya que si posee un buen sistema radicular mejor será el prendimiento de la planta injertada de tomate de árbol en el campo.

Cuadro N° 29. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios del factor B (tipos de patrones) en la variable volumen radicular a los 120 días.

VOLUMEN DEL SISTEMA RADICULAR		
120 DIAS (NS)		
Factor B (Tipos de patrones)	Promedios	Rango
B ₂ (Cujacu)	118,6	A
B ₁ (Palo Bobo)	118,3	A

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 16. Variable volumen del sistema radicular (VSR) a los 120 días.



Fuente: Investigación de campo 2012

Según análisis del ADEVA; para evaluar la respuesta de los tipos de patrones en cuanto a la variable volumen del sistema radicular, se determinó es no significativa (NS), lo que nos dice existió una semejanza estadística entre los tipos de injertos y el patrón en el que fueron injertados la ramilla de tomate de árbol. (Cuadro N° 27)

De acuerdo la prueba de Tukey al 5%; se registró el mayor volumen del sistema radicular es el tratamiento B₂ (patrones de Cujacu), con 118,6 cc; el menor volumen del sistema radicular, por su parte, reportaron los tratamientos B₁ (patrón Palo Bobo), con 118,3 cc. (Cuadro N° 29 y Gráfico N° 16)

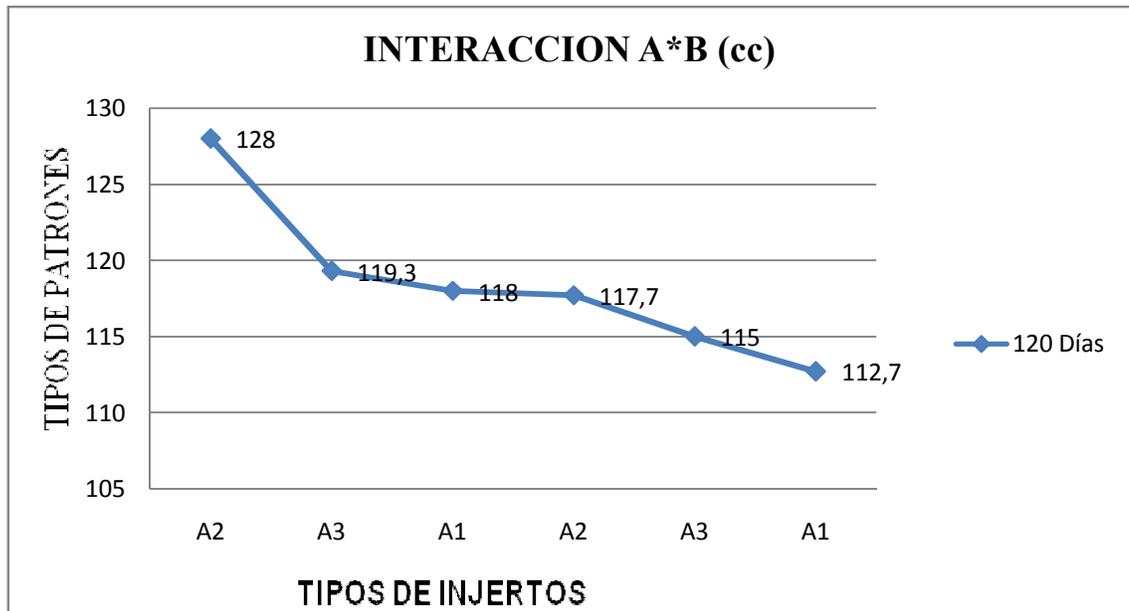
Con el injerto en los patrones de Cujacu (B₂), se obtuvieron los mejores resultados, superando el volumen, en promedio 0,3 cc, con los tratamientos B₁ (Palo Bobo), lo cual demuestra que es una característica varietal del portainjerto que infiere en los diferentes patrones; el crecimiento del sistema radicular del patrón es muy fundamental e indispensable para la nutrición y el desarrollo normal del injerto.

Cuadro N° 30. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de la interacción de los factores A*B, en la variable volumen radicular a los 120 días.

VOLUMEN DEL SISTEMA RADICULAR		
Tratamientos	Promedios	Rangos
A ₂ B ₂	128,00	A
A ₃ B ₂	119,3	A
A ₁ B ₁	118,00	A
A ₂ B ₁	117,7	A
A ₃ B ₁	115,00	A
A ₁ B ₂	112,7	A
$\bar{X} = 118,4 \text{ CC}$		

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 17. Interacción de los factores A*B, en la variable volumen del sistema radicular.



Fuente: Investigación de campo 2012

De acuerdo al ADEVA, para la interacción de los factores A*B, en la variable volumen de raíz, se obtuvo una respuesta no significativa (NS); lo que nos dice que los tipos de injertos no dependieron en su totalidad del patrón en el que fueron injertados la ramilla de tomate de árbol.

Según Tukey al 5%, el mayor volumen del sistema radicular se observó en la interacción A₂B₂ (Hendidura Simple-Cujacu) con 128 cc. El menor promedio se reportó en la interacción A₁B₂ (Incrustación Lateral- Cujacu), con 112,67 cc, en el último lugar de la prueba. (Cuadro N° 27 y 30; Gráfico N° 17)

Según la evaluación estadística de la variable volumen del sistema radicular, permite afirmar que, los tipos de injertos en dos patrones silvestres influyó favorablemente en el desarrollo del sistema radicular al encontrar mejores condiciones y cuidados agronómicos, consecuentemente, se mejorará el crecimiento en altura de planta y el desarrollo general del injerto.

4.8. LONGITUD DEL SISTEMA RADICULAR (LSR)

Cuadro N° 31. Resultados promedios para tratamientos de tomate de árbol, en la variable longitud del sistema radicular.

LONGITUD DEL SISTEMA RADICULAR	
Tratamientos	Promedios
T ₄	45,7
T ₁	36,00
T ₅	35,00
T ₆	34,3
T ₃	33,3
T ₂	33,3
\bar{X} = 36,3 cm (NS)	
CV: 12,95	

Cuadro N° 32. Resumen del análisis de varianza (ADEVA), para evaluar la variable longitud del sistema radicular.

LONGITUD DEL SISTEMA RADICULAR				
F.V.	GL	SC	CM	FC
Modelo	7	497,06	71,01	3,22 NS
Repet.	2	164,11	82,06	3,72 NS
Factor A	2	93,44	46,72	2,12 NS
Factor B	1	40,5	40,5	1,84 NS
Factor A*B	2	199	99,5	4,51 *
Error	10	220,56	22,06	
Total	17	717,61		

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Promedios con distinta letra son estadísticamente diferentes al 5%

Mediante el ADEVA, para la variable longitud del sistema radicular fueron no significativo (NS) en los tratamientos. En promedio general se determinó una longitud de la raíz de 36,3 cm; en los injertos de tomate de árbol bajo el efecto de

diferentes tipos de injertos y patrones utilizados en el presente ensayo. (Cuadro N° 31 y 32)

De acuerdo le prueba de Tukey al 5%, La mayor longitud del sistema radicular se observó en el tratamiento T₄ (Hendidura Simple-Cujacu) con promedio de 45,7 cm. El menor promedio se reportó en el tratamiento T₁ (Incrustación Lateral-Palo Bobo), con 33,3 cm, existiendo una diferencia matemáticas de 12,4 cm entre el mejor promedio y el más bajo en la prueba. (Cuadro N° 31)

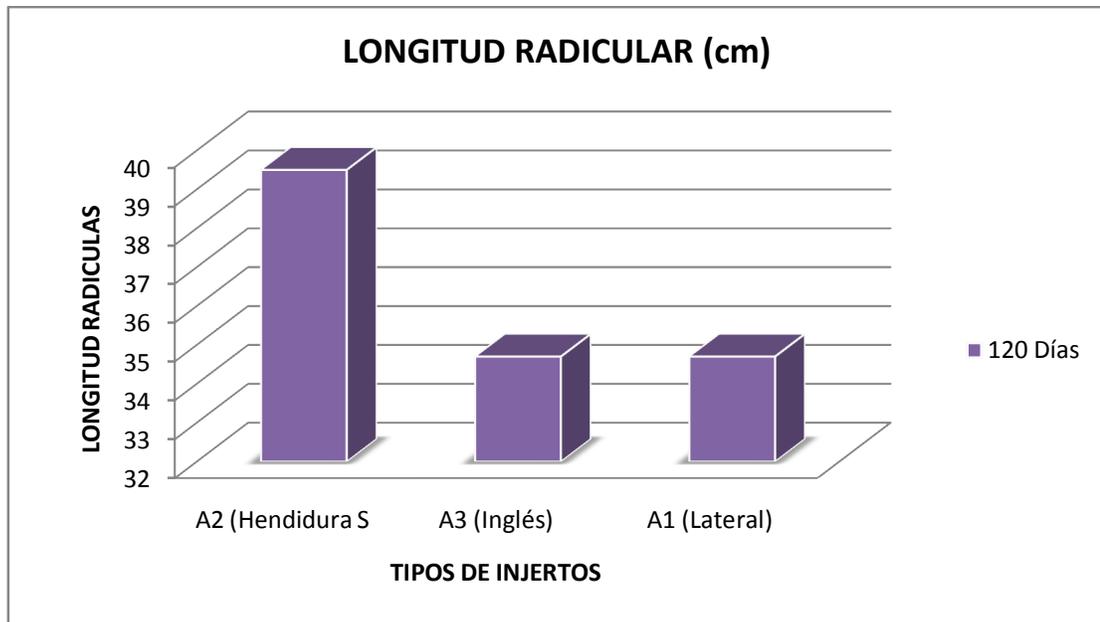
La evaluación estadística del longitud del sistema radicular, permite afirmar que, la utilización de tres tipos de injertos en dos patrones para tomate de árbol influenció favorablemente en el desarrollo del sistema radicular al encontrar mejores condiciones, consecuentemente, influyo en el mayor altura del injerto, más área foliar y en mayor ancho y longitud de la hoja se mejorará el crecimiento en altura de injerto y el desarrollo general de las planta injertada.

Cuadro N° 33. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios del factor A (tipos de injertos) en la variable longitud del sistema radicular a los 120 días.

LONGITUD DEL SISTEMA RADICULAR		
120 DÍAS (NS)		
Factor A (Tipos de injertos)	Promedios	Rango
A ₂ (Hendidura S)	39,5	A
A ₃ (Inglés)	34,7	A
A ₁ (Lateral)	34,7	A

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 18. Variable longitud del sistema radicular (LSR) a los 120 días.



Fuente: Investigación de campo 2012

La respuesta del ADEVA, para el factor tipos de injertos en cuanto a la variable longitud de sistema radicular, fue no significativo (NS), lo que nos dice que los tipos de injertos no dependieron en su totalidad del patrón en el que fueron injertados la ramilla de tomate de árbol. (Cuadro N° 32)

Según la prueba de Tukey al 5%; reportó un solo rango bien diferenciado, registró que las raíces experimentaron mayor longitud en los tratamientos A₂ (Hendidura Simple), con 39.5 cm, mientras estadísticamente los tratamientos A₁ (Incrustación Lateral) y A₃ (Inglés) son semejantes, reportó un promedio de 34.7 cm, respectivamente. (Cuadro N° 33 y Gráfico N° 18)

El mejor resultado se alcanzó con la utilización del tratamiento A₂ (Hendidura Simple), porque supero la longitud del sistema radicular con 4.8 cm, de lo registrado en los demás tratamientos. La longitud del sistema radicular va estar directamente relacionado por la textura, estructura y aeración del suelo, es decir que influyo en el crecimiento de mayor número de la hoja, altura del injerto y mayor ancho y longitud de la hoja, también decimos que a suelos más sueltos abra mayor longitud de la raíz. Esta variable es de gran importancia para que la planta injertada pueda alcanzar los nutrientes que necesita del suelo al momento que se trasplante al sitio definitivo, ya

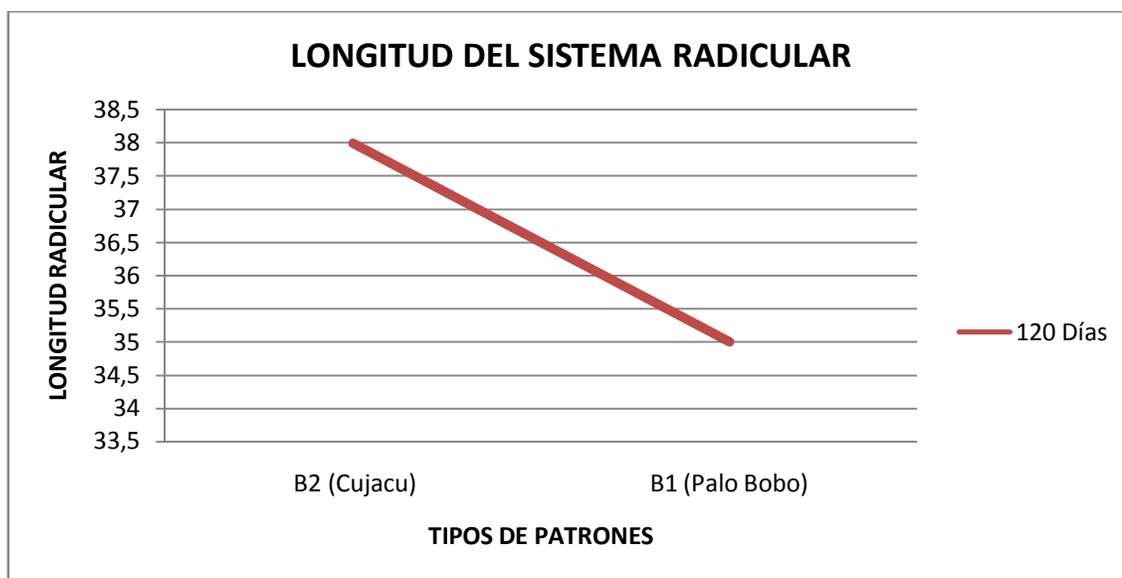
que al poseer un excelente desarrollo del sistema radicular mejorará el prendimiento de las plantas injertadas de tomate de árbol en el campo.

Cuadro N° 34. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios del factor B (tipos de patrones) en la variable longitud del sistema radicular a los 120 días.

LONGITUD DEL SISTEMA RADICULAR		
120 DÍAS (NS)		
Factor B (Tipos de patrones)	Promedios	Rango
B ₂ (Cujacu)	38	A
B ₁ (Palo Bobo)	35	A

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 19. Variable longitud del sistema radicular (LSR) a los 120 días.



Fuente: Investigación de campo 2012

Al realizar el análisis de varianza ADEVA; para evaluar la respuesta de los diferentes tipos de patrones en cuanto a la variable longitud del sistema radicular, se determinó una respuesta es no significativa (NS). (Cuadro N° 32)

Al realizar la prueba de significancia Tukey al 5%; se registró que la mayor longitud del sistema radicular se obtuvo en los tratamientos B₂ (patrones Cujacu), con un

promedio de 38 cm; en menor promedio, por su parte, reportó en el tratamiento B₁ (patrón de Palo Bobo), con 35 cm. (Cuadro N° 34 y Gráfico N° 19)

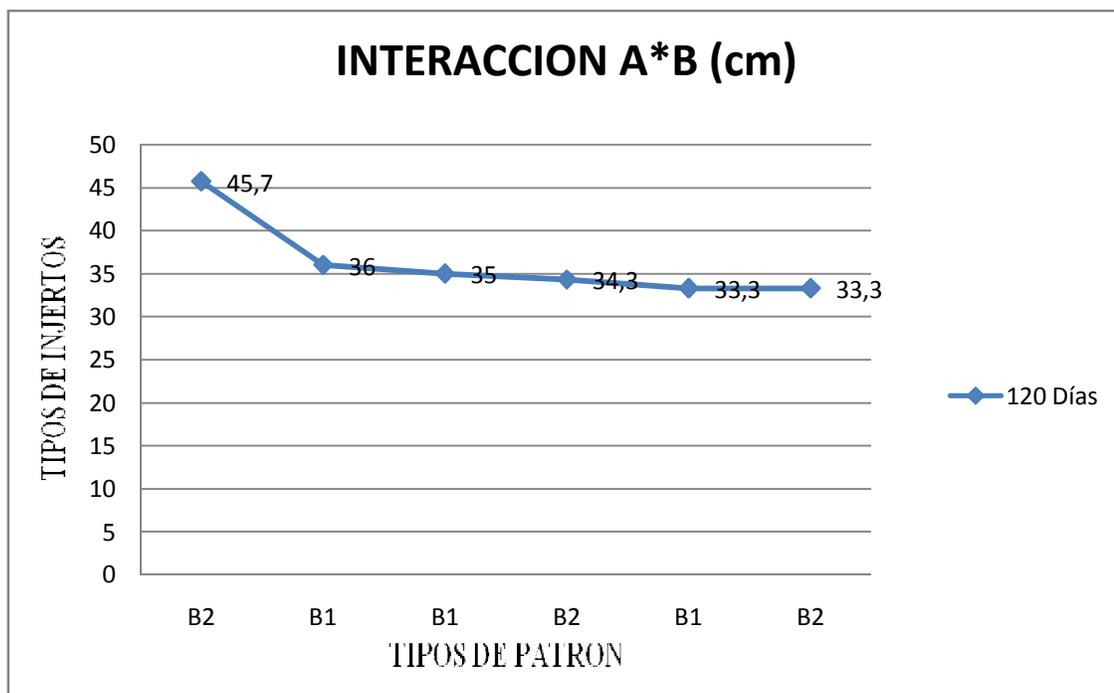
Con el injerto en los patrones de Cujacu (B₂), se obtuvo los más altos resultados, lo cual nos indica tener una diferencia de 3 cm, entre el mejor promedio y el menor de la prueba. Esta diferencia es debido a la calidad de desarrollo en la longitud radicular del patrón y por la necesidad de absorber los nutrientes necesarios del suelo para el crecimiento normal del injerto.

Cuadro N° 35. Prueba de Tukey al 5%, para comparar promedios de las interacciones de los factores A*B en la variable longitud radicular a los 120 días.

LONGITUD DEL SISTEMA RADICULAR		
Tratamientos	Promedios	Rangos
A ₂ B ₂	45,7	A
A ₁ B ₁	36,00	A
A ₃ B ₁	35,00	A
A ₁ B ₂	34,3	A
A ₂ B ₁	33,3	A
A ₁ B ₂	33,3	A
$\bar{X} = 36,3$ cm (NS)		

Promedios con misma letra son estadísticamente iguales al 5%

Gráfico N° 20. Interacción de los factores A*B en la variable longitud del sistema radicular (LSR) a los 120 días.



Fuente: Investigación de campo 2012

De acuerdo al ADEVA, en la variable longitud del sistema radicular fueron no significativo (NS) en las interacciones. Obteniendo 36.3 cm, como promedio general en la longitud de la raíz; registrando la mayor longitud de la raíz en la interacción A_2B_2 (Hendidura Simple-Cujacu) con promedio de 45.7 cm.

La menor longitud del sistema radicular se reportó en la interacción A_1B_1 (Incrustación Lateral-Palo Bobo), con 33.3 cm, existiendo una diferencia matemáticas de 12,4 cm entre el más alto promedio y el más bajo en la prueba. (Cuadro N° 32 y 35; Gráfico N° 20)

La evaluación estadística del longitud del sistema radicular, permite confirmar que, la utilización de tres tipos de injertos en dos patrones influenció favorablemente en el desarrollo del sistema radicular al encontrar condiciones favorables, consecuentemente, se mejorará el desarrollo en altura de injerto y el crecimiento general de las nueva planta mediante el injerto.

4.9. COEFICIENTE DE VARIACION

El CV, es un indicador estadístico, que nos indica la variabilidad de los resultados y se expresa en porcentaje.

Varios autores como Beaver, J. y Beaver, L.; manifiestan que en variables que están bajo el control del investigador, deben ser valores inferiores al 20 % del CV.

Sin embargo se aceptan valores superiores al 20 % del CV en variables que no están bajo el control del investigador y dependen fuertemente del ambiente como la incidencia y severidad de enfermedades.

El Coeficiente de Variación; es un valor estadístico que mide la consistencia y variabilidad de los resultados, y está evaluado en porcentaje.

En esta investigación se calcularon valores de CV menores al 20%, siendo esto un indicador de la validez y consistencia de los resultados, en las inferencias, conclusiones y recomendaciones.

Cuadro N° 36. Coeficientes de variación de todas las variables propuestas en el ensayo.

VARIABLES	COEFICIENTES DE VARIACION			
	45 Días	60 Días	90 Días	120 Días
Porcentaje de prendimiento	2,85			
Altura del injerto			3,8	4,73
Area foliar del injerto			3,27	1,8
Número de las hojas del injerto			6,7	4,5
Ancho de las hojas del injerto		7,12	6,98	
Longitud de las hojas del injerto		8,01	4,7	
Porcentaje de sobrevivencia del injerto			7,51	9,09
Volumen del sistema radicular				5,76
Longitud del sistema radicular				12,95

4.10. ANALISIS DE CORRELACION Y REGRESION LINEAL.

Cuadro N° 37. Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (X), que tuvieron una significancia estadística sobre el porcentaje de sobrevivencia (variable dependiente Y).

Componentes del Rendimiento (Variables independientes X)	Coefficiente de Correlación (r)	Coefficiente de Regresión (b)	Coefficiente de Determinación (R%)
Número de las hojas a los 120 días	0.50 **	4.17 **	25.2
Ancho de la hoja del injerto a los 90 días	0.41 **	0.30 **	17
Area foliar a los 90 días	0.30 *	0.21 *	9.2

4.10.1. COEFICIENTE DE CORRELACION (R)

En esta investigación se evaluaron correlación positiva en las variables; número de las hojas del injerto a los 120 días y área foliar a los 90 días, ancho de las hojas a los 90 días (Cuadro N° 37)

4.10.2. COEFICIENTE DE REGRESION (B)

Las variables que incrementaron la sobrevivencia en el cultivo de tomate de árbol fueron; número de las hojas del injerto a los 120 días; ancho de la hoja a los 90 días y área foliar del injerto a los 90 días, (Cuadro N° 37). Esto quiere decir que a mayor número y ancho de las hojas, más área foliar, se obtuvo porcentajes más altos de sobrevivencia al final del ensayo para el injerto en el cultivo de tomate de árbol.

4.10.3. COEFICIENTE DE DETERMINACION (R²)

En las plantas injertadas de tomate de árbol el 25,2%, de sobrevivencia de plantas a los 90 días, fue debido a valores promedios más altos de número de las hojas a los 120 días; (17%) por el ancho de la hoja a los 90 días y área foliar a los 90 días (9,2%); el demás porcentaje de incremento en el rendimiento fue por variables que no fueron consideradas en esta investigación como sustrato utilizado, humedad, temperatura, otros factores climáticos y cuidados agrícolas, etc. (Cuadro N° 37)

4.11. ANALISIS ECONOMICO (RB/C)

Para evaluar la rentabilidad de los tipos de injertos en dos patrones silvestres para el cultivo de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*) en el cantón Patate, provincia de Tungurahua, se siguió la metodología de cálculo de la relación beneficio costo (RBC), para lo cual se determinaron los costos de producción del ensayo (Cuadro N° 38), en los 45 m² que constituyó el área de la investigación, considerando entre otros los siguientes valores: \$ 105,00 para mano de obra, \$ 97,9 para costos de materiales, dando el total de \$ 232,25.

El cuadro N° 38 se presenta los costos de producción del ensayo desglosado por tratamiento. La variación de los costos está dada básicamente por el diferente precio de los patrones y material vegetativo o yemas utilizadas de cada tratamiento.

Cuadro N° 38. Costos de inversión del ensayo (Dólares)

Labores	Mano de obra			Materiales					Costo total \$
	No.	Costo unit. \$	Sub. total \$	Nombre	Unid.	Cant.	Costo unit. \$	Sub. total \$	
Arriendo del lote				Lote	Unid	1	20	20	20
Nivelación del suelo	1	10	10	Azadón	Día	1	0,25	0,25	10,25
				Pala	Día	1	0,25	0,25	0,25
				Rastrillo	Día	1	0,25	0,25	0,25
Formación de la parcela	1	10	10	Azadón	Día	1	0,25	0,25	10,25
				Flexómetro	alquiler	1	0,25	0,25	0,25
				Estacas	Unid	10	0.15	1.5	10.5
Adquisición de los patrones	2	10	20	Plantas (palo bobo)	Unid	216	0.30	64,8	84,8
				Plantas (cujacu)	Unid	216	0.50	129.6	129.6
Adquisición material veget				Plantas tomate	Unid	432	0.10	43.2	43.2
Lignificación (patrones)	1	10	10	Poda	Jornal	1	3	3	13
				Tijera	Alquiler	1	1,25	1,25	11,25
Injertado de los patrones	1	25	25	Navaja de injertar	Alquiler	1	0.50	0.50	25,5
				Plantico de injertar	Metros	3	1	3	3
				Tijera	Alquiler	1	0,5	0,5	25,5
Deshierbas	2	10	20	Azadón	Día	1	0,25	0,25	0,25
				Rastrillo	Día	1	0,25	0,25	0,25
Riegos	2	10	20	Regadera	Día	3	0,25	0,65	20,75
				Manguera	Metros	4	0,3	1,2	1,2
Control fitosanitarios	0,5	10	5	Cuprofix	Gr	3	0,5	1,5	6,5
Educación del injerto.	1	10	10	Tijera	Día	1	0,25	0,25	10,25
Total			105					97.9	232,25

Cuadro N° 39. Costos que varían en el ensayo por tratamiento

Tratamiento	Mano de obra \$	Materiales \$	Injertación de los patrones \$	Costo total \$
A ₂ B ₂	17,5	12,93	1,20	31,63

Tratamiento. Los costos de producción se detallan en tres rubros que son: costos de mano de obra, de materiales y costos de injertación de las plantas.

Cuadro N° 40. Ingresos totales del ensayo por tratamiento

Tratamiento	Rendimiento (N° plantas vendidas)	Precio de 1 plántula \$	Ingresos total \$
A ₂ B ₂	50,00	1,50	75,00

El Cuadro N° 40, presenta los ingresos totales del ensayo por tratamiento. El cálculo del rendimiento se efectuó de acuerdo al número de plántulas vendidas por tratamiento en las tres repeticiones, considerando el precio de una plántula alrededor de \$ 1,50, de acuerdo a la calidad de plántulas obtenidas en cada unidad experimental, para la época en que se sacó a la venta.

Cuadro N° 41. Cálculo de la relación beneficio costo de los tratamientos con tasa de interés al 11%

Tratamiento	Ingreso total \$	Costo total \$	Factor de actual.	Costo total actual.	Beneficio neto actual.	RBC
A ₂ B ₂	75,00	31,63	0,9365	33,77	41,23	1,69

Para el cálculo de la relación beneficio costo se utilizo las siguientes formulas:

I.B (Ingreso Bruto) = Cantidad producida x Precio de venta

I.N (Ingreso Neto) = I.B (Ingreso Bruto) – Costo Total

RBC (Relación Beneficio Costo) = costo total actual * 11% para cinco meses

Los beneficios netos actualizados, presentaron valores positivos en todos los tratamientos, sin embargo se evaluó solo el mejor: La actualización de los costos se hizo con la tasa de interés bancaria del 11% anual y considerando los cinco meses tuvo la duración el ensayo. La relación beneficio costo, presenta valores positivos, encontrando que el tratamiento T₄ (Hendidura Simple-Cujacu) alcanzó la mayor relación beneficio costo de 1,69, en donde los beneficios fueron 1,69 veces lo invertido, siendo desde el punto de vista económico el tratamiento de mayor rentabilidad y proporcionando una alternativa económica para el agricultor. Demostrando que por cada dólar invertido se obtiene una ganancia de 0,69 centavos lo cual permite demostrar que el T₄ (Hendidura Simple-Cujacu) es más rentable. (Cuadro N° 38 y 41)

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- El tipo de injerto, eficiente fue el injerto Hendidura Simple (A_2), al obtenerse injertos o huésped con mayor altura, tanto a los 90 días (28.6 cm), como a los 120 días (35.4 cm), con un mayor área foliar del injerto a los 90 días de (90.3 cm^2) y a los 120 días (189 cm^2); mayor número de las hojas a los 90 días (4.8 hojas), como a los 120 días (8.6 hojas), con mayor ancho (12,1 cm a los 120 días) y mayor longitud (16 cm a los 120 días); reportando así mismo mejor volumen del sistema radicular (38 cc) y mayor longitud radicular con 10,5 esto a los 120 días.
- Con respecto a los tipos de patrón, con la utilización del patrón Cujacu se consiguió mayor área foliar (89 cm^2 a los 90 días y 188,2 cm^2 a los 120 días), como mayor número de las hojas (4,5cm a los 90 días y 8 cm a los 120 días). Mejor ancho de la hoja (9 cm a los 90 días y 12 cm a los 120 días). La longitud de la hoja fue mayor (12,1 cm a los 90 días y 15,6 cm a los 120 días), se alcanzó el mayor volumen del sistema radicular y una mayor longitud del sistema radicular (11,3 cm).
- Las variables independientes que contribuyeron a incrementar la sobrevivencia de plántulas fueron: número de las hojas a los 120 días; área foliar a los 90 días, ancho de las hojas a los 90 días.
- Del análisis económico se concluye que, el tratamiento A_2B_2 (Hendidura Simple - Cujacu), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 1,69 en donde los beneficios fueron 1,69 veces lo invertido, siendo desde el punto de vista económico el tratamiento de mayor rentabilidad.
- La época para realizar el injerto en tomate de árbol, en días sombreados o en lugares con sombra controlada ya que la púa y el patrón al realizar el corte son de rápida oxidación al exponerles mucho tiempo al sol, este factor es determinante para el prendimiento del injerto.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda para la propagación del cultivo de tomate de árbol mediante la práctica del injerto, la utilización del injerto en Hendiduras Simple con el patrón Cujacu ya que esta combinación proporcione mejor prendimiento y mayor desarrollo de huésped.
- Para obtener plantas injertada de tomate de árbol con mayor área foliar, mayor número de hojas por plántula, siendo éstas de mayor longitud y ancho, así como para alcanzar mayor volumen y longitud del sistema radicular, se recomienda la utilización del injerto de Hendidura Simple con el patrón Cujacu, cuando las plantas presenten una edad aproximada de 60 días; es decir cuando presentaron un gran número de hojas y su tallo este bien formado, por cuanto fue el tratamiento que mejores resultados reportó en prácticamente todas las variables analizadas.
- Se recomienda realizar la labor de injertación de tomate de árbol en forma rápida y precisa, en lugares con sombra controlada ya que la púa y el patrón a realizar el corte son de rápida oxidación al exponerles mucho tiempo al sol, este factor reduce el porcentaje de prendimiento del injerto.
- Investigar el comportamiento de los injertos de tomate de árbol en otras zonas agroecológicas, probando diferentes tipos de patrones silvestres, que permitan ampliar la información de los efectos de los tipos de injertos en dichos patrones y mejorar las condiciones en la propagación masiva del mencionado cultivo.
- En cuanto al manejo de los injertos en tomate de árbol se recomienda realizar una oportuna fertilización y un adecuado manejo de los brotes provenientes del patrón ya que con esta actividad se evita la competencia por espacio y nutrientes entre los brotes basales del patrón y el injerto.

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1. RESUMEN

El Tomate de árbol, es originario de los bosques andinos de Ecuador, Colombia y Perú. Actualmente se cultiva en muchos países, como Nueva Zelanda, Kenia que son los mayores proveedores para el mercado Europeo (Soria, N. 2006) En el Ecuador se cultiva en zonas como Tungurahua, Chimborazo, Azuay, Pichincha e Imbabura. Este cultivo es antiguo en los cantones Patate y Baños (Albornoz, G. 2002) Los problemas fitosanitarios de importancia son: el Nematodo del nudo de la raíz (*Meloidogyne incognita*), disminuye su capacidad de absorción de agua y nutrientes, provoca clorosis, enanismo, caída de flores y frutos, marchitez de la planta; la Mancha negra del tronco (*Fusarium solani*), se presenta en las partes bajas del tronco a manera de manchas negras, las lesiones aparecen grietas en el tejido, causa la muerte de las ramas y la planta. (Viteri, P. et, al. 2010) Con la finalidad de superar este problema se implemento el presente ensayo, en el que se estudio dos patrones “*Nicotiana glauca* y *Solanum hispidum*”, tres tipos de injertos, para la obtener plantas de calidad. Con lo que se podrá determinar el desarrollo de estas, en las primeras etapas pudiendo predecir que sea parte de la solución del problema, en beneficio del productor. La baja resistencia del tomate de árbol a los nematodos del suelo, y a la mancha negra, enfermedad que ha producido epidemias preocupantes en la provincia del Tungurahua. Se hace necesaria la utilización de porta injertos resistentes como alternativa apropiada, para no depender exclusivamente del control químico y limitar el uso de pesticidas. (León, J. et, al. 2004 y Viteri, P. et, al. 2010); Por lo que se plantearon los siguientes objetivos: Determinar el tipo de porta injerto proporciona un mayor prendimiento del huésped de tomate de árbol e Identificar el tipo de huésped proporciona un mayor desarrollo. El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el caserío la joya del cantón Patate, ubicado en la provincia del Tungurahua a 32 kilómetros de distancia de Ambato, cuyas coordenadas geográficas son: 1° 19` 00" de latitud Sur y 78° 30` 00" de longitud Oeste, a la altitud de 2300 msnm; Los tratamientos fueron seis, producto de la combinación de los factores en estudio. Se utilizó el diseño de bloques

completamente al azar (DBCA), con arreglo factorial de 3 x 2, con tres repeticiones. Se realizó el análisis de variancia (ADEVA), pruebas de significación de Tukey al 5%, para diferenciar entre tratamientos, factores en estudio e interacciones. Correlación y regresión para el factor tipos de patrón. El análisis económico de los tratamientos se efectuó mediante el cálculo de la relación beneficio costo (RBC) de cada tratamiento. Las principales conclusiones sintetizadas en esta investigación fueron: El tipo de injerto que mejores resultados reportó fue El tipo de injerto (FA) que mejores resultados reportó fue el injerto hendidura simple (A₂), al obtenerse injertos o huésped con mayor altura, tanto a los 90 días (28.6 cm), como a los 120 días (35.4 cm), con un mayor área foliar del injerto a los 90 días de (90.3 cm²) y a los 120 días (189 cm²); mayor número de hojas a los 90 días (4.8 hojas), como a los 120 días (8.6 hojas), con mayor ancho (12.1 cm a los 120 días) y mayor longitud (16 cm a los 120 días); reportando así mismo mejor volumen del sistema radicular (38 cc) y mayor longitud radicular con 10,5 esto a los 120 días. Con respecto a los tipos de patrones, Con respecto a los tipos de patrón (FB), con la utilización del patrón Cujacu se consiguió mayor área foliar (89 cm² a los 90 días y 188.2 cm² a los 120 días), como mayor número de hojas (4.5 cm a los 90 días y 8 cm a los 120 días). Mejor ancho de la hoja (9 cm a los 90 días y 12 cm a los 120 días). La Longitud de la hoja fue mayor (12.1 cm a los 90 días y 15.6 cm a los 120 días), se alcanzó el mayor volumen del sistema radicular (38.7 cc) y una mayor longitud del sistema radicular (11.3 cm). Las variables independientes que contribuyeron a incrementar la sobrevivencia de plántulas fueron: número de la hojas del injerto a los 120 días; área foliar a los 90 días, ancho de las hojas a los 90 días. Del análisis económico se concluye que, el tratamiento A₂B₂ (Hendidura simple- cujacu), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 1.69, en donde los beneficios fueron 1.69 veces lo invertido, siendo desde el punto de vista económico el tratamiento de mayor rentabilidad.

6.2. SUMMARY

Tomato Tree is native to the Andean forests of Ecuador, Colombia and Peru. It is now cultivated in many countries, including New Zealand, Kenya which are major suppliers to the European market (Soria, N. 2006) in Ecuador is grown in areas as Tungurahua, Chimborazo, Azuay, Pichincha and Imbabura. This culture is ancient in the cantons Patate and Baths (Albornoz, G. 2002) The phytosanitary issues of importance are: the nematode root knot (*Meloidogyne incognita*), decreases its ability to absorb water and nutrients, causing chlorosis, stunting, flower and fruit drop, wilting of the plant stem black spot (*Fusarium solani*), is presented in the bottom canopy of tree parts by way of black spots, lesions appear cracks in the tissue, kills branches and the ground. (Viteri, P, et, al. 2010) In order to overcome this problem was implemented this essay, in which two patterns study "*Solanum hispidum* and *Nicotiana glauca*", three types of grafts, to obtain quality plants. With what may determine the development of these, in the early stages can predict who is part of the solution of the problem, for the benefit of the producer. The low resistance of the tomato tree to soil nematodes and black spot disease epidemics that caused concern in the province of Tungurahua. It requires the use of resistant rootstocks as appropriate alternative, not to rely solely on chemical control and limit the use of pesticides. (Leon, J. et, al. 2004 and Viteri, P. et, al. 2010) As the following objectives: Determine the type of rootstock provides greater engraftment host tree tomato and identify the type of host provides further development. The present research was conducted in the village the jewel of Canton Patate, located in the province of Tungurahua 32 kilometers away from Ambato, whose geographical coordinates are 1 ° 19 '00 "South latitude and 78 ° 30` 00 "west longitude, altitude of 2300 masl the treatments were six, derived from a combination of the factors under study. The experimental design was randomized complete block (RCBD) with 3x2 factorial arrangements with three replications. We performed analysis of variance (ANOVA), Tukey tests of significance of 5%, to differentiate between treatments studied factors and interactions. Correlation and regression for factor pattern types. Economic analysis of treatments was performed by calculating the cost benefit ratio (CBR) of each treatment. The main findings in this study were synthesized: The graft

types reported better results was the type of graft (FA) reported that better results cleft grafting was simple (A_2), the obtained graft or host with greater height, both 90 days (28.6 cm) and at 120 days (35.4 cm), with a higher leaf area of the graft at 90 days (90.3 cm^2) and 120 days (189 cm^2), more leaves at 90 days (4.8 leaves) and at 120 days (8.6 leaves), with greater width (12.1 cm at 120 days) and longer (16 cm to 120 days); reporting himself better root system volume (38 cc) and greater root length with 10.5 this at 120 days. With regard to the types of patterns, with respect to the types of pattern (FB), using pattern was achieved Cujacu greater leaf area (89 cm^2 to 90 days and 188.2 cm^2 at 120 days), as more number of leaves (4.5 cm at 90 days and 8 cm at 120 days). Best leaf width (9 cm at 90 days and 12 cm at 120 days). The length of the leaf was higher (12.1 cm to 15.6 cm 90 days and at 120 days), had the greatest root system volume (38.7 cc) and greater length of the root system (11, 3 cm). The independent variables that contributed to increased seedling survival were graft height at 90 days; leaf area at 90 days, The economic analysis concludes that treatment A_2B_2 (Slit simply cujacu), reached the highest benefit cost of 1.69, where the benefits were 1.69 times the investment, being from economically more profitable treatment.

VII. BIBLIOGRAFIA

- 1.- ALBORNOZ, G. 2002. Producción natural. Sustancias y Drogas Extraídas de las plantas. Universidad central de Venezuela, Caracas, Venezuela. Pp. 616
- 2.- AMAYA, J. 2006. “Tomate de árbol. Biodiversidad y conservación de los recursos filogenéticos andinos”, Gerencia general de recursos naturales y conservación del medio ambiente, Perú.
- 3.- AMAYA, J. JULCA, G. 2006; PARRA, D. 2010. “Tomate de Árbol (*Cyphomandra betacea* Send.)”, publicado por Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente, Trujillo, Perú, p. 5
- 4.- ARANZAZU L Y RONDON, J. 2001. “Manejo productivo del cultivo de tomate de árbol y de la antracnosis”, Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Boletín informativo, Colombia. Pp. 6 -8
- 5.- ARMENDARIZ, R. 2003. Comportamiento agronómico de cultivo de tomate de árbol en distintos suelos del callejón inter andino, Boletín divulgativo N° 498. Pp. 8, 9.
- 6.- CALVO, L. 2009. “Cultivo de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*)”, San José, Costa Rica, Boletín técnico, 1(8), Pp. 3 – 5
- 7.- CALVO, V. 2009. Cultivo de tomate de árbol. (En línea), San José, CR. Consultado el 03 ago. 2010. Formato pdf. Disponible en: <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00168.pdf>.
- 8.- CASTELLÓ, R. 2002. “Biblioteca practica agrícola y ganadera, Editorial Océano Difusión, Barcelona, España. Pp. 198, 200

- 9.- DOMENECH, J; et al, 2006. Elicitation of systemic resistance and growth promotion of *Arabidopsis thaliana* by PGPRs from *Nicotiana glauca*, España.
- 10.-ECUADOR. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIAS. (2002). Cultivo de tomate de árbol en la zonas de altura del ecuador. Quito, Departamento de Comunicación Social del INIAP. Pp. 22, 23.
- 11.- ECUADOR. INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA. (2010). Registro anual de observación meteorología. Estación Meteorología Chachoán. Ambato, Ec. p. 243.
- 12.- ENCICLOPEDIA OCÉANO\ CENTRUM. (2003). Enciclopedia practica de agricultura y la ganadería. Editorial Océano\Centrum. Obra del grupo Océano. Barcelona, España. Pp. 395, 396,397, 398,402.
- 13.- ESPINOZA, J. (2005). IPNI. Nutrición y suelos del cultivo de tomate de árbol en el Ecuador. Conferencia. Congreso Nacional del cultivo de tomate de árbol, EXPOTOMATE, TUNGURAHUA (Peniñeo-Pillaro)- 2005.
- 14.- FABARA, J. 2000. “La maravillas frutas de la Provincias De Tungurahua”, Universidad Técnica De Ambato, Acreditada por el CONEA, Ambato, Ecuador, Pp. 123, 124.
- 15.- GARCÍA, H Y GARCÍA, M. 20001.”Manejo cosecha y post-cosecha de mora, y tomate de árbol”, CORPOICA, 1er edición, Bogotá, Colombia. Pp. 89, 97
- 16.- GRATACOS, E (s.f). Fruticultura tradicional. Facultad de Agronomía Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso Ch. consultado el 25 – 10 – 11 disponible en [http://www. Fruticultura\cultivo\tomate árbol](http://www.Fruticultura\cultivo\tomate árbol).
- 17.- GRIJALVA, J. 2004. “Fruticultura: Cultivo de tomate de árbol”. Sangolquí.
- 18.- HERNANDEZ, M. 2008. El mercadillo informativo “Injertos (I)”, Hoja divulgativa N° 20, consultado el 10 – 07- 2012 disponible en:

<http://www.mercadillodelagricultor.com/Hojas%20Dibulgativa/PDF/20.pdf>

19. - KADER, J. 2006. Isolation of Cellulolytic Fungi, Malaysia.
- 20.- LEÓN, J. 2004. Manual del cultivo de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*), N° 61. Quito, EC, Tecnigrava. p. 51
- 21.- LEÓN, A. 2010. USFQ. Sistemas de inducción de resistencia vegetal para el control de plagas y enfermedades. Conferencia. I Congreso Nacional de la Papa, EXPOPAPA, Ibarra – 2010.
- 22.- MUNCHARAZ, M, (2003). “El Almendro Manual Técnico”, Editorial Aedos S.A, Barcelona, España, Pp. 173, 181
- 23.- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (MAG). 2001, “Subprograma de cooperación técnica. Identificación de mercados y tecnología para productos agrícolas tradicionales de exportación. Tomate de Árbol”, Ecuador.
- 24.- ORTUÑO, N.; FRANCO, J.; RAMOS, J.; OROS, R.; MAIN, G.; MONTESINOS, R. 2005. Desarrollo del manejo integrado del nemátodo rosario de la papa *Nacobbus aberrans* en Bolivia, documento de trabajo N° 26. Fundación PROIMPA-Proyecto PAPA ANDINA. Cochabamba-Bolivia. p, 124.
- 25.- PARRA, D. 2010, “Producción limpia cultivo de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*) en el departamento del Huila”, 1era edición, Neiva, Colombia, Pp. 5- 14
- 26.- REVELO, J, et al.2004. “Cultivo ecológico del tomate de árbol en Ecuador,”. Quito, Ecuador. Pp. 7, 14.
- 27.- REVELO, J; PÉREZ, E y MAILA, M. et al. 2007. Manual ecológico del tomate de árbol en Ecuador, Manual N° 65, Quito, EC, p, 88.

- 28.- REYES, R. 2004. “Tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*), Quito, Ecuador. Pp. 1, 4, 5
- 29.- ROJAS, S. et al. 2004.”Ptopagacion asexual de plantas”, Editorial Produmedios, Bogotá DC, Colombia. Pp. 18, 20
- 30.- RON, L. Y REVELO, J. 2010. Manejo de Meloidogyne incógnita en naranjilla (*Solanum quitoense*) y tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*) con el uso de porta injertos resistentes. Nematrónica 40 (2): 151.
- 31.- SÁNCHEZ, V Y BEER, J. 2001, “Subprograma de cooperación técnica. Identificación de mercados y tecnología para productos agrícolas tradicionales de exportación. Tomate de Árbol”, Ecuador.
- 32.- SAGÑAY, M. 2010, Tesis previo al título de Bioquímico Farmacéutico.”Estudio comparativo del potencial Nutritivos de dos variedades de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*) deshidratado microondas a tres potencias” Riobamba – Ecuador. P, 4.
- 33.- SÁNCHEZ, V Y VARGAS, F. 2009. “Manual fitosanitario para la protección de cultivos de fruta pequeña de clima frío moderado”, Corporación PBA, Boletín técnico, Colombia.
- 34.- SORIA, N. 2006. “Tecnología del cultivo de tomate de árbol”. Proyecto SICA. Quito. Consultado el 14 de diciembre de 2008. Fuente de internet: http://www.sica.gov.ec/agronegocios/productos%20para%20invertir/frutas/tomate%20arbol/tecnologia_%20cultivo.html
- 35.- TORRES, D. 2001. Injertos de árboles, consultado el 04 – 12 – 2011 disponible en: <http://agrario2001.wikispaces.com/file/view/Tema+4.+Act.+9+-+Técnicas+de+injertos.pdf>

- 36.- TRIVIÑO, C Y FIGUEROA, M. 1998. Los nemátodos del arroz y su control, Boletín Divulgativo. Estación Experimental Boliche. INIAP, Ecuador. N° 241, Pp,10.
- 37.- TRIVIÑO, C. Y MORETA, G. 2010. Nemátodos fitoparásitos en plantaciones de piña, maracuyá y tomate de árbol en Ecuador. Nematrópica 40 (2): 160.
- 38.- VILLAVICENCIO A, VÁSQUEZ W, 2008. Guía Técnica de cultivos. Quito, EC, INIAP. p, 444. (Manual N°73).
- 39.- VITERI, P et al. 2010. Solanáceas silvestres utilizados como Portainjerto de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*) con alto rendimiento, resistencia a enfermedades y mayor longevidad. Boletín divulgativo N° 371. Pp. 2, 4, 6.
- 40.-<http://articulos.infojardin.com/Frutales/injertomultiplicacion-propagacion-frutales.html>
- 41.- http://es.wikipedia.org/wiki/Dactylosphaera_vitifoliae.html
- 42.- <http://articulos.infojardin.com/arboles/injertos-injerto-arboles.html#1>

ANEXOS

ANEXO 1. MAPA FISICO DE LA LOCALIDAD EN ESTUDIO



<http://www..org.ni/files/documento/1221837173>

ANEXO 2. BASE DATOS

Repet.	FAC A	FAC B	Tratam.	% Pendimient	Alt. Injet. 90 dias	Alt. Injet. 120 dias	Aea. Foli. 90 dias	Aea. Foli. 20 dias	Num. Hoj 90 dias	Num. Hoj 120 dias	Anch. Hoj 60 dias	Anch. Hoj 90 dias
1	A ₁	B ₁	T ₁	91,7	29,6	36,3	89,3	194	4,5	6,6	9,7	11,5
1	A ₁	B ₂	T ₂	91,7	24,3	32,4	82,6	184,9	4,5	7,6	8,7	10,9
1	A ₂	B ₁	T ₃	95,8	29,2	34,1	88,8	179,8	4,6	8,8	9	11,9
1	A ₂	B ₂	T ₄	95,8	29,6	35,4	89,8	195,7	5,1	8,5	9	11,9
1	A ₃	B ₁	T ₅	87,5	27,3	31,6	88,4	185	4,6	7,5	7,7	11,7
1	A ₃	B ₂	T ₆	87,5	26,5	31,3	86,5	186,7	4,1	7,9	8,3	13
2	A ₁	B ₁	T ₁	95,8	31,8	38,5	86,3	186,5	3,3	6,5	9,3	12,5
2	A ₁	B ₂	T ₂	87,5	26,5	32,6	86,8	187,9	4,4	7,9	9,6	12,6
2	A ₂	B ₁	T ₃	91,7	26,9	33,5	87,6	189,5	4,4	8,3	8,8	11,6
2	A ₂	B ₂	T ₄	95,8	29,9	31,3	88,6	192,3	4,8	8,8	9,8	11,9
2	A ₃	B ₁	T ₅	83,3	28,4	32,1	89,5	187,9	4,5	7,9	9,2	11,5
2	A ₃	B ₂	T ₆	91,7	27,8	32,8	87,9	183	4,3	7,5	9,2	10,5
3	A ₁	B ₁	T ₁	88	29,6	39,3	95,7	190	4,5	7,4	8,1	13,7
3	A ₁	B ₂	T ₂	83,3	23,6	33,4	88,3	188,7	4,4	8,3	8,6	11,7
3	A ₂	B ₁	T ₃	87,5	28,3	35,5	89,4	186,9	4,8	8,4	8,1	11,5
3	A ₂	B ₂	T ₄	95,8	27,8	38,9	97,3	190	5,1	8,5	8,4	12,7
3	A ₃	B ₁	T ₅	83,3	26,3	31,5	85,9	186,6	4,3	7,4	9,3	12,2
3	A ₃	B ₂	T ₆	87,5	24,1	32,8	86,8	184,6	4,1	7,3	9,3	11,4

Repet.	FAC A	FAC B	Tratam.	Long. Hoj. 60 días	Long. Hoj 90 días	% sobrevivencia	% sobrevivencia	Volumen de raíz	Longitud de raíz
1	A ₁	B ₁	T ₁	12,7	15,9	100	100	110	36
1	A ₁	B ₂	T ₂	11,7	15,1	100	88	109	25
1	A ₂	B ₁	T ₃	12,8	14,4	88	88	116	27
1	A ₂	B ₂	T ₄	12,9	16,3	100	100	124	42
1	A ₃	B ₁	T ₅	10,7	14,3	87,5	87,5	122	35
1	A ₃	B ₂	T ₆	10,9	14,6	87,5	87,5	125	29
2	A ₁	B ₁	T ₁	12,3	17	87,5	87,5	122	32
2	A ₁	B ₂	T ₂	13,3	14,4	100	100	109	38
2	A ₂	B ₁	T ₃	11,8	14,9	100	100	118	41
2	A ₂	B ₂	T ₄	11,3	15,2	100	100	128	46
2	A ₃	B ₁	T ₅	13,6	16,3	100	88	111	29
2	A ₃	B ₂	T ₆	12,5	14,9	75	75	100	35
3	A ₁	B ₁	T ₁	12,7	18,9	100	100	126	40
3	A ₁	B ₂	T ₂	10,9	14,8	88	87,5	120	37
3	A ₂	B ₁	T ₃	11,4	16,4	88	100	119	32
3	A ₂	B ₂	T ₄	12	16,9	100	100	132	49
3	A ₃	B ₁	T ₅	11,2	14,7	87,5	75	121	41
3	A ₃	B ₂	T ₆	11,3	15,5	87,5	100	120	39

ANEXO 3. FOTOGRAFIAS DEL ENSAYO

INSTALACION DEL ENSAYO



PODAS DE LIGNIFICACION



INJERTACION CON TOMATE DE ARBOL



INJERTOS DE INCRUSTACION LATERAL



INJERTO DE HENDIDURA SIMPLE



INJERTO INGLES O DOBLE LENGÜETA



TOMA DE DATOS (AI)



TOMA DE DATOS (AH)



TOMA DE DATOS (AFI)



TOMA DE DATOS (VR)



TOMA DE DATOS (LR)



VISITA DEL TRIBUNAL DE TESIS



ANEXO 4. GLOSARIO DE TERMINOS TECNICOS

Acodos.- Es un método artificial de propagación de plantas, que consiste en hacer posible la aparición de raíces

Angiosperma.- Plantas con flores. Plantas que tienen la semilla o semillas encerradas en el ovario.

Cualitativas.- Relativo a la cualidad que posee el patrón o variedad a ser propagada.

Chupones.- Vástago que brota del tronco, raíces o ramas principales de los árboles y arbustos, que chupan la savia, y por lo tanto va en detrimento del crecimiento apical o el fruto.

Decapitación.- Corte de la parte terminal del portainjerto o comúnmente llamado patrón para dar mayor fluidez de los jugos saviales para proporcionar mayor vigor y nutrición al huésped.

Estacas.- Rama o palo verde o sin raíces ni hojas, que se planta para que llegue a árbol.

Estrés.- Todo factor ambiental que diste del óptimo para la planta les genera stress. El stress es el efecto producido por un factor ambiental externo que dista del óptimo y actúa sobre la planta es decir genera respuesta.

Extrínsecos.- Son aquellos factores climáticos a cuales no se puede controlar, Ej. La lluvia, helada, etc.

Fenología.- Cambio de apariencia que sufren las plantas durante las estaciones. Está determinado por los factores físicos del ambiente y por mecanismos de regulación internos de las plantas. Por ejemplo, la producción de hojas jóvenes, la floración, el fructificación y la caída de hojas.

Fotosintética.- Relativo a la fotosíntesis: el fenómeno fotosintético es tan complejo y perfecto que distribuye el alimento por toda la planta.

Genética.- Rama de la biología que estudia los fenómenos de la herencia y la variación bajo todos los aspectos en los organismos vivos.

Injerto.- Operación consistente en implantar una rama joven y con yemas de un vegetal en una hendidura practicada en otro vegetal de la misma especie.

Lignificación.- Acción en que se deposita lignina en mayor o menor grado en la membrana celular, la cual puede aumentar considerablemente de volumen y volverse rígido.

Meristemos.- Tejido vegetal cuyas células presentan una elevada tasa de división y son responsables del crecimiento de la planta: hallamos meristemos en los ápices de la planta para que crezca longitudinalmente y también en el perímetro del tallo para que aumente su grosor.

Porta injerto.- Planta en que se hace un injerto. Planta que recibe el injerto, ésta lleva o desarrolla posteriormente las raíces con las que proporciona la nutrición mineral a la asociación patrón-variedad.

Simbiosis.- Asociación en la que dos organismos de especies diferentes se asocian para beneficiarse mutuamente en su desarrollo vital:

en la simbiosis, o bien se benefician todos los organismos que participan en la asociación (mutualismo), o bien solo algunos, tanto si perjudican a los organismos restantes (parasitismo) como si no los perjudican (comensalismo).

Soldadura.- Unión de dos partes de una planta, generalmente de un vegetal mediante una sustancia igual o semejante a las que se pretende unir pero que sea de la misma especie.

Sostenible.- Que se puede sostener, soportar o tolerar: todo esto resulta perfectamente sostenible con la teoría que defiende.

Variedad.- Cada uno de los tipos o clases que se establecen en algunas especies de plantas o animales y que se diferencian entre sí por ciertos caracteres secundarios: esta planta es una variedad de la enredadera.

Viabilidad.- Situación en que las semillas son capaces de germinar bajo condiciones optimas.

Yemas.- rudimentos de un vástago que se forma habitualmente en la axila de las hojas. Hay muchos tipos de yemas, por ejemplo, axilares, adventicias, terminales