



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

TEMA:

**EVALUACIÓN DEL PRENDIMIENTO DEL INJERTO DE NARANJILLA
(*Solanum quitoense*) EN DOS PORTA INJERTOS (*Solanum arboreum*,
Solanum hirtum) EN LAS CUATRO FASES LUNARES EN LA ZONA
AGROECOLÓGICA DE CALUMA**

TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO
AGRÓNOMO, OTORGADO POR LA UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR, A TRAVÉS
DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL
AMBIENTE, ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

AUTOR:

VICENTE DAVID ECHEVERRIA MUÑOZ

DIRECTOR:

ING. JOSÉ SÁNCHEZ M. Mg.

GUARANDA – ECUADOR

2013

**EVALUACIÓN DEL PRENDIMIENTO DEL INJERTO DE NARANJILLA
(*Solanum quitoense*) EN DOS PORTA INJERTOS (*Solanum arboreum*,
Solanum hirtum) EN LAS CUATRO FASES LUNARES EN LA ZONA
AGROECOLÓGICA DE CALUMA.**

REVISADO POR:

.....
ING. JOSÉ SÁNCHEZ MORALES Mg.
DIRECTOR DE TESIS.

.....
ING. CARLOS MONAR BENAVIDES M. Sc.
BIOMETRISTA.

**APROBADO POR LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL DE
CALIFICACIÓN DE TESIS.**

.....
ING. CÉSAR BARBERÁN BARBERÁN. Mg.
ÁREA TÉCNICA

.....
ING. SONIA FIERRO BORJA. Mg.
ÁREA DE REDACCIÓN TÉCNICA

DEDICATORIA

Especialmente dedicada a **Tamy**, por permitirme formar parte de tu vida, gracias por tu amor, por presionarme para terminar este trabajo, por ayudarme en las correcciones, por soportarme, pero sobre todo por enseñarme a creer en mí y motivarme a hacer las cosas de mejor manera.

Vicente.

AGRADECIMIENTO

Primero y antes que nada, gracias a Dios, por iluminar mi camino, darme la inteligencia y brindarme la fuerza necesaria, para poder lograr ser un profesional encarando las adversidades sin perder nunca la dignidad ni desfallecer en el intento, sin perder la esperanza de conseguir las metas propuestas, a pesar de los tropiezos y dificultades que se han presentado en el difícil sendero de mi vida.

Un eterno agradecimiento a la Universidad Estatal de Bolívar prestigiosa entidad que abre sus puertas a jóvenes como nosotros, preparándonos para un futuro competitivo y formándonos como personas de bien.

Especial reconocimiento y agradecimiento al Ing. José Sánchez, Director de Tesis por sus sabios conocimientos, por su mística profesional y sobre todo por su inestimable apoyo y confianza depositada en mi persona.

Al Ing. Carlos Monar Biometrista de Tesis, quien con su experiencia como docente ha sido la guía idónea, durante el proceso que ha llevado el realizar esta tesis, me ha brindado el tiempo necesario, su paciencia y su motivación han sido fundamentales para mi formación.

Sin dejar de lado mi agradecimiento a los miembros del Tribunal de Tesis conformado por: Ing. Kléber Espinoza, Ing. Sonia Fierro, Ing. César Barberán, y Lic. Miriam Aguay, por su invaluable respaldo y aporte en la culminación de este trabajo investigativo.

Y a todos los maestros de esta prestigiosa Facultad, a quienes les debo gran parte de mis conocimientos, gracias a su paciencia y enseñanza. Para todos ustedes mi gratitud y respeto.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	PÁG.
I	
INTRODUCCIÓN	1
II	
REVISIÓN DE LITERATURA	4
2.1. ORIGEN	4
2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA	4
2.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA PLANTA	4
2.3.1. Raíz	4
2.3.2. Tallo	5
2.3.3. Hojas	5
2.3.4. Flores	5
2.3.5. Fruto	6
2.3.6. Semillas	6
2.4. CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS	6
2.4.1. Temperatura	6
2.4.2. Suelo	6
2.4.3. pH	7
2.4.4. Altitud	7
2.4.5. Precipitación	7
2.4.6. Humedad relativa	7
2.4.7. Luminosidad	7
2.5. PROPAGACIÓN	8
2.5.1. Injerto	8
2.5.1.1. Ventajas	9
2.5.1.2. Desventajas	9
2.5.1.3. Importancia de los injertos	10
2.5.1.4. Tipos de injertos	10
2.5.1.5. Manejo del injerto	11
2.5.1.6. Injerto de corte simple o púa	11
2.5.1.6.1 Descripción del injerto <i>Solanum quitoense</i>	12
	V

2.5.1.7.	Porta injerto	12
2.5.1.7.1	Descripción del porta injerto <i>Solanum hirtum</i>	13
2.5.1.7.2.	Descripción del porta injerto <i>Solanum arboreum</i>	13
2.6.	VIVERO	14
2.6.1.	Construcción del vivero	14
2.6.2.	Sustratos	14
2.6.2.1.	Características del sustrato ideal	15
2.6.2.2.	Funciones de los sustratos	16
2.6.2.3.	Mezclas de suelo	16
2.6.3.	Plagas a nivel de vivero	17
2.6.4.	Enfermedades a nivel de vivero	17
2.7.	LAS FASES LUNARES Y LA AGRICULTURA	17
2.7.1.	Movimiento de la luna	17
2.7.2.	Influencia en la savia de las plantas	18
2.7.3.	Influencia de la luna en las actividades agrícolas	18
2.7.4.	Luna nueva o tierna	19
2.7.5.	Cuarto creciente	20
2.7.6.	Luna llena	21
2.7.7.	Cuarto menguante	22
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	24
3.1.	MATERIALES	24
3.1.1.	Ubicación del experimento	24
3.1.2.	Situación geográfica y climática	24
3.1.3.	Zona de vida	24
3.1.4.	Material experimental	25
3.1.5.	Materiales de campo	25
3.1.6.	Materiales de oficina	26
3.2.	MÉTODOS	26
3.2.1.	Factores en estudio	26
3.2.1.1.	Factor A: Patrones de naranjilla	26
3.2.1.2.	Factor B: Fases Lunares	26
3.2.2.	Tratamientos	27

3.3.	PROCEDIMIENTO	27
3.4.	TIPO DE ANÁLISIS	27
3.4.1.	Análisis de Varianza ADEVA	27
3.5.	MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS	28
3.5.1.	Porcentaje de prendimiento del injerto	28
3.5.2.	Diámetro del injerto (<i>Solanum quitoense</i>)	29
3.5.3.	Diámetro del patrón (<i>Solanum hirtum</i> , <i>Solanum arboreum</i>)	29
3.5.4.	Longitud del injerto (<i>Solanum quitoense</i>)	29
3.5.5.	Número de hojas del injerto	29
3.5.6.	Área foliar	29
3.5.7.	Ancho de hojas	30
3.5.8.	Largo de hojas	30
3.5.9.	Longitud del pecíolo de la hoja	30
3.5.11.	Porcentaje de sobrevivencia	30
3.5.10.	Volumen de raíz del porta injerto	30
3.6.	MANEJO DEL ENSAYO EN EL CAMPO	31
3.6.1.	Preparación del sustrato	31
3.6.2.	Desinfección del sustrato	31
3.6.3.	Enfundado	31
3.6.4.	Instalación del ensayo	31
3.6.5.	Material vegetativo	31
3.6.6.	Educación del patrón o porta injerto	32
3.6.7.	Injertación	32
3.6.8.	Cuidados pos injertación	32
3.6.8.1.	Riego	32
3.6.8.2.	Control de malezas	33
3.6.8.3.	Fertilización química	33
3.6.8.4.	Control de plagas y enfermedades	33
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	34
4.1.	VARIABLES AGRONÓMICAS	34
4.1.1.	Porcentaje de prendimiento (PP)	39
4.1.4.	Longitud del injerto (LI)	40

4.1.5.	Área foliar (AF)	41
4.1.6.	Ancho de hojas (AH)	43
4.1.7.	Largo de hojas (LH)	44
4.1.8.	Longitud del pecíolo (LP)	45
4.1.9.	Porcentaje de sobrevivencia (PS)	46
4.2.	COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV)	51
4.3.	ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL	52
4.3.1	Coeficiente de correlación “r”	53
4.3.2	Coeficiente de regresión “b”	53
4.3.3	Coeficiente de determinación ($R^2\%$)	53
4.4.	ANÁLISIS ECONÓMICO (RB/C)	54
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	56
5.1.	Conclusiones	56
5.2.	Recomendaciones	58
VI.	RESUMEN Y SUMMARY	59
6.1.	Resumen	59
6.2.	Summary	61
VII.	BIBLIOGRAFÍA	63
	ANEXOS	

ÍNDICE DE CUADROS

N°	DENOMINACIÓN	PÁG.
1	Resultados del análisis del efecto principal del Factor A ; Porta injertos: A1 : (<i>Solanum hirtum</i>) y A2 : (<i>Solanum arboreum</i>), en relación a las variables: Porcentaje de prendimiento (PP) (60 días); Diámetro del injerto (DI) (Al momento de injertación); Diámetro del injerto final (DIF) (120 días); Diámetro del patrón (DP) (Al momento de injertación); Diámetro del patrón final (DPF) (120 días); Longitud del injerto inicial (LII) (90 días); Longitud del injerto final (LIF) (120 días); Número de hojas inicial (NHI) (90 días); Número de hojas final (NHF) (120 días); Área foliar inicial (AFI) (90 días); Área foliar final (AFF) (120 días); Ancho de hojas inicial (AHI) (90 días); Ancho de hojas final (AHF) (120 días); Largo de hojas inicial (LHI) (90 días); Largo de hojas final (LHF) (120 días); Longitud del pecíolo inicial (LPI) (90 días); Longitud del pecíolo final (LPF) (120 días); Porcentaje de sobrevivencia (PS) (120 días); Volumen de raíz (VR) (Al inicio del ensayo); Volumen de raíz final (VRF) (120 días).....	34
2	Resultados promedios del Factor B : Fases Lunares (B1 : Luna tierna; B2 : Cuarto creciente; B3 : Luna llena; B4 : Cuarto menguante), para comparar las variables: Diámetro del injerto (DI) (Al momento de injertación); Diámetro del injerto final (DIF) (120 días); Diámetro del patrón (DP) (Al momento de injertación); Diámetro del patrón final (DPF) (120 días); Número de hojas inicial (NHI) (90 días); Número de hojas final (NHF) (120 días); Volumen de raíz (VR) (Al inicio del ensayo); Volumen de raíz final (VRF) (120 días); que fueron no significativas (NS). Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del Factor B : Fases Lunares (B1 : Luna tierna; B2 : Cuarto creciente; B3 : Luna llena; B4 : Cuarto menguante), en las variables: Porcentaje de prendimiento (PP) (60 días); Longitud del injerto inicial (LII) (90 días); Longitud del injerto final (LIF) (120 días); Área foliar inicial (AFI) (90 días); Área foliar final (AFF) (120 días); Ancho de hojas inicial (AHI) (90 días); Ancho de hojas final (AHF) (120 días); Largo de hojas inicial (LHI) (90 días); Largo de hojas final (LHF) (120 días); Longitud del pecíolo inicial (LPI) (90 días); Longitud del pecíolo final (LPF) (120 días); Porcentaje de sobrevivencia (PS) (120 días); que fueron altamente significativas.....	36

3	Resultados promedios para comparar los promedios de tratamientos A x B : Porta injertos x Fases Lunares en las variables: Porcentaje de prendimiento (PP) (60 días); Diámetro del injerto (DI) (Al momento de injertación); Diámetro del injerto final (DIF) (120 días); Diámetro del patrón (DP) (Al momento de injertación); Diámetro del patrón final (DPF) (120 días); Longitud del injerto inicial (LII) (90 días); Longitud del injerto final (LIF) (120 días); Número de hojas inicial (NHI) (90 días); Número de hojas final (NHF) (120 días); Área foliar inicial (AFI) (90 días); Área foliar final (AFF) (120 días); Ancho de hojas inicial (AHI) (90 días); Ancho de hojas final (AHF) (120 días); Largo de hojas inicial (LHI) (90 días); Largo de hojas final (LHF) (120 días); Longitud del pecíolo inicial (LPI) (90 días); Longitud del pecíolo final (LPF) (120 días); Porcentaje de sobrevivencia (PS) (120 días); Volumen de raíz (VR) (Al inicio del ensayo); Volumen de raíz final (VRF) (120 días) (Caluma. 2013).	49
4	Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una estrechez significativa sobre el porcentaje de sobrevivencia de plantas de naranjilla a los 120 días.....	52
5	Costo total del ensayo.....	54
6	Costo total del tratamiento T4.....	54
7	Ingreso total del tratamiento T4.....	55
8	Cálculo de la relación beneficio/costo del tratamiento T4.....	55

N°	DENOMINACIÓN	PÁG.
1	Efecto principal del factor B en la variable Porcentaje de prendimiento a los 60 días.....	38
2	Efecto principal del factor B en la variable Longitud del injerto a los 90 y 120 días.....	40
3	Efecto principal del factor B en la variable Área foliar a los 90 y 120 días.....	41
4	Efecto principal del factor B en la variable Ancho de hojas a los 90 y 120 días.....	43
5	Efecto principal del factor B en la variable Largo de hojas a los 90 y 120 días.....	44
6	Efecto principal del factor B en la variable Longitud del pecíolo a los 90 y 120 días.....	45
7	Efecto principal del factor B en la variable Porcentaje de sobrevivencia a los 120 días.....	46

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	DENOMINACIÓN
1	Mapa Físico del Cantón Caluma
2	Base de datos
3	Análisis de sustrato
4	Análisis Fitopatológico
5	Fotografías de la instalación, seguimiento y evaluación del ensayo. (Caluma. 2013)
6	Información de las condiciones agroclimáticas de cada fase lunar durante el ensayo (Abril- agosto 2013)
7	Glosario de términos técnicos.

I. INTRODUCCIÓN

La naranjilla es originaria de la Región Interandina específicamente del Sur de Colombia, Ecuador y Perú. Prospera mejor en los valles andinos húmedos comprendidos, entre los 1200 y 2100 msnm. (Terranova. 2001)

En la actualidad, este frutal se cultiva de manera comercial en Ecuador y Colombia, mientras que en Perú, Venezuela, Panamá, Costa Rica, Puerto Rico y Guatemala el cultivo se realiza en pequeña escala. En Ecuador se cultiva en la región amazónica, principalmente en las provincias de Napo, Pastaza y Morona Santiago; en menor escala en Sucumbíos, Zamora Chinchipe y Orellana. También se encuentran huertos de este frutal en el cantón Baños de la provincia de Tungurahua, en la zona nor-occidental de las provincias de Pichincha, Imbabura, Carchi y Santo Domingo de los Tsáchilas, en condiciones ambientales y de suelos diversos. (Frau, L. 2011)

En el país existe desde el año 2000 un área cultivada de naranjilla de 9.459 hectáreas, de la cual depende el mayor porcentaje de productores rurales amazónicos (indígenas y campesinos), cuya producción representa el 93% del total nacional. Como monocultivos 7.453 hectáreas y 1.476 asociadas con otros cultivos. Se estima una superficie de pérdida de 405 hectáreas aproximadamente por plagas y enfermedades. Su producción actual es de 20.005 Tm con un rendimiento de 5.49 Tm/ha. (Ibíd. 2011)

En la Provincia de Bolívar, existen 620 hectáreas plantadas, principalmente en los cantones de Guaranda, Chillanes y Echeandia con una producción total de 1.480 Tm/ha. (<http://servicios.agricultura.gob.ec/sinagap/index.php/naranjilla-2/file/179-naranjilla>)

La naranjilla de jugo INIAP QUITOENSE – 2009, proviene de una selección de la variedad Baeza, realizada por el Programa de Fruticultura entre los años 2005 y 2007, misma que se ha venido mejorando mediante la selección de plantas

considerando vigor, capacidad de cuajado, productividad, y calidad físico químico de los frutos durante los años 2008 y 2009. Este material reúne las características que demanda el mercado para el consumo en fresco e industrial.

(http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=2&sobi2Id=618&Itemid=)

Con la injertación se obtienen beneficios con algunos patrones ya que transfieren a esta unión, caracteres de resistencia frente a algún factor biótico o abiótico desfavorable. Se perpetúan clones de frutales que únicamente son producibles bajo este método, se acelera la madurez reproductiva de las plantas para lograr rápida fructificación. Cambiar cultivares de plantas antiguas por variedades nuevas para obtener formas deseadas de crecimiento y de calidad.

(<http://www.sabelotodo.org/agricultura/reproduccionvegetativa/injertos.html>)

Las fases lunares determinan el movimiento interno de los fluidos (savia) de las plantas, en la práctica toda actividad que represente sobrecarga, daño o herida de cualquier naturaleza (física o energética) a la planta o una de sus partes que deseamos beneficiar, deben ser evitadas bajo la influencia de las lunas llena y nueva y, por lo tanto deben practicarse con las lunas creciente y menguante.

(<http://www.solar-ecuador.com/Cal01.html>)

Los sembríos de naranjilla que están cultivados dentro del Cantón Caluma, son de baja productividad, susceptibles a enfermedades como Nudo de raíz que es causada por el nemátodo *Meloidogyne incognita*, y por el hongo *Fusarium oxysporum*, que en la actualidad es mayor como consecuencia de la siembra del híbrido Puyo mediante estacas provenientes de plantas enfermas. Con la implementación de injertos en patrones resistentes a patógenos radiculares como la bacteria *Ralstonia solanacearum*, se contribuye a mejorar la producción y productividad del cultivo de naranjilla. (Revelo, J. et, al. 2010)

Este trabajo de investigación nos permitió validar información referente a la propagación asexual de plantas de naranjilla mediante la práctica del injerto

basándonos en la mejor fase lunar para la obtención de plantas de calidad en vivero, el mismo que beneficiará a los agricultores y a las comunidades de la provincia poniendo a disponibilidad una nueva alternativa de cultivo, y así obtener una productividad competitiva. Los objetivos de esta investigación fueron:

- Determinar el porcentaje de prendimiento del injerto de naranjilla (*Solanum quitoense*) en dos porta injertos (*Solanum arboreum* y *Solanum hirtum*).
- Analizar el efecto de las fases lunares sobre el prendimiento del injerto de naranjilla (*Solanum quitoense*) en dos porta injertos (*Solanum arboreum* y *Solanum hirtum*).
- Realizar el análisis económico de la relación Beneficio/Costo (RB/C), del mejor tratamiento.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. ORIGEN

La naranjilla es originaria del centro del Ecuador y los Andes Colombianos, es un arbusto que alcanza los 3 metros de altura de usos múltiples como refrescos y mermeladas. (Manual Agropecuario. 2002)

2.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino:	Plantae
División:	Angiospermae
Clase:	Magnoliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Solanales
Familia:	Solanaceae
Subfamilia:	Solanoideae
Tribu:	Solaneae
Género:	Solanum
Especie:	<i>S. quitoense</i>
Nombre científico:	<i>Solanum quitoense</i> L. (http://es.wikipedia.org/wiki/Solanum_quitoense)

2.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DE LA PLANTA

2.3.1. Raíz

La raíz de la naranjilla es fibrosa y superficial penetrando hasta una profundidad de 50 cm, lo cual se atribuye a que en el momento del trasplante, la raíz pivotante se parte, favoreciendo así el desarrollo un sistema radicular profusamente ramificado y poco profundo. (Castañeda, H. 1992)

2.3.2. Tallo

Es un arbusto leñoso cilíndrico, es verde y succulento cuando esta joven luego se vuelve leñoso y de color café (adulto) algunos crecen erectos y otros se ramifican desde la base, formando una serie de ramas que crecen radicalmente. Dependiendo de la variedad presenta o no espinas, las ramas alcanzan un diámetro de unos 5 cm, son fibrosos o resistentes con vellosidades que dan la apariencia de terciopelo, las cuales se pierden al llegar la madurez, al igual que el tallo las ramas son verdes y succulentas. (Bermeo, F. 1998)

2.3.3. Hojas

Son hojas alternas, de forma oblonga, ovalada de color verde oscuro por el haz y verde claro por el envés, con nervaduras pronunciadas de color violáceo, limbo delgado y cubierto de vellosidades. Las hojas están adheridas a las ramas por un pecíolo pubescente y succulento de aproximadamente 15 cm de largo, en ciertas plantas, las nervaduras presentan espinas.

(http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pfrescos/lu10.html)

2.3.4. Flores

Las flores son usualmente hermafroditas, actinomorfas o cigomorfas, formadas por cuatro ciclos de piezas florales, cada uno compuesto por cinco miembros. El cáliz es acampanado, muchas veces acrescente en el fruto. La corola es rotada, campanulada, estrellada o urceolada. El color de la corola puede ser blanco, verde, amarillo, rosado, o púrpura. Los estambres pueden ser iguales o desiguales, los filamentos son en general cortos e insertos en la base de la corola. Las anteras son basifijas y se abren por poros terminales que muchas veces se expanden a aberturas longitudinales. El ovario es bi-carpelar, con numerosos óvulos. El estilo está articulado en la base, el estigma es capitado.

(<http://es.wikipedia.org/wiki/Solanum>)

2.3.5. Fruto

Es una baya globosa cubierta de tricomas de color amarillo o rojo que se van perdiendo a medida que el fruto completa su madurez y son fáciles de desprender. (<http://huitoto.udea.edu.co/FrutasTropicales/lulo.html>)

La corteza es de color amarillo intenso o naranja, cuando alcanza su madurez, la pulpa es de color verde oscuro lleno de semillas el tamaño del fruto puede llegar a 8 cm de diámetro con un peso entre 80 – 100 g. (Bermeo, F. 1998)

2.3.6. Semillas

Son pequeñas en forma de lenteja de color amarillo pálido y/o color crema, el promedio de semillas por fruto es de 990 lo cual significa un peso de 22 g, ósea 2.2 miligramos por semilla, también hay una correlación positiva entre el peso del fruto, peso total de la semilla y la necesidad de una buena polinización para obtener un buen tamaño del fruto. (Amores, F. 1992)

2.4. CONDICIONES EDAFOCLIMÁTICAS

2.4.1. Temperatura

La naranjilla se desarrolla a temperaturas comprendidas entre 15 y 22° C siendo el óptimo 20° C. Temperaturas mayores de 24° C y menores de 12° C no son aptas para el cultivo.

(http://www.drcalderonlabs.com/Cultivos/Lulo/Cultivo_de_Lulo_2.htm)

2.4.2. Suelo

La planta se desarrolla mejor en un suelo rico, orgánico, también crece bien en suelos pobres, pedregosos y en la piedra caliza escarificada. Debe tener un buen drenaje. En América Latina, la naranjilla se planta en suelo virgen en zonas donde

los grandes árboles han sido talados y la maleza quemada. Los árboles restantes proporcionan semisombra y protección contra el viento.

(http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/naranjilla_ars.html#Description)

2.4.3. pH

El pH está entre 5.3 – 6.0 y 5.0 y 6.5. (Bermeo, F. 1998)

2.4.4. Altitud

Este cultivo crece entre 1300 y 2300 msnm pudiendo considerarse como altura óptima entre 1800 y 2200 msnm.

(http://www.drcalderonlabs.com/Cultivos/Lulo/Cultivo_de_Lulo_2.htm)

2.4.5. Precipitación

La precipitación óptima se encuentra entre los 1600 y 2400 milímetros anuales con buena distribución de lluvias durante todo el año.

(<http://www.sabelotodo.org/agricultura/frutales/naranjilla.html>)

2.4.6. Humedad relativa

La humedad relativa es del 80% o más. (Amores, F. 1992)

2.4.7. Luminosidad

La naranjilla crece en sitios sombreados y en sitios húmedos cercanos corrientes de agua pero no encharcados. Aunque la naranjilla requiere de sombrío para su establecimiento también es cierto que el exceso del mismo no la favorece pues produce plantas con un solo tallo y pocos vigorosos. Experimentos realizados en Río Negro bajo diferentes tipos de sombrío con los siguientes tratamientos:

- 100% de sombra.
- 75 % de sombra.
- 25 % de sombra.
- 100% a plana exposición.

El mejor resultado se obtuvo con la naranjilla cultivada con un 25% de sombra. (Bermeo, F. 1998)

2.5. PROPAGACIÓN

Las variedades comunes o de jugo se propagan mediante semilla (propagación sexual) y los híbridos mediante estacas (propagación asexual o vegetativa). En la actualidad una alternativa ecológica sostenible, para volver a cultivar la naranjilla de jugo, en suelos de pastizales u otros cultivos, es mediante la injertación (propagación asexual) en patrones de las solanáceas silvestres *Solanum arboreum* y *Solanum hirtum*, resistentes a *Meloidogyne incognita* y a *Fusarium oxysporum*. Estos patrones están adaptados al clima y al suelo de las zonas naranjilleras, son afines y compatibles con las variedades comunes y con la variedad de jugo INIAP-Quitoense 2009, esto permite generar una alternativa de resistencia a estos patógenos de alta incidencia. El grado de resistencia de los mismos puede variar de una zona a otra. (Revelo, J. et, al. 2010)

2.5.1. 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 patron 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 clónales si proviene de estacas o acodos. (Carranza, L. 2013)

Las funciones de los dos individuos unidos por el injerto son bastante distintas. El porta injerto está radicado en la tierra y se encarga de absorber el agua y las sustancias nutritivas, así como la síntesis de otras sustancias, como aminoácidos y sustancias necesarias para el crecimiento; mientras que la variedad injertada se encarga de ejecutar la fotosíntesis para conseguir la energía necesaria y, también, de la fabricación de proteínas y hormonas. (Gorini, F. 1997)

2.5.1.1. Ventajas

- Fácil conservación de un clon.
- Gran facilidad en la propagación.
- Uso de poco material vegetativo de la planta madre.
- Rapidez en la obtención de nuevos individuos.
- Posibilidad de lograr plantas totalmente homogéneas.
- Uso de patrones resistentes a condiciones desfavorables.
- Obtención de mayor precocidad y determinación de período juvenil corto.
- Posibilidad de cambio de variedad en árboles ya establecidos.
- Vigorización y rejuvenecimiento en árboles enfermos o caducos.
- Facilidad de estudio y evaluación de nuevas variedades.
- Posibilidad de lograr estructuras fuertes en los árboles. (Calderón, E. 1998)

2.5.1.2. Desventajas

- Longevidad corta del árbol.
- Se fomenta la contaminación especialmente por virus.
- Encarece el precio de las plantas.
- Menor duración de vida que en las plantas procedentes de semilleros.
- Técnica delicada ya que debe respetar la posición de los cambiums.
- Problemas de compatibilidad entre portainjerto e injerto. (Suárez, C. 1993)

2.5.1.3. Importancia de los injertos

Porque permite:

- Obtener una planta que fructifica en menor tiempo que la propagada por semilla. Se obtienen plantas resistentes a enfermedades, cuya cantidad y calidad es mejor.
- Generar plantas con un sistema radical pivotante, por lo tanto, se logra un mejor anclaje con relación al anterior sistema de propagación. (Azángaro, J. 2005)

2.5.1.4. Tipos de injertos

Básicamente se emplean dos tipos de material vegetativo:

- La Púa, o trozo de rama de un año (con dos o tres yemas), y
- La Yema, con o sin madera adherida, dependiendo del tipo de injerto. (Hernández, M. 2008)

2.5.1.4.1. Injertos con púas

- De hendidura.
- De corte simple o púa. (Inglés)
- Injerto de ensamble, injerto de costado, injerto de cuña, injerto de corteza e injerto de aproximación. (Hartmann, T. y Kester, E. 1990)

2.5.1.4.2. Injertos con yemas

- De T invertida.
- De escudete. (en T)
- De parche.
- En I.
- De anillo.
- De astilla. (Ibíd. 1990)

2.5.1.5. Manejo del injerto

- Es muy importante que la capa que está 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 prácticamente los provenientes del patron o portainjerto.
- Control de plagas y enfermedades oportunas y adecuadas, es lo mas preferible para obtener una planta de calidad y vigorosa.
- El control oportuno de malezas ayuda a que la nueva planta obtenga un desarrollo en menor tiempo posible porque evitamos la competencia por luz, agua y elementos nutritivos.

Si se realiza 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. (Hernández, M. 2008)

➤ 2.5.1.6. Injerto de corte simple o púa (Inglés)

Este tipo de injerto es uno de los más utilizados cuando ambos, el patrón y el injerto tienen diámetros iguales y este está entre 5 y 20 mm. Se toma una estaca que tenga varias yemas, una de las cuales puede ser la yema terminal y se agudiza en el extremo inferior para formar una cuña, los cortes deben ser limpios y planos. Luego se realiza un corte longitudinal al patrón previamente cortado, por su centro

hasta una profundidad equivalente a la longitud de la cuña. Finalmente se introduce la cuña en el patrón y se ata firmemente con cinta plástica o rafia. La unión debe quedar hermética para evitar la deshidratación y debe garantizarse la perfecta coincidencia de los cambiums de ambas partes. Si el injerto ha sido cortado como una estaca sin yema terminal, la sección superior debe impermeabilizarse con cera. La cinta debe retirarse a los 15-20 días, tiempo suficiente para que se haya producido la unión vegetativa, si se prolonga mucho este tiempo pueden desarrollarse hongos perjudiciales en la unión o la ligadura puede estrangular el injerto arruinándolo. Al retirar la cinta debe tenerse cuidado para no romper la ligadura entre las partes que es aún muy delicada.

(<http://www.sabelotodo.org/agricultura/reproduccionvegetativa/injertos.html>)

2.5.1.6.1. Descripción del injerto *Solanum quitoense*

La naranjilla de jugo INIAP QUITOENSE-2009 proviene de una selección de la variedad Baeza, realizada por el programa de fruticultura entre los años 2005 y 2007, misma que se ha venido mejorando mediante la selección de plantas considerando vigor, capacidad de cuajado, productividad y calidad físico química de los frutos durante los años 2008 y 2009. Este fruto reúne las características que demanda el mercado para el consumo en fresco e industrial. (Revelo, J. et, al. 2010)

2.5.1.7. Porta injerto

El porta injerto o patron, es una planta o solo las raíces con un poco de tronco de una de ellas, que proporciona el sistema radicular al árbol y por tanto está por debajo de la superficie del suelo y a nivel de este. Patrón y variedad se unen por técnicas del injerto. La unión entre las partes debe ser total y debe garantizarse la continuidad de la combinación. Se puede injertar sobre sujetos provenientes de semillas, de estacas, de vástagos o acodos y de esquejes. Las plantas deben haber adquirido una buena consistencia leñosa, 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. El uso del patrón se justifica ya que proporciona mayor vigor a la combinación, mayor precocidad en la maduración, resistencia a determinar parásitos del suelo, mejoran el sistema radicular de la variedad, como puede ser la resistencia a la sequía, a alguna enfermedad o plaga de las raíces y mejor absorción de nutrientes. (Muncharaz, M. 2003)

2.5.1.7.1. Descripción del porta injerto *Solanum hirtum*

Es un arbusto ramificado espinoso de 1.19 a 1.90 m de altura. El tallo es de color verde blanquecino pubescente. Los frutos son de color anaranjado, pubescentes, globosos, pequeños de 1.5 a 2.5 cm que pueden ser comestibles. Esta especie está ampliamente dispersa, desde México, América Central, Trinidad, hasta el norte de Colombia y Venezuela; es una especie de tierras bajas, inferiores a los 1000 m pero que puede desarrollarse a mayores alturas, como en el caso de Ecuador, donde se desarrolla sin problemas a una altitud de 1650 msnm, la semilla de esta especie se encuentra en el banco de germoplasma del Departamento de Recursos Filogenéticos (DENAREF) del INIAP y cuenta con las accesiones Ecu-3242(83) y Ecu-6929(119) introducidas de Venezuela. (Revelo, J. et, al. 2010)

2.5.1.7.2. Descripción del porta injerto *Solanum arboreum*

Árbol ramificado espinoso de 4.5 a 5.8 m de altura. El tallo es de color verde claro, pubescente en el estado juvenil y glabro cuando adulto. Los frutos son esféricos con cáliz protuberante, de color verde, sin pubescencia, de 4 a 5 cm de diámetro a medida que los frutos maduran se vuelven ligeramente amarillos y luego negros. Esta especie se encuentra distribuida entre los 600 a 1200 m de altitud en las diferentes provincias del oriente ecuatoriano.

(http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=2&sobi2Id=618&Itemid)

2.6. VIVERO

Es el lugar donde se realiza la producción de plantas. En él se producen plántulas de calidad y en cantidad necesaria para la plantación en el sitio definitivo. Los viveros pueden ser establecidos dentro de las fincas como también en lugares que reúnan las condiciones favorables. En un vivero debe haber suficiente agua para el riego, terrenos con buen drenaje para evitar los encharcamientos y que se encuentren cerca de los sitios de la plantación para facilitar el transporte de las plantas. (Pinzón, A. 2006)

2.6.1. Construcción del vivero

Se estima que para producir de 1000 a 1200 plantas, se requiere un área de 20 m² (de 50 a 60 fundas por m²), esta área ya incluye los espacios o calles para facilitar las labores de manejo y mantenimiento. El tamaño del vivero estará en función del tamaño de las fundas a utilizar, los materiales deben provenir de las fincas: 8 pedazos de caña guadua, cada uno de 3 metros de largo, para la protección de las plántulas de los rayos solares se debe utilizar sarán, cade u hojas de plátano. (Enríquez, G. 2004)

2.6.2. Sustratos

Los sustratos son una mezcla o compuestos de materiales activos y/o inertes, los mismos que son usados como medios de propagación de algunas especies vegetales. Están formados por fragmentos de diferentes materiales, resultando en un complejo de partículas de materiales rocosos y minerales característicos. También los sustratos pueden estar constituidos por ciertos organismos vivientes o muertos. De la selección del sustrato apropiado dependerá la rapidez de la germinación de la semilla de dicha especie. (Ansorena, J. 1994)

2.6.2.1. Características del sustrato ideal

El mejor medio de cultivo depende de numerosos factores como son el tipo de material vegetal con el que se trabaja (semillas, plantas, estacas, etc.), especie vegetal, condiciones climáticas, sistemas y programas de riego y fertilización, aspectos económicos, etc., para obtener buenos resultados durante la germinación, el enraizamiento y el crecimiento de las plantas.

(http://www.infoagro.com/industria_auxiliar/tipo_sustratos2.htm)

2.6.2.1.1. Propiedades físicas

- Elevada capacidad de retención de agua fácilmente disponible.
- Suficiente suministro de aire.
- Distribución del tamaño de las partículas que mantenga las condiciones anteriores.
- Baja densidad aparente.
- Elevada porosidad.
- Estructura estable, que impida la contracción (o hinchazón del medio).

(<http://www.ecured.cu/index.php/Sustrato>)

2.6.2.1.2. Propiedades químicas

- Baja o apreciable capacidad de intercambio catiónico, dependiendo de que la fertirrigación se aplique permanentemente o de modo intermitente, respectivamente.
- Suficiente nivel de nutrientes asimilables.
- Baja salinidad.
- Elevada capacidad tampón y capacidad para mantener constante el pH.
- Mínima velocidad de descomposición.

(http://www.abcagro.com/industria_auxiliar/tipo_sustratos2.asp)

2.6.2.1.3. Otras propiedades

- Libre de semillas de malas hierbas, nemátodos y otros patógenos y sustancias fitotóxicas.
- Reproductividad y disponibilidad.
- Bajo costo.
- Fácil de mezclar.
- Fácil de desinfectar y estabilidad frente a la desinfección.
- Resistencia a cambios externos físicos, químicos y ambientales.
(http://www.infoagro.com/industria_auxiliar/tipo_sustratos2.html)

2.6.2.2. Funciones de los sustratos

Los sustratos cumplen con las siguientes funciones:

- Proporcionan humedad a las semillas.
- Dotan de aireación a las semillas durante el proceso de germinación.
- La textura del sustrato influye directamente en el porcentaje de semillas germinadas así como en la calidad del sistema radicular que se ha formado de las semillas, la que funciona como depósito de sustancias nutritivas.
(Mainardi, J. 1980)

2.6.2.3. Mezclas de suelo

El llenado de fundas debe ser realizado con un tipo de suelo especialmente preparado y tratado que ofrezca una buena textura de tipo franco y con un adecuado contenido de materia orgánica, a la vez que libre de cualquier clase de patógenos. A continuación se expresan los contenidos de una mezcla conveniente que puede realizarse con facilidad en cualquier parte de nuestro país debido a que hay disponibilidad frecuente de todos sus productos:

- Dos partes suelo franco.
- Una parte de arena.
- Una parte de tamo de arroz o café. (Calderón, E. 1998)

2.6.3. Plagas a nivel de vivero

Las plagas más relevantes en la etapa de vivero son:

- Comedores de follaje.
- Mosca blanca. (*Trialeurode* ssp.)
- Nemátodos. (Revelo, J. et, al. 2010)

2.6.4. Enfermedades a nivel de vivero

Las enfermedades más relevantes en la etapa de vivero son:

- Damping off.
- Tizón tardío causada por *Phytophthora infestans*.
- Marchitez bacterial, causada por la bacteria *Ralstonia solanacearum*.
(Ibíd. 2010)

2.7. LAS FASES LUNARES Y LA AGRICULTURA

2.7. 1. Movimiento de la luna

La luna en su movimiento se acerca y se aleja de nuestro planeta en un ciclo menor a 27 días, indicado en el calendario por el perigeo (Pg) cuando se encuentra más cercana (356.000 Km) y el apogeo (Ag) cuando se encuentra más alejada (410.000Km). En el proceso de acercamiento y alejamiento se genera un efecto de naturaleza magnética, de tal forma que cuando se está alejando de la tierra define en las plantas mayor concentración del impulso en las raíces y hojas; y al acercarse, el impulso se presenta en las flores y los frutos.

(<http://www.codeso.com/Calendario-Lunar/Explicaciones/Lectura-Comprension-Manejo.html>)

Las fases lunares se forman por la relación angular entre la posición relativa del sol y la luna con respecto a la tierra. La luna en su giro alrededor de la tierra presenta diferentes aspectos visuales según sea su posición con respecto al sol,

cuando la luna está entre la tierra y el sol, tiene orientada hacia la tierra su cara no iluminada (novilunio o luna nueva). Una semana más tarde la luna ha dado 1/4 de vuelta y presenta media cara iluminada (cuarto creciente). Otra semana más y la luna ocupa una posición alineada con el sol y la tierra, por lo cual desde la tierra se aprecia toda la cara iluminada (plenilunio o luna llena). Una semana más tarde se produce el cuarto menguante. Transcurridas unas cuatro semanas estamos otra vez en novilunio. (http://es.wikipedia.org/wiki/Fase_lunar)

2.7.2. Influencia en la savia de las plantas

Sin duda alguna la fuerza de atracción de la luna, más la del sol, sobre la superficie de la tierra en determinados momentos ejerce un elevado poder de atracción sobre todo líquido que se encuentra en la superficie terrestre, con amplitudes muy diversas según sea la naturaleza, el estado físico y la plasticidad de las sustancias sobre las que actúan estas fuerzas. Así en determinadas posiciones de laguna, el agua de los océanos asciende hasta alcanzar una altura máxima, para descender a continuación hasta un nivel mínimo, manteniéndose regular y sucesivamente esta oscilación. Este fenómeno se hace sentir en la savia de las plantas, iniciándose el proceso de su influencia desde la parte más elevada para ir descendiendo gradualmente a lo largo de todo el tallo, hasta llegar al sistema radical. Se ha comprobado que en algunos vegetales la floración sigue el ritmo del flujo y reflujo de las mareas y ciertos árboles que se cultivan para la obtención de jugos azucarados también siguen el ritmo de las mismas, siendo abundante mientras se produce el flujo y haciéndose escaso en el reflujo de la marea. (<http://www.asocbiodinamica.es/documentos/InfluenciaFasesLunares.html>)

2.7.3. Influencia de la luna en las actividades agrícolas

Muchos agricultores toman en cuenta las fases de la luna para las actividades agrícolas, pues según su experiencia, de ello dependen los resultados de las cosechas. La influencia de las fases de la luna en la productividad y en la calidad de los cultivos se manifiesta a través del ascenso o descenso de la savia, al parecer la luz proveniente de la luna, según la intensidad propia de cada fase, interviene

en la germinación y crecimiento de las plantas, debido a que los rayos lunares tienen la capacidad de penetrar a través del suelo. (<http://ec.globedia.com/cultivos-luna-influencias>)

2.7.3.1. Luna nueva o tierna

Bajo esta fase la intensidad de los rayos lunares disminuye hasta niveles más bajos; aunque la savia se encuentra activa en la parte inferior de las raíces, se ha observado un lento crecimiento del sistema radicular y del follaje. Es un período de poco crecimiento, de reposo. (<http://www.8300.com.ar/2012/09/07/influencia-de-la-luna-en-la-siembra-cuando-plantar/>)

En esta fase la ausencia de luz frena el desarrollo de las estructuras encargadas de asegurar el crecimiento. Los organismos subterráneos son estimulados, por la oscuridad de este período, a alimentarse con sustancias de origen orgánico. (Restrepo, J. 2005)

Prácticas recomendables:

- Podar plantas y árboles enfermos para que se regeneren desde el cuarto día de la siguiente fase, la luna creciente.
- En esta fase se recomienda eliminar malas hierbas, desechar hojas marchitas, además conviene abonar y realizar las labores de preparación de suelo.
- Es una fase con una excelente influencia en la labor de control de plagas, especialmente de insectos. (Gutiérrez, A. 1994)

Prácticas no recomendables:

- No se recomienda realizar procesos de siembra ni de germinación, pues las plantas se desarrollan lentamente.

- No realizar labores que alteren o lastimen las raíces, como trasplantar; tampoco probar nuevos fertilizantes y evitar cualquier aplicación radicular de preparados fuertes. (Casco, D. 2013)

2.7.3.2. Cuarto creciente

En esta etapa dentro del suelo se producen grandes movimientos de agua, al haber mayor disponibilidad de agua en el suelo, las semillas tendrán la oportunidad de absorber agua más rápidamente y germinar en el tiempo previsto, siempre y cuando las condiciones climáticas y del suelo sean favorables. Esta es la razón por la cual las semillas de germinación rápida que se siembran dos o tres días antes o a inicios de esta fase germinan más rápidas y en forma más homogénea que aquellas que se siembran en otras fases. (<http://ec.globedia.com/cultivos-luna-influencias>)

Los fluidos disminuyen su actividad sólo en los tres primeros días de esta fase y luego incrementan su actividad; la savia asciende y proporciona vigor, crecimiento, maduración y sustancia incluso hasta cuatro días después de la luna llena. Los órganos favorecidos son las hojas y las raíces. La disponibilidad de luz lunar va en aumento y las plantas tienen un crecimiento balanceado, en el que se favorece el crecimiento de follaje y raíz. (Ibíd. 1994)

Prácticas recomendables:

- La siembra de plantas en este periodo proporcionará plantas frondosas, jugosas y fuertes; igualmente es recomendable realizar los injertos bajo la influencia de la luna creciente.
- Es ideal para realizar trasplantes de maceta a tierra.
- Se puede hacer cualquier actividad en el suelo que implique "liberación" del mismo; procesos de descompactación o desalinización suelen tener buenos resultados cuando se realizan en esta fase.

- Se recomienda cosechar las plantas medicinales y aromáticas para terapias en esta fase, pues aquí concentran eficientemente sus principios activos.
- Por esta misma razón, es recomendable realizar los tratamientos biodinámicas y alelopáticos al follaje en este periodo. (Restrepo, J. 2005)

Prácticas no recomendables:

- No se recomienda abonar en esta fase, pues los nutrientes difícilmente penetran y pueden lavarse, perdiendo le efectividad en las aplicaciones.
- Tampoco se recomienda podar, pues las plantas pierden demasiada savia.
- Se dice que no es el periodo más recomendable para combatir plagas, especialmente hormigas y babosas. (Casco, D. 2013)

2.7.3.3. Luna llena

En este periodo, la dinámica de los fluidos llega a su punto máximo, especialmente cerca al cuarto día de esta fase, por lo que se fomenta el poder germinativo y el crecimiento; la savia bruta asciende con gran poder nutritivo, por lo que no es recomendable realizar labores que afecten en forma extrema a los órganos de las plantas y se trata entonces de un periodo de crecimiento conservador sobre todo en los últimos días de esta.

([http://biotu.org/download/ecoalde/aagriculturaorganica/La%20Luna%20y%20La%20Agricultura%20\(Restrepo\).pdf](http://biotu.org/download/ecoalde/aagriculturaorganica/La%20Luna%20y%20La%20Agricultura%20(Restrepo).pdf))

Prácticas favorables:

- Como se comentó anteriormente, el mejor periodo de siembra se halla entre los tres días anteriores a la luna llena, hasta cuatro días después, aunque hay quienes manifiestan que es mejor no sembrar el día de luna llena.
- Se recomienda dinamizar todos los preparados líquidos, exponiendo a la luz de la luna los hidrolatos y purines, aplicándolos lo antes posible. (Ibíd. 1994)

Prácticas no recomendadas:

- No es conveniente trabajar la tierra en esta fase y en especial en el cambio de luna.
- No es recomendable repicar o cavar cerca de las plantas para no interferir en su flujo energético y/o en las fuerzas cósmicas aplicadas.
- Tampoco es conveniente regar, excepto en periodos de sequía; se debe tener en cuenta que en luna llena muchas veces se presentan cambios climáticos que favorecen la aparición de lluvias. (Casco, D. 2013)

2.7.3.4. Cuarto menguante

En esta fase la intensidad de los rayos lunares empiezan a disminuir. Al existir poca cantidad de luz el crecimiento del follaje es lento, razón por la cual la planta puede emplear buena parte de su energía en el crecimiento de su sistema radicular. Con su raíz vigorosa y bien formada, la planta puede obtener nutrientes y agua suficientes para un crecimiento exitoso. (<http://ec.globedia.com/cultivos-luna-influencias>)

Durante esta fase los fluidos disminuyen su dinámica y se presenta el punto más bajo, cerca del quinto día de esta fase; ahora la savia ha empezado a descender, potencializando aquellas actividades que involucran forma, calidad alimenticia y resistencia, por lo que es una fase principalmente de conservación, en donde las plantas se fortifican. Esta es una de las mejores fases para realizar la mayoría de las labores agrícolas, que, se dice, se potencializan cuando se realizan en horas de la tarde. Los órganos favorecidos son principalmente la flor y el fruto. (Restrepo, J. 2005)

Prácticas recomendables:

- En esta luna, el suelo absorbe nutrientes, siendo un buen momento para fertilizar y regar las plantas.

- Es la luna ideal para cortar madera de todo tipo y es recomendable realizar esta actividad en horas de la madrugada.
- En líneas generales, todos los productos que se obtengan por debajo del suelo deben cosecharse en esta luna. (Gutiérrez, A. 1994)

Prácticas no recomendadas:

- Ya que es una luna con baja dinámica de fluidos, no se recomienda sembrar pues no se obtendrán crecimientos interesantes. (Casco, D. 2013)

Las fases lunares determinan el movimiento interno de los fluidos (savia) de las plantas en la práctica toda actividad que represente sobrecarga, daño o herida de cualquier naturaleza (física o energética) a la planta o una de sus partes que deseamos beneficiar, deben ser evitadas bajo el influjo de las lunas llena y nueva y, por lo tanto deben practicarse con las lunas creciente y menguante. Toda actividad que represente alimento, estimulación a las plantas a través de riego, abonos, tratamientos energéticos u otras prácticas en las que no existan efectos secundarios de envenenamientos, debe elegirse las fases de Luna llena o Luna nueva según convenga. (<http://www.codeso.com/PrensaEcuador/Cal03a.html>)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. MATERIALES

3.1.1. Ubicación del experimento

La presente investigación se realizó en el predio perteneciente al Sr. Miguel Echeverría Chico, ubicado en el Km 1½ vía Caluma a Ricaurte.

Provincia	Bolívar
Cantón	Caluma
Parroquia	San Pablo de Pita
Sitio	Lomas de Pita

3.1.2. Situación geográfica y climática

Altitud	350 msnm
Latitud	01°37'40''S
Longitud	79°15'25''W
Temperatura máxima	32°C
Temperatura mínima	17°C
Temperatura media anual	22.5°C
Precipitación media anual	1100 mm
Heliofania promedio anual	720 horas/ luz/año
Humedad relativa promedio anual	80%

Fuente: Estación Meteorológica Granja El Triunfo UEB. (Caluma. 2013)

3.1.3. Zona de vida

De acuerdo con la clasificación de la zona de vida el sitio corresponde a la región latitudinal subtropical y piso pre montano húmedo P.p.m.h. (Idrobo, J. 1994)

3.1.4. Material experimental

- Dos porta injertos de naranjilla. (*Solanum arboreum* y *Solanum hirtum*)
- Plántulas de *Solanum quitoense*.

3.1.5. Materiales de campo

- Abono completo 12-36-12.
- Alcohol industrial para desinfección de herramientas.
- Bolígrafo.
- Bomba de fumigar.
- Calibrador Vernier.
- Cámara fotográfica.
- Carretilla.
- Cinta de injertar o (fundas plásticas de 12 x 20 cm de color transparente las mismas que se deben cortar, para obtener las tiras.
- Cinta métrica.
- Coadyuvante Agral.
- Estacas.
- Etiquetas de identificación.
- Fertilizante foliar Stimufol.
- Fundas de polietileno de 6½ x 12cm.
- Fungicida: Kocide 101 (Cobre), Alieti (Fosetilalumin).
- Lápiz.
- Letreros.
- Libreta de campo.
- Machete.
- Malla para cerca.
- Manguera.
- Navaja de injertar.
- Nematicida: Basamid (Dasomed); Folwar (Alfa-cipermetrina).
- Pala.

- Rastrillo.
- Regadera.
- Sustrato (25 % tamo de arroz, 25 % arena y 50% tierra).
- Tijera de podar Felco #5.

3.1.6. Materiales de oficina

- Calculadora.
- Computadora.
- Libreta de campo.
- Papel bonn tamaño A4.
- Regla.
- Bibliografía.
- Paquete estadístico INFOSTAT. u otros.

3.2. MÉTODOS

3.2.1. Factores en estudio

3.2.1.1. Factor A: Patrones de naranjilla con dos tipos:

A1: Patrón: *Solanum hirtum*

A2: Patrón: *Solanum arboreum*

3.2.1.2. Factor B: Fases Lunares:

B1: Luna tierna

B2: Cuarto creciente

B3: Luna llena

B4: Cuarto menguante

3.2.2. Tratamientos: Combinación de los Factores A x B: $2 \times 4 = 8$ según el siguiente detalle:

TRATAMIENTO	CÓDIGO	DETALLE
T1	A1 B1	Solanum hirtum + Luna tierna
T2	A1 B2	Solanum hirtum + Cuarto creciente
T3	A1 B3	Solanum hirtum + Luna llena
T4	A1 B4	Solanum hirtum + Cuarto menguante
T5	A2 B1	Solanum arboreum + Luna tierna
T6	A2 B2	Solanum arboreum + Cuarto creciente
T7	A2 B3	Solanum arboreum + Luna llena
T8	A2 B4	Solanum arboreum + Cuarto menguante

3.3. PROCEDIMIENTO

Tipo de diseño: Bloques Completos al Azar en arreglo factorial de $2 \times 4 \times 3$ repeticiones.

Número de localidades:	1
Número de tratamientos:	8
Número de repeticiones:	3
Número de unidades experimentales:	24
Área total del ensayo:	8,67 m ²
Área neta del ensayo:	7,2 m ²
Tamaño total de la parcela:	31,68 m ²
Tamaño de la parcela neta:	0,11 m ²
Número total de plantas:	720
Número de plantas por parcela:	30

3.4. TIPO DE ANÁLISIS

3.4.1. Análisis de Varianza ADEVA según el siguiente detalle:

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD	C M E*
Repeticiones (r -1)	2	$f^2 e + 8 f^2$ bloques
Factor A (a -1)	1	$f^2 e + 12 \Theta^2 A$
Factor B (b -1)	3	$f^2 e + 6 \Theta^2 B$
A x B (a -1) (b -1)	3	$f^2 e + 3 \Theta^2 A x B$
Error (ab - 1)(r -1)	14	$f^2 e$
TOTAL (a x b x r) - 1	23	

*Cuadrados Medios Esperado. Modelo fijo. Tratamientos seleccionados por el investigador.

- Prueba de Tukey al 5 % para factor B e interacciones A x B, cuando la prueba de Fisher fue significativa. (Fisher protegido)
- Efecto principal para Factor A.
- Análisis de correlación y regresión lineal.
- Análisis económico de la relación Beneficio/Costo (RB/C) del mejor tratamiento.

3.5. MÉTODOS DE EVALUACIÓN Y DATOS TOMADOS.

3.5.1. Porcentaje de prendimiento del injerto (PP)

Esta variable se cuantificó en porcentaje, tomando como relación el número de plantas injertadas y el número de injertos prendidos. Se registró a los 60 días después de haber realizado el injerto por conteo directo en todas las plantas de la unidad experimental.

3.5.2. Diámetro del injerto (DI) (*Solanum quitoense*)

Variable que se registró con la ayuda de un calibrador Vernier en cm y se tomó a una altura de 5 cm sobre de la unión del injerto en todas las plantas que sirvieron de huésped. Este dato se evaluó al momento injertación y al final de la investigación (120 días).

3.5.3. Diámetro del patrón (DP) (*Solanum hirtum*, *Solanum arboreum*)

Esta variable se evaluó con un calibrador Vernier en cm a una altura de 5 cm de altura del cuello de la raíz en todas las plantas que sirvieron de porta injertos antes del proceso de la injertación y al final de la investigación (120 días).

3.5.4. Longitud del injerto (LI) (*Solanum quitoense*)

La longitud del injerto se evaluó con un flexómetro en cm a los 90 y 120 días después de la injertación en 30 plantas de cada parcela. La longitud del injerto se midió desde la unión o callo del injerto hasta el ápice terminal del injerto.

3.5.5. Número de hojas del injerto (NH)

Este dato se registró a los 90 y 120 días después del injerto, mediante el conteo directo del número de hojas a las 30 plantas de cada parcela.

3.5.6. Área foliar (AF)

Variable que se registró a los 90 y 120 días luego de la injertación en cm², en las hojas inferior, media y superior, de cada injerto de 30 plantas de cada unidad experimental. El área foliar se determinó con una lámina de acetato, la misma que se colocó sobre la hoja para contabilizar las cuadrículas que quedaron dentro de la hoja.

3.5.7. Ancho de hojas (AH)

Variable que se registró a los 90 y 120 días después de haber realizado la injertación; con la ayuda de una regla, a lo ancho de la hoja del injerto, expresado en cm efectuándose la lectura en 30 hojas de cada unidad experimental.

3.5.8. Largo de hojas (LH)

Dato que se midió a los 90 y 120 días después de haber realizado la injertación, con la ayuda de una regla colocada desde el pedúnculo de la hoja del injerto hasta el ápice, expresado en cm, registrándose en 30 hojas de cada unidad experimental.

3.5.9. Longitud del pecíolo de hojas (LP)

Esta variable se midió en cm con la ayuda de un flexómetro a los 90 y 120 días después del injerto, en 3 hojas (basal, media y terminal) de cada plantas de la unidad experimental.

3.5.10. Porcentaje de sobrevivencia (PS)

El porcentaje de sobrevivencia de los injertos se evaluó al final del ensayo (120 días), por conteo directo y en base al número de injertos realizados y el número de injertos que sobrevivieron, se expresó en porcentaje.

3.5.11. Volumen de raíz del porta injerto (VR)

Dato que se registró al inicio del ensayo y a los 120 días, se tomaron tres muestras (Plantas) al azar de cada unidad experimental, para lo cual se extrajo la raíz libre de pan de tierra y se procedió a introducir, en una probeta graduada con un volumen conocido de agua, y por diferencia de valores se obtuvo el volumen de la raíz.

3.6. MANEJO DEL ENSAYO EN EL CAMPO

3.6.1. Preparación del sustrato

El sustrato se mezcló en el lugar de la investigación utilizando tierra negra 50%, arena 25% y tamo de arroz 25%. Este trabajo se realizó en el ensayo un mes antes del enfundado. Una vez mezclado el sustrato se procedió a llevar una muestra al laboratorio de análisis de suelos (Anexo 3).

3.6.2. Desinfección del sustrato

Se desinfectó con Basamid (Dasomed 40g/m²), luego de haber efectuado la mezcla y se tapó con un plástico por 8 días.

3.6.3. Enfundado

El sustrato descompuesto, en proceso de mineralización y desinfectado se lleno en las fundas de 6½ x 12 cm en el lugar donde se instaló el ensayo.

3.6.4. Instalación del ensayo

Las plantas enfundadas se colocaron directamente sobre el suelo. Se sometió a un sorteo parcial por bloque para la identificación del tipo de patrón que correspondió a cada una de las 24 unidades. Se tuvieron 30 plantas por cada unidad experimental con un total de 720 plantas.

3.6.5. Material vegetativo

Para el presente trabajo se procedió a comprar los patrones o porta injertos en el vivero PILVICSA, que se encuentra ubicado en Santo Domingo. La ramilla para la injertación se utilizó de plántulas multiplicadas sexualmente que fueron

adquiridas en la Granja Experimental “Tumbaco” del Programa de Fruticultura del INIAP.

3.6.6. Educación del patrón o porta injerto

Una vez que los patrones alcanzaron una altura de 30 – 40 cm, el porta injerto, se procedió a educar continuamente deschuponando, limpiando las hojas y espinos en la parte donde se efectuó el injerto hasta cuando adquirió un diámetro aproximado de 0.80 a 0.90 cm ideal para proceder a injertar.

3.6.7. Injertación

Los injertos se realizaron sobre patrones de *Solanum hirtum* y *Solanum arboreum*, cuando estos tuvieron un diámetro de 0,80 a 0,90 cm, y en cada fase lunar y de acuerdo a los tratamientos. Los cuales se efectuaron con el tipo de injerto de corte simple o púa. El procedimiento de la injertación consistió en decapitar el tallo a 8 cm del cuello de la raíz, eliminando las hojas para que faciliten las operaciones. Se tomó en cuenta que exista proporción entre el diámetro del patrón y la vareta; y entre el corte y el biselado. Una vez realizado el injerto se procedió al sellado con la cinta plástica.

3.6.8. Cuidados pos injertación

3.6.8.1. Riego

Se aplicaron riegos de acuerdo a las condiciones climáticas, en época de verano se regaron tres veces por semana, con volúmenes de 20 litros de agua por cada unidad experimental, para lo cual se utilizó una regadera de flor fina.

3.6.8.2. Control de malezas

El control de malezas en las fundas se realizó cada 30 días en forma manual y de acuerdo a la población de malezas. En las calles se controló a base de Paraquat con una dosis de 50cc/10lts-H₂O según su persistencia. Se aplicó en malezas tiernas cuidando que no afecten los brotes tiernos de los injertos.

3.6.8.3. Fertilización química

Las plantas obtenidas en el vivero PILVICSA, ubicado en Santo Domingo, vinieron en masetas pequeñas, mismas que fueron trasplantadas a fundas de 6½ x 12 cm con el sustrato inicialmente preparado. Luego del trasplante, a los 8 días se abonó por única vez con un fertilizante completo 12-36-12, cuya aplicación se realizó en forma de triángulo alrededor del tallo de las plántulas realizando 3 hoyos, y depositando 2g por cada hoyo. Una vez injertado se realizaron fertilizaciones foliares de macro, y micro elementos (Stimufol) con una dosis de 20g/10lts-H₂O, una aplicación cada 20 días; y por 5 veces, se realizó con una bomba de mochila manual, cuya finalidad fue prevenir deficiencias nutricionales. (Villares, M. 2013)

3.6.8.4. Control de plagas y enfermedades

El control de plagas y enfermedades fue en forma preventiva de acuerdo a la climatología que se presentó en el desarrollo del ensayo. Para la prevención de plagas se procedió a realizar controles fitosanitarios con una aplicación cada 21 días en forma preventiva a base del insecticida; Folwar cuyo ingrediente activo es alfa-cipermetrina, se aplicó 1cc/l-H₂O. El control de enfermedades se realizó a base de Kocide 101 cuyo ingrediente activo es cobre, y Alieti cuyo ingrediente activo es Fosetilalumin, en dosis de 2g/l-H₂O y, más un coadyuvante (Agral) en una dosis de 0.10cc/l-H₂O. Los productos fueron aplicados con una bomba de mochila. (Villares, M. 2013)

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. VARIABLES AGRONÓMICAS

Cuadro N° 1. Resultados del análisis del efecto principal del **Factor A:** Porta injertos: **A1:** *Solanum hirtum* y **A2:** *Solanum arboreum*, en relación a las variables: Porcentaje de prendimiento (**PP**) (60 días); Diámetro del injerto (**DI**) (Al momento de injertación); Diámetro del injerto final (**DIF**) (120 días); Diámetro del patrón (**DP**) (Al momento de injertación); Diámetro del patrón final (**DPF**) (120 días); Longitud del injerto inicial (**LII**) (90 días); Longitud del injerto final (**LIF**) (120 días); Número de hojas inicial (**NHI**) (90 días); Número de hojas final (**NHF**) (120 días); Área foliar inicial (**AFI**) (90 días); Área foliar final (**AFF**) (120 días); Ancho de hojas inicial (**AHI**) (90 días); Ancho de hojas final (**AHF**) (120 días); Largo de hojas inicial (**LHI**) (90 días); Largo de hojas final (**LHF**) (120 días); Longitud del pecíolo inicial (**LPI**) (90 días); Longitud del pecíolo final (**LPF**) (120 días); Porcentaje de sobrevivencia (**PS**) (120 días); Volumen de raíz (**VR**) (Al inicio del ensayo); Volumen de raíz final (**VRF**) (120 días) (Caluma. 2013).

VARIABLES	PROMEDIOS		EFECTO PRINCIPAL (A1 - A2)	MEDIA GENERAL	CV%
	Factor A: Porta injertos (<i>Solanum hirtum</i>) A1	(<i>Solanum arboreum</i>) A2			
PP (NS)	85,325	88,758	3,433	87,042 %	7,46
DI (*)	0,9325	0,9617	0,0292	0,9471 cm	3,08
DIF (NS)	1,9833	2,025	0,0417	2,0042 cm	18,1
DP (NS)	0,9567	0,9568	0,0001	0,9562 cm	2,33
DPF (NS)	2,0333	2,175	0,1417	2,1042 cm	12,93
LII (NS)	14,592	14,608	0,016	14,6 cm	16,94
LIF (NS)	18,017	18,767	0,75	18,392 cm	15,95
NHI (NS)	3,9167	4	0,0833	3,9583	13,64
NHF (NS)	6,0833	6,1667	0,0834	6,125	18,47

AFI (NS)	104,46	107,58	3,12	106,02 cm ²	8,66
AFF(NS)	120,98	125,23	4,25	123,1 cm ²	9,19
AHI (NS)	15,975	15,7	0,275	15,838 cm	9,42
AHF (NS)	19,067	18,675	0,392	18,871 cm	7,92
LHI (NS)	16,583	17,117	0,534	16,85 cm	10,74
LHF (NS)	19,717	21,667	1,95	20,692 cm	11,53
LPI (NS)	7,4208	7,7458	0,325	7,5833 cm	15,86
LPF (NS)	9,7333	9,5167	0,2166	9,625 cm	6,68
PS (NS)	81,55	81,008	0,542	81,279 %	9,37
VR (NS)	3,8833	4,025	0,1417	3,9542 cc	13,62
VRF(NS)	7,7	8,65	0,95	8,175 cc	19,64

NS = No significativo

(*) = Significativo al 5 %

► FACTOR A (PORTA INJERTOS)

La respuesta de los porta injertos A1: *Solanum hirtum* y A2: *Solanum arboreum*, en relación a las variables: Porcentaje de prendimiento (**PP**) (60 días); Diámetro del injerto final (**DIF**) (120 días); Diámetro del patrón (**DP**) (Al momento de injertación); Diámetro del patrón final (**DPF**) (120 días); Longitud del injerto inicial (**LII**) (90 días); Longitud del injerto final (**LIF**) (120 días); Número de hojas inicial (**NHI**) (90 días); Número de hojas final (**NHF**) (120 días); Área foliar inicial (**AFI**) (90 días); Área foliar final (**AFF**) (120 días); Ancho de hojas inicial (**AHI**) (90 días); Ancho de hojas final (**AHF**) (120 días); Largo de hojas inicial (**LHI**) (90 días); Largo de hojas final (**LHF**) (120 días); Longitud del pecíolo inicial (**LPI**) (90 días); Longitud del pecíolo final (**LPF**) (120 días); Porcentaje de sobrevivencia (**PS**) (120 días); Volumen de raíz (**VR**) (Al inicio del ensayo); Volumen de raíz final (**VRF**) (120 días); fueron no significativas (NS); ya que no hubo influencia significativa de los factores climáticos y se encontraron sujetas al manejo integral del investigador (Cuadro N° 1).

La variable: Diámetro del injerto (**DI**) fue significativa (*) por la ramilla seleccionada para injertar, este dato se tomó al principio del ensayo, y no fue

resultado del estudio de los tratamientos. Este resultado sugiere que existió variabilidad significativa en el Diámetro del injerto de las plantas.

Cuadro N° 2. Resultados promedios del **Factor B:** Fases Lunares (**B1:** Luna tierna; **B2:** Cuarto creciente; **B3:** Luna llena; **B4:** Cuarto menguante), para comparar las variables: Diámetro del injerto (**DI**) (Al momento de injertación); Diámetro del injerto final (**DIF**) (120 días); Diámetro del patrón (**DP**) (Al momento de injertación); Diámetro del patrón final (**DPF**) (120 días); Número de hojas inicial (**NHI**) (90 días); Número de hojas final (**NHF**) (120 días); Volumen de raíz (**VR**) (Al inicio del ensayo); Volumen de raíz final (**VRF**) (120 días); que fueron no significativas (**NS**). Resultados de la prueba de Tukey al 5% para comparar los promedios del **Factor B:** Fases Lunares (**B1:** Luna tierna; **B2:** Cuarto creciente; **B3:** Luna llena; **B4:** Cuarto menguante), en las variables: Porcentaje de prendimiento (**PP**) (60 días); Longitud del injerto inicial (**LII**) (90 días); Longitud del injerto final (**LIF**) (120 días); Área foliar inicial (**AFI**) (90 días); Área foliar final (**AFF**) (120 días); Ancho de hojas inicial (**AHI**) (90 días); Ancho de hojas final (**AHF**) (120 días); Largo de hojas inicial (**LHI**) (90 días); Largo de hojas final (**LHF**) (120 días); Longitud del pecíolo inicial (**LPI**) (90 días); Longitud del pecíolo final (**LPF**) (120 días); Porcentaje de sobrevivencia (**PS**) (120 días); que fueron altamente significativas

VARIABLES	FACTOR B: Fases Lunares (Luna tierna B1 ; Cuarto creciente B2 ; Luna llena B3 ; Cuarto menguante B4)				MEDIA GENERAL	CV%
	B4	B2	B3	B1		
PP (**)	96,083 A	91,067 AB	82,183 BC	78,833 C	87,042 %	7,46
DI (NS)	0,9617	0,9483	0,9417	0,9367	0,9471 cm	3,08
DIF (NS)	2,0667	2,05	1,95	1,95	2,0042 cm	18,1
DP (NS)	0,965	0,9567	0,9533	0,95	0,9562 cm	2,33

DPF (NS)	B2	B3	B1	B4	2,1042 cm	12,93
	2,35	2,1167	2,05	1,9		
LII (**)	B4	B2	B1	B3	14,6 cm	16,94
	17,483 A	16,683 AB	13,017 BC	11,217 C		
LIF (**)	B4	B2	B1	B3	18,392 cm	15,95
	20,833 A	20,6 A	16,2 A	15,933 A		
NHI (NS)	B1	B2	B4	B3	3,9583	13,64
	4	4	4	3,8333		
NHF (NS)	B2	B1	B3	B4	6,125	18,47
	6,3333	6,1667	6	6		
AFI (**)	B4	B2	B3	B1	106,02 cm ²	8,66
	123,68 A	122 A	92,85 B	85,55 B		
AFF (**)	B2	B4	B3	B1	123,1 cm ²	9,19
	142,17 A	139,83 A	108,07 B	102,35 B		
AHI (**)	B4	B2	B3	B1	15,838 cm	9,42
	18,567 A	18,517 A	13,367 B	12,9 B		
AHF (**)	B4	B2	B3	B1	18,871 cm	7,92
	22,417 A	21,55 A	16,033 B	15,483 B		
LHI (**)	B2	B4	B3	B1	16,85 cm	10,74
	19,45 A	19,333 A	14,65 B	13,967 B		
LHF (**)	B2	B4	B3	B1	20,692 cm	11,53
	23,133 A	22,767 A	19,867 AB	17 B		
LPI (**)	B2	B4	B1	B3	7,5833 cm	15,86
	9,1767 A	8,6833 A	6,635 B	5,8383 B		
LPF (**)	B2	B4	B1	B3	9,625 cm	6,68
	11,033 A	10,6 A	8,633 B	8,233 B		
PS (**)	B4	B2	B3	B1	81,279 %	9,37
	96,083 A	91,067 A	77,75 B	60,217 C		
VR (NS)	B1	B2	B4	B3	3,9542 cc	13,62
	4,0333	3,9833	3,9167	3,8833		
VRF (NS)	B2	B1	B3	B4	8,175 cc	19,64
	8,4833	8,4667	8,3	7,45		

Promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5%

Promedios con la misma letra, son estadísticamente iguales al 5%

**= Altamente significativo al 1%

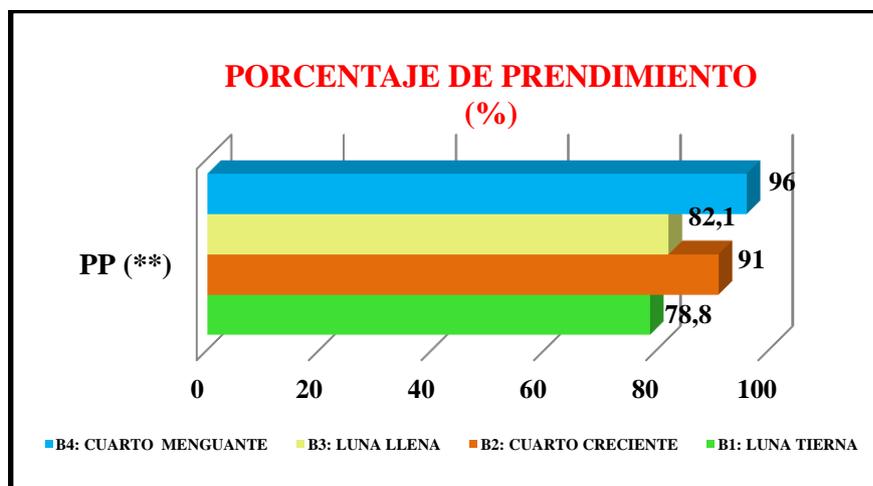
NS= No significativo

► FACTOR B (FASES LUNARES)

La respuesta de las fases lunares (**B1**: Luna tierna; **B2**: Cuarto creciente; **B3**: Luna llena; **B4**: Cuarto menguante), en relación a las variables: Diámetro del injerto (**DI**) (Al momento de injertación); Diámetro del injerto final (**DIF**) (120 días); Diámetro del patrón (**DP**) (Al momento de injertación); Diámetro del patrón final (**DPF**) (120 días); Número de hojas inicial (**NHI**) (90 días); Número de hojas final (**NHF**) (120 días); Volumen de raíz (**VR**) (Al inicio del ensayo); Volumen de raíz final (**VRF**) (120 días); fueron no significativas (**NS**); ya que no hubo influencia significativa de los fases lunares y se encontraron sujetas al manejo integral del investigador (Cuadro N° 2).

En las variables: Porcentaje de prendimiento (**PP**) (60 días); Longitud del injerto inicial (**LII**) (90 días); Longitud del injerto final (**LIF**) (120 días); Área foliar inicial (**AFI**) (90 días); Área foliar final (**AFF**) (120 días); Ancho de hojas inicial (**AHI**) (90 días); Ancho de hojas final (**AHF**) (120 días); Largo de hojas inicial (**LHI**) (90 días); Largo de hojas final (**LHF**) (120 días); Longitud del pecíolo inicial (**LPI**) (90 días); Longitud del pecíolo final (**LPF**) (120 días); Porcentaje de sobrevivencia (**PS**) (120 días); fueron altamente significativas (**) (Cuadro N° 2).

Gráfico N° 1. Efecto principal del factor B (Fases lunares), en la variable Porcentaje de prendimiento (**PP**) a los 60 días.



En la variable: **Porcentaje de prendimiento**, el mayor promedio se registró en B4 (Cuarto menguante) con 96% (87 plantas) y el menor en B1 (Luna tierna) con 78,8% (71 plantas), respectivamente a los 60 días (Cuadro N° 2) (Gráfico N° 1).

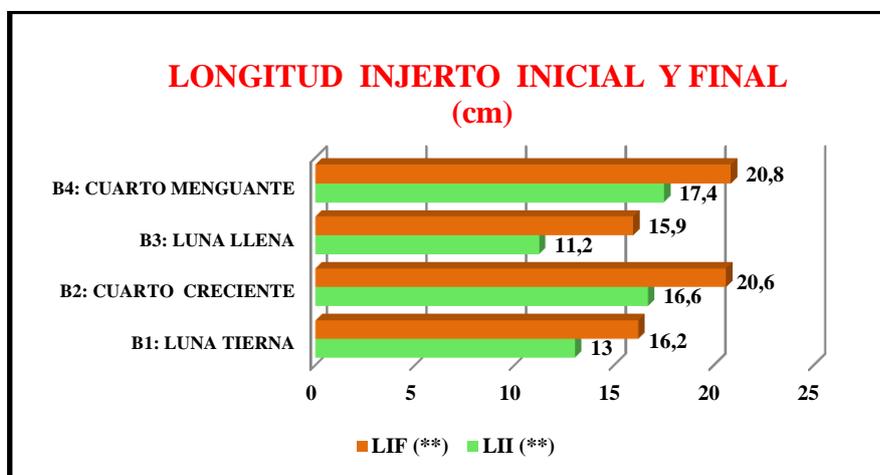
En esta variable el factor B fue altamente significativo, con una diferencia de 17,2%; entre el máximo y el mínimo prendimiento. El menor porcentaje se presentó en Luna tierna, pues en esta fase existe una acción concentrada en la parte inferior de la planta (raíz). Es un período de poco crecimiento, de reposo. (<http://www.8300.com.ar/2012/09/07/influencia-de-la-luna-en-la-siembra-cuando-plantar>)

Mientras que el mayor porcentaje de prendimiento se dio en Cuarto menguante, fase en la que se obtuvo una rápida formación del callo, no se presentaron pudriciones, hubo buena cicatrización y desarrollo del injerto; las fases lunares determinan el movimiento interno de los fluidos (savia) de las plantas. En torno a esto hay que considerar que las actividades que involucran daño o herida de cualquier naturaleza (física o energética) a la planta o una de sus partes, se deben evitar en las lunas llena y nueva, y por lo tanto deben realizarse en las lunas creciente y menguante. (<http://www.codeso.com/PrensaEcuador/Cal03a.html>)

Los factores que quizás influyeron para que esta variable sea altamente significativa fueron: Precipitación; máxima 4,1 lts/m² (Luna tierna); y mínima 1,9 lts/m² (Cuarto menguante), con una diferencia de 2,2 lts/m². Temperatura: Máximas de 26,6°C (Luna tierna) y de 26,2°C (Cuarto menguante), con una diferencia de 0,4°C; y mínimas de 15,4°C (Luna tierna) y 15°C (Cuarto menguante); con una diferencia de 0,4°C. Evaporación de 29,9 cm/m² (Luna tierna) y 32,2 cm/m² (Cuarto menguante), con una diferencia de 2,3 cm/m². (INAMHI- Estación Meteorológica Caluma, 2013)

El análisis de la muestra de injerto no prendido realizado en el laboratorio del INIAP - Estación Experimental Litoral del Sur (EELS), dio como resultado que en la muestra examinada no se observaron estructuras de fitopatógenos (Anexo 4).

Gráfico N° 2. Efecto principal del factor B (Fases lunares), en la variable Longitud del injerto (LI) a los 90 y 120 días.



En la variable: **Longitud del injerto** el promedio más elevado se registró en B4 (Cuarto menguante) con 17,4 y 20.8 cm. Mientras que el promedio más bajo se evaluó en B3 (Luna llena) con 11,2 cm, y 15,9 cm, respectivamente a los 90 y 120 días (Cuadro N° 2) (Gráfico N° 2).

La variable Longitud del injerto, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo – ambiente. El promedio general que presentó fue de 14,6 cm a los 90 días; y de 18,3 cm a los 120 días. Las fases lunares quizás tuvieron influencia directa en esta variable, ya que el desarrollo de la longitud del huésped fue altamente significativa.

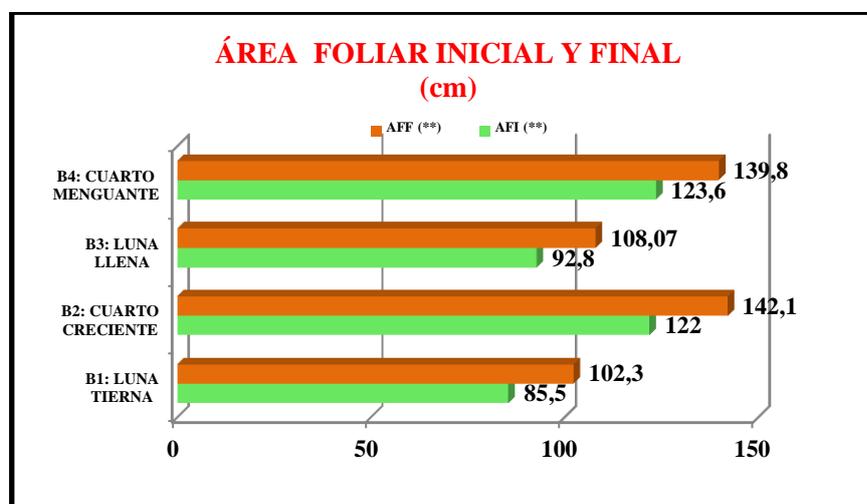
El menor porcentaje se registró en Luna llena; la fase de Cuarto menguante resultó la mejor para obtener el mayor promedio de longitud del injerto inicial y final; en contradicción con la literatura consultada que afirma que en Luna llena, se fomenta el poder germinativo y el crecimiento.

([http://biotu.org/download/ecoalde/agriculturaorganica/La%20Luna%20y%20La%20Agricultura%20\(Restrepo\).pdf](http://biotu.org/download/ecoalde/agriculturaorganica/La%20Luna%20y%20La%20Agricultura%20(Restrepo).pdf))

En el transcurso del ensayo los factores que quizás contribuyeron favorablemente para el desarrollo de la longitud del injerto, fueron: Evaporación con una diferencia de $10,4 \text{ cm}^3$; entre el máximo que fue de $42,6 \text{ cm}^3$ (Luna llena); y el mínimo con $32,2 \text{ cm}^3$ (Cuarto menguante). Precipitación; máxima $1,9 \text{ lts/m}^2$ (Cuarto menguante) y mínima $1,75 \text{ lts/m}^2$ (Luna llena); con una diferencia de $0,15 \text{ lts/m}^2$. (INAMHI – Estación Meteorológica Caluma. 2013)

En Cuarto menguante al haber menor evaporación, las plantas mantuvieron un adecuado nivel de humedad, lo que estimuló el crecimiento longitudinal del injerto. Esta fase es principalmente de conservación, en donde las plantas se fortifican, el suelo absorbe, por lo que recibe en formas adecuadas nutrientes, lo que se hace evidente en el desarrollo de esta variable. (Gutiérrez, A. 1994)

Gráfico N° 3. Efecto principal del factor B (Fases lunares), en la variable Área foliar (AF) a los 90 y 120 días.



En la variable: **Área foliar inicial y final** al realizar la prueba de Tukey al 5%, se determinó que los injertos con mayor área foliar se registraron en B4 (Cuarto menguante) con $123,6 \text{ cm}^2$ a los 90 días y en B2 (Cuarto creciente) con $142,1 \text{ cm}^2$ a los 120 días. Mientras que el menor promedio se evaluó en B1 (Luna tierna) con $85,5$ y $102,3 \text{ cm}^2$ a los 90 y 120 días respectivamente, (Cuadro N° 2) (Gráfico N° 3).

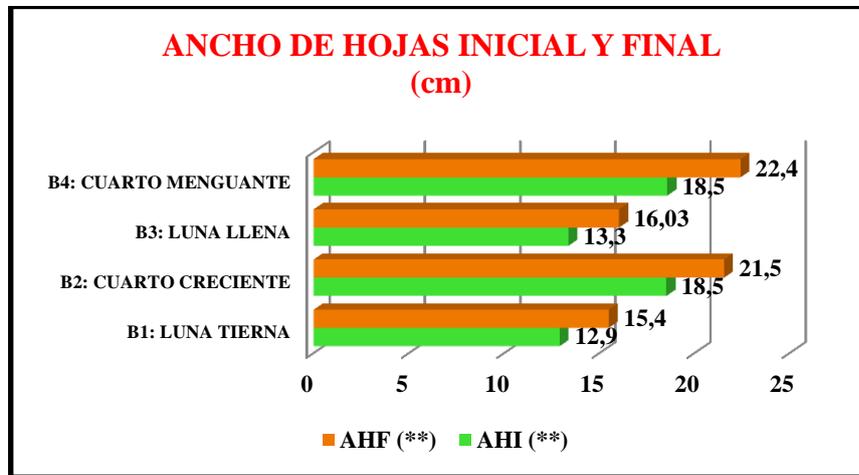
Evaluando el resultado del crecimiento del área foliar del injerto, el mayor promedio a los 90 días fue en Cuarto menguante, pero su desarrollo a los 120 días fue más notable en Cuarto creciente, fase en la que cada día la luz reflejada va en aumento incrementando la fuerza vital de las plantas; al haber mayor luminosidad hay un mejor desarrollo del follaje; la savia asciende y proporciona vigor, crecimiento, maduración y sustancia. Los órganos favorecidos son las hojas y las raíces. (Gutiérrez, A. 1994)

Lo que no sucede en la Luna tierna donde se dio el menor promedio; en esta fase la intensidad de los rayos lunares disminuye hasta niveles más bajos; aunque la savia se encuentra activa en la parte inferior de las raíces, se ha observado un lento crecimiento del follaje. (<http://www.8300.com.ar/2012/09/07/influencia-de-la-luna-en-la-siembra-cuando-plantar>)

En Luna tierna la ausencia de luz frena el desarrollo de las estructuras encargadas de asegurar el crecimiento. Los organismos subterráneos son estimulados, por la oscuridad de este período, a alimentarse con sustancias de origen orgánico. (Restrepo, J. 2005)

En el lapso del ensayo los factores que quizás favorecieron el desarrollo del área foliar, fueron: Evaporación que se registró en ambas fases lunares; con una diferencia de $3,5 \text{ cm}^3$; entre el máximo que fue de $33,4 \text{ cm}^3$ (Cuarto creciente); y el mínimo con $29,9 \text{ cm}^3$ (Luna tierna). Precipitación; máxima $42,6 \text{ lts/m}^2$ (Cuarto creciente) y mínima $4,1 \text{ lts/m}^2$ (Luna tierna); con una diferencia de $38,5 \text{ lts/m}^2$. (INAMHI – Estación Meteorológica Caluma. 2013)

Gráfico N° 4. Efecto principal del factor B (Fases lunares), en variable Ancho de hojas (AH) a los 90 y 120 días.



En la variable: **Ancho de hojas inicial y final**, al realizar la prueba de Tukey al 5% fue altamente significativa, el mayor promedio se registró en B4 (Cuarto menguante) con 18,5 y 22,4 cm. El menor promedio se presentó en B1 (Luna tierna) con 12,9 y 15,4 cm a los 90 y 120 días respectivamente, (Cuadro N° 2) (Gráfico N° 4).

El ancho de la hoja, es una característica varietal y depende de su interacción genotipo – ambiente. En el transcurso de esta investigación hubo diferencia en las condiciones climáticas que se dieron en ambas lunas, así tenemos: Precipitación: Con una diferencia de 2,2 lts/m²; entre el máximo que fue de 4,1 lts/m² (Luna tierna); y el mínimo de 1,9 lts/m² (Cuarto menguante). Evaporación de 29,9 cm/m² (Luna tierna) y 32,2 cm/m² (Cuarto menguante), con una diferencia de 2,3 cm/m². (INAMHI- Estación Meteorológica Caluma. 2013)

Condiciones ambientales que fueron las más favorables para que el mayor desarrollo de esta variable se reporte en Cuarto Menguante; siendo una fase en donde las plantas se fortifican y tienen mayor luminosidad que en la Luna tierna; donde la intensidad de los rayos lunares disminuyen, hay un lento crecimiento del

follaje. (<http://www.8300.com.ar/2012/09/07/influencia-de-la-luna-en-la-siembra-cuando-plantar>)

Gráfico N° 5. Efecto principal del factor B (Fases lunares), en variable Largo de hojas (LH) a los 90 y 120 días.



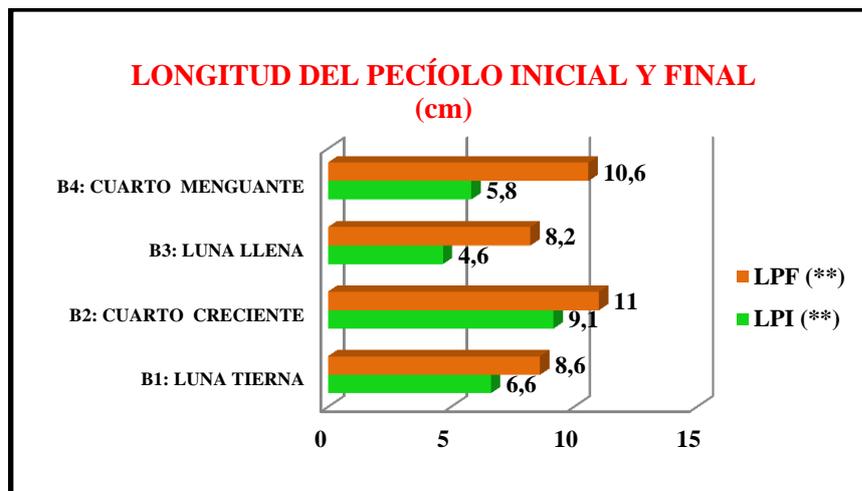
En la variable: **Largo de hojas**, analizando la prueba de significancia de Tukey al 5%. Las hojas experimentaron mayor crecimiento en su longitud en B2 (Cuarto creciente) con 19,4 y 23,1 cm; y el menor crecimiento se presentó en B1 (Luna tierna) con 13,9 y 17 cm. Con una media general de 16,8 y 20,6 cm respectivamente a los 90 y 120 días, (Cuadro N° 2) (Gráfico N° 5).

En promedio se incrementó la longitud de la hoja en 3,7 cm de los 90 a los 120 días. La longitud de la hoja es una característica varietal y depende de su interacción genotipo – ambiente. En el tiempo de esta investigación las condiciones climáticas que se dieron en ambas fases lunares fueron: Evaporación, con una diferencia de 3,5 cm³; entre el máximo que fue de 33,4 cm³ (Cuarto creciente); y el mínimo con 29,9 cm³ (Luna tierna). Precipitación; con una diferencia de 38,5 lts/m²; entre el máximo, que fue de 42,6 lts/m² (Cuarto creciente); y el mínimo de 4,1 lts/m² (Luna tierna). (INAMHI- Estación Meteorológica Caluma. 2013)

El menor promedio se presentó en la Luna tierna, en esta fase la savia se encuentra en la parte inferior, lo que no contribuye mayormente a esta actividad, en esta fase la ausencia de luz frena el desarrollo de las estructuras encargadas de asegurar el crecimiento. (Restrepo, J. 2005)

La fase de Cuarto creciente resultó la mejor para obtener el mejor desarrollo de longitud de la hoja en el lapso del ensayo. La disponibilidad de luz lunar va en aumento y las plantas tienen un crecimiento balanceado, en el que se favorece el crecimiento de follaje y raíz. Las plantas cuentan con una mayor cantidad y movimiento interno de agua, lo que mejora su desarrollo. Todo esto, confirma los resultados antes obtenidos. (Gutiérrez, A. 1994)

Gráfico N° 6. Efecto principal del factor B (Fases lunares), en la variable Longitud del pecíolo (LP) a los 90 y 120 días.



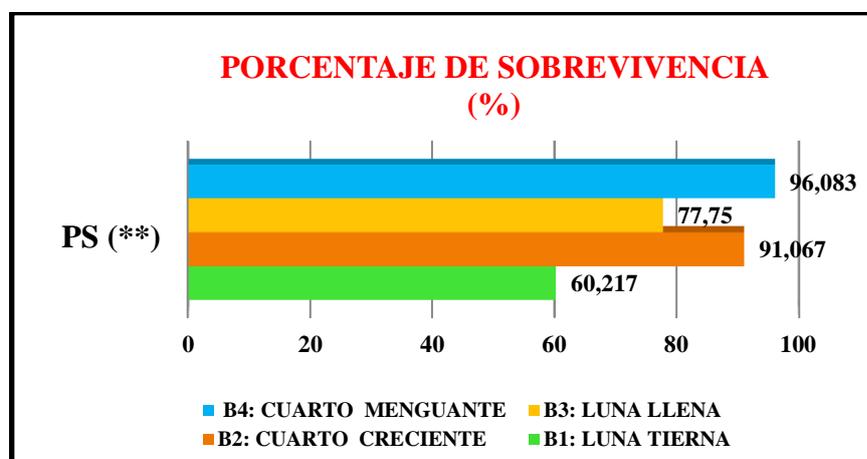
En la variable: **Longitud del pecíolo**, de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% fue altamente significativa. El mayor promedio se obtuvo en B2 (Cuarto creciente) con: 9,1 y 11 cm, y el menor se registró en B3 (Luna llena) con: 5,8 y 8,2 cm. Con un promedio de 7,5 y 9,6 cm, respectivamente a los 90 y 120 días, (Cuadro N° 2) (Gráfico N° 6).

En la fase de Cuarto creciente se favorece el crecimiento, los fluidos disminuyen su actividad sólo en los tres primeros días de esta fase y luego incrementan su actividad; la savia asciende y proporciona vigor, crecimiento, maduración y sustancia incluso hasta cuatro días después de la Luna llena. (Gutiérrez, A. 1994)

En Luna llena la dinámica de los fluidos llega a su punto máximo, por lo que se fomenta el poder germinativo y el crecimiento; el menor promedio de esta variable en el transcurso de este ensayo se registró en esta fase, en contradicción con la literatura consultada. Al incrementarse la disponibilidad de agua se favorece el desarrollo de las estructuras encargadas de asegurar el crecimiento. Lo que concuerda con los resultados obtenidos en esta variable en el transcurso de esta investigación.

Además se pudo evidenciar que en la fase de Cuarto creciente hubieron factores que favorecieron el desarrollo del pecíolo, así tenemos: Precipitación de 42,6 lts/m², mientras que en Luna llena fue de 1,75 lts/m², con una diferencia de 40,85 lts/m². Evaporación con una diferencia de 9,2 cm³; entre el máximo que fue de 42,6 cm³ (Luna llena); y el mínimo de 33,4 cm³ (Cuarto creciente). (INAMHI-Estación Meteorológica Caluma. 2013)

Gráfico N° 7. Efecto principal del factor B (Fases lunares), en la variable Porcentaje de sobrevivencia (PS) a los 120 días.



En la variable: **Porcentaje de sobrevivencia**, de acuerdo a la prueba de Tukey al 5% fue altamente significativa en cuanto al factor B (Fases lunares), el mayor porcentaje se obtuvo en B4 (Cuarto menguante) con 96%. El menor promedio se presentó en B1 (Luna tierna) con: 60,2% y un promedio general de 81,2%, a los 120 días, (Cuadro N° 2) (Gráfico N° 7).

En esta variable, hubo una diferencia de 35,8% entre el máximo y el mínimo porcentaje de sobrevivencia. Los resultados obtenidos en este ensayo muestran que una disminución progresiva de esta variable se presentó en Luna tierna; en esta fase la ausencia de luz frena el desarrollo de las estructuras encargadas de asegurar el crecimiento. Los organismos subterráneos son estimulados, por la oscuridad de este período, a alimentarse con sustancias de origen orgánico.

(Restrepo, J. 2005)

La mayor adaptación, crecimiento y desarrollo, se dio en Cuarto menguante, y por ende en esta fase se registró el mayor porcentaje de sobrevivencia. La experiencia nos indica que los cortes realizados en menguante favorecen una buena unión del injerto, se evita pudriciones y así se puede obtener una rápida y mejor cicatrización. Otro factor que quizás aportó favorablemente a un mayor porcentaje de sobrevivencia fueron las buenas características físico-químicas que presentó el sustrato, (Anexo 3).

Las fases lunares determinan el movimiento interno de los fluidos (savia) de las plantas, en Cuarto menguante; la savia empieza a descender, potencializando aquellas actividades que involucran forma, calidad alimenticia y resistencia, por lo que es una fase principalmente de conservación, en donde las plantas se fortifican.

(Restrepo, J. 2005)

Los factores que quizás influyeron para que esta variable sea altamente significativa fueron: Precipitación; máxima 4,1 lts/m² (Luna tierna); y mínima 1,9 lts/m² (Cuarto menguante), con una diferencia de 2,2 lts/m². Temperatura: Máximas de 26,6°C (Luna tierna) y de 26,2°C (Cuarto menguante), con una diferencia de 0,4°C; y mínimas de 15,4°C (Luna tierna) y 15°C (Cuarto

menguante); con una diferencia de 0,4°C. Evaporación de 29,9 cm/m² (Luna tierna) y 32,2 cm/m² (Cuarto menguante), con una diferencia de 2,3 cm/m².

(INAMHI- Estación Meteorológica Caluma. 2013)

El Porcentaje de sobrevivencia, depende también del manejo del ensayo en los aspectos fitosanitarios, lámina de riego, horas luz, etc. (Monar, C. 2013)

Cuadro N° 3. Resultados promedios para comparar los promedios de tratamientos **A x B**: Porta injertos x Fases Lunares en las variables: Porcentaje de prendimiento (**PP**) (60 días); Diámetro del injerto (**DI**) (Al momento de injertación); Diámetro del injerto final (**DIF**) (120 días); Diámetro del patrón (**DP**) (Al momento de injertación); Diámetro del patrón final (**DPF**) (120 días); Longitud del injerto inicial (**LII**) (90 días); Longitud del injerto final (**LIF**) (120 días); Número de hojas inicial (**NHI**) (90 días); Número de hojas final (**NHF**) (120 días); Área foliar inicial (**AFI**) (90 días); Área foliar final (**AFF**) (120 días); Ancho de hojas inicial (**AHI**) (90 días); Ancho de hojas final (**AHF**) (120 días); Largo de hojas inicial (**LHI**) (90 días); Largo de hojas final (**LHF**) (120 días); Longitud del peciolo inicial (**LPI**) (90 días); Longitud del peciolo final (**LPF**) (120 días); Porcentaje de sobrevivencia (**PS**) (120 días); Volumen de raíz (**VR**) (Al inicio del ensayo); Volumen de raíz final (**VRF**) (90 días), (Caluma. 2013).

VARIABLES	TRATAMIENTOS (PORTA INJERTOS-FASES LUNARES)								MEDIA GENERAL	CV%
	T1: A1 B1 Solanum hirtum + Luna tierna T2: A1 B2 Solanum hirtum + Cuarto creciente T3: A1 B3 Solanum hirtum + Luna llena T4: A1 B4 Solanum hirtum + Cuarto menguante				T5: A2 B1 Solanum arboreum + Luna tierna T6: A2 B2 Solanum arboreum + Cuarto creciente T7: A2 B3 Solanum arboreum + Luna llena T8: A2 B4 Solanum arboreum + Cuarto menguante					
PP (NS)	T4	T8	T6	T2	T7	T1	T5	T3	87,042%	7,46
	96,63 A	95,53 A	94,4 A	87,73 A	86,267 A	78,833 A	78,833 A	78,1 A		
DI (*)	T5	T7	T4	T8	T6	T2	T1	T3	0,9471cm	3,08
	0,98 A	0,97 A	0,97 A	0,95 A	0,94 A	0,93 A	0,91 A	0,91 A		
DIF (NS)	T7	T5	T2	T6	T4	T3	T8	T1	2,0042 cm	18,1
	2,13 A	2,07 A	2,07 A	2,07 A	2,07 A	1,97 A	1,83 A	1,83 A		
DP (NS)	T8	T4	T3	T2	T5	T6	T7	T1	0,9562 cm	2,33
	0,97 A	0,96 A	0,96 A	0,96 A	0,96 A	0,95 A	0,95 A	0,94 A		
DPF (N S)	T6	T2	T5	T7	T3	T4	T8	T1	2,1042 cm	12,93
	2,37 A	2,33 A	2,30 A	2,17 A	2,07 A	1,93 A	1,87 A	1,80 A		
LII (NS)	T4	T6	T8	T2	T5	T1	T3	T7	14,6 cm	16,94
	19,70 A	18,17AB	15,27 ABC	15,20 ABC	14,13 ABC	11,90 BC	11,57 BC	10,87 C		

LIF (NS)	T4	T6	T2	T8	T7	T5	T1	T3	18,392 cm	15,95
	22,80 A	22,27 A	18,93 A	18,87 A	17,40 A	16,53 A	15,87 A	14,47 A		
NHI (NS)	T5	T6	T7	T8	T2	T1	T4	T3	3,9583	13,64
	4,00 A	4,00 A	4,00 A	4,00 A	4,00 A	4,00 A	4,00 A	3,67 A		
NHF (NS)	T2	T5	T8	T7	T6	T1	T3	T4	6,125	18,47
	6,67 A	6,33 A	6,33 A	6,00 A	6,00 A	6,00 A	6,00 A	5,67 A		
AFI (NS)	T6	T4	T8	T2	T3	T7	T1	T5	106,02 cm ²	8,66
	133,57 A	124,27 A	123,10 A	110,43 AB	95,83 BC	89,87 BC	87,30 BC	83,80 C		
AFF (NS)	T6	T8	T4	T2	T3	T7	T1	T5	123,1 cm ²	9,19
	150,43 A	142,47 A	137,20 AB	133,90ABC	109,13BCD	107,00BCD	103,70CD	101,00D		
AHI (NS)	T6	T4	T8	T2	T1	T3	T7	T5	15,838 cm	9,42
	19,67 A	18,97 A	18,17 A	17,37 AB	13,80 BC	13,77 BC	12,97 C	12,00 C		
AHF (NS)	T4	T6	T8	T2	T3	T1	T7	T5	18,871 cm	7,92
	23,23A	22,93 A	21,60 A	20,17 AB	16,43 BC	16,43 BC	15,63 C	14,53 C		
LHI (NS)	T6	T8	T4	T2	T7	T1	T3	T5	16,85 cm	10,74
	20,33 A	20,07 AB	18,60 ABC	18,57 ABC	15,17 ABCD	15,03 BCD	14,1 CD	12,90 D		
LHF (NS)	T8	T6	T2	T7	T4	T1	T3	T5	20,692 cm	11,53
	23,87 A	23,27 AB	23,07 AB	22,70 AB	21,67 AB	17,10 AB	17,03 AB	16,90 B		
LPI (NS)	6	T2	T8	T4	T5	T1	T7	T3	7,5833 cm	15,86
	9,39 A	8,97 AB	8,75 AB	8,61 AB	6,90 AB	6,37 AB	5,94 AB	5,73 B		
LPF (NS)	T2	T6	T4	T8	T5	T1	T3	T7	9,625 cm	6,68
	11,13 A	10,93 A	10,93 A	10,27 AB	8,77 BC	8,50 BC	8,37 C	8,10 C		
PS (NS)	T4	T8	T6	T2	T7	T3	T1	T5	81,279 %	9,37
	96,63 A	95,53 A	94,40 A	87,73 A	78,60 AB	76,90 ABC	64,93 BC	55,50 C		
VR (NS)	T5	T7	T2	T4	T6	T8	T1	T3	3,9542 cc	13,62
	4,2 A	4,067 A	4,033 A	3,933 A	3,933 A	3,90 A	3,87 A	3,70 A		
VRF (NS)	T8	T5	T2	T6	T7	T3	T4	T1	8,175 cc	19,64
	9,07 A	8,77 A	8,50 A	8,47 A	8,30 A	8,3A	8,17 A	8,17 A		

Promedios con la misma letra, son estadísticamente iguales al 5% y promedios con distinta letra, son estadísticamente diferentes al 5%.

► FACTOR A X B (PORTA INJERTOS X FASES LUNARES)

La respuesta de la interacción de los porta injertos A1: *Solanum hirtum* y A2: *Solanum arboreum*, por fases lunares (B1:Luna tierna; B2: Cuarto creciente; B3: Luna llena; B4: Cuarto menguante), en relación a las variables: Porcentaje de prendimiento (**PP**) (60 días); Diámetro del injerto final (**DIF**) (120 días); Diámetro del patrón (**DP**) (Al momento de injertación); Diámetro del patrón final (**DPF**) (120 días); Longitud del injerto inicial (**LII**) (90 días); Longitud del injerto final (**LIF**) (120 días); Número de hojas inicial (**NHI**) (90 días); Número de hojas final (**NHF**) (120 días); Área foliar inicial (**AFI**) (90 días); Área foliar final (**AFF**) (120 días); Ancho de hojas inicial (**AHI**) (90 días); Ancho de hojas final (**AHF**) (120 días); Largo de hojas inicial (**LHI**) (90 días); Largo de hojas final (**LHF**) (120 días); Longitud del pecíolo inicial (**LPI**) (90 días); Longitud del pecíolo final (**LPIF**) (120 días); Porcentaje de sobrevivencia (**PS**) (120 días); Volumen de raíz (**VR**) (Al inicio del ensayo); Volumen de raíz final (**VRF**) (90 días), fueron no significativos (**NS**) (Cuadro N° 3). La variable: Diámetro del injerto (**DI**) (Al momento de injertación); fue significativa (*) quizás por la heterogeneidad de la variedad ya que este dato se tomó al principio del ensayo, y no fue resultado del estudio de los tratamientos, tampoco de su interacción, (Cuadro N° 3).

4.2. COEFICIENTE DE VARIACIÓN (CV)

El CV, es un indicador estadístico, que nos indica la variabilidad de los resultados y se expresa en porcentaje. Cuando evaluamos variables que están bajo el control del investigador como altura de planta, pesos, diámetros, etc., estadísticos como J. Beaver, y L. Beaver, 1990, mencionan que el valor del CV debe ser inferior al 20% para que las conclusiones e inferencias sean confiables. Pero si el valor de CV, es mayor al 20%, los resultados no son confiables. Sin embargo variables que no estén bajo el control del investigador como porcentaje de acame de plantas, incidencia de plagas, etc., los valores de CV, pueden ser mayores al 20%. (Monar, C. 2010)

En esta investigación se calcularon valores del CV inferiores al 20 % en las variables que estuvieron bajo el control del investigador por lo tanto las inferencias, conclusiones y recomendaciones son válidas para esta zona agroecológica en lo que respecta a la producción de plantas de naranjilla en forma asexual a nivel de vivero.

4.3. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN LINEAL

Cuadro N° 4. Resultado del análisis de correlación y regresión lineal de las variables independientes (Xs), que tuvieron una estrechez significativa sobre el porcentaje de sobrevivencia (Variable dependiente) en plantas de naranjilla a los 120 días, (Caluma. 2013).

Componentes del Porcentaje de sobrevivencia (Variables independientes X)	Coefficiente de Correlación (r)	Coefficiente de Regresión (b)	Coefficiente de Determinación (R ² %)
Porcentaje de prendimiento (PP) (%)	0,83**	0,68**	70
Longitud del injerto (LI) (cm)	0,61**	0,35**	71
Longitud del injerto final (LIF) (cm)	0,61**	0,34**	61
Área foliar inicial (AFI) (cm ²)	0,84**	0,70**	87
Área foliar final (AFF) (cm ²)	0,80**	0,62**	82
Ancho de hojas inicial (AHI) (cm)	0,79**	0,60**	86
Ancho de hojas final (AHF) (cm)	0,83**	0,68**	89
Largo de hojas inicial (LHI) (cm)	0,78**	0,60**	81
Largo de hojas final (LHF) (cm)	0,61**	0,35**	73
Longitud del pecíolo inicial (LPI) (cm)	0,56**	0,28**	72
Longitud del pecíolo final (LPF) (cm)	0,67**	0,43**	87

4.3.1. Coeficiente de correlación “r”

Correlación es la relación o estrechez significativa positiva o negativa entre dos variables y su valor máximo es +/-1 y no tiene unidades (Monar, C.2007). En esta investigación las variables que tuvieron una estrechez altamente significativa con el porcentaje de sobrevivencia fueron: Porcentaje de prendimiento (PP), Longitud del injerto inicial (LII), Longitud del injerto final (LIF), Área foliar inicial (AFI), Área foliar final (AFF), Ancho de hojas inicial (AHI), Ancho de hojas final (AHF), Largo hojas inicial (LHI), Largo de hojas final (LHF), Longitud del pecíolo inicial (LPI), Longitud del pecíolo final (LPF) (Cuadro N° 4). Es decir estas variables resultaron ser los componentes más importantes para lograr un mayor porcentaje de sobrevivencia, (Cuadro N° 4).

4.3.2. Coeficiente de regresión “b”

Regresión es el incremento o disminución de la variable dependiente (Y), por cada cambio único de las variables independientes (Xs). En este ensayo las variables que contribuyeron a un mayor porcentaje de sobrevivencia de plantas de naranjilla injerta a los 120 días fueron; Porcentaje de prendimiento (PP), Área foliar inicial (AFI), Área foliar final (AFF), Ancho de hojas final (AHF), Largo de hojas inicial (LHI), Esto quiere decir que valores más elevados de éstas variables, significó mayor porcentaje de sobrevivencia de plantas de naranjilla al final del ensayo, (Cuadro N° 4).

4.3.3. Coeficiente de determinación (R^2 %)

El (R^2) explica en qué porcentaje se incrementó o disminuyó la variable dependiente (Y), por efecto de las variables independientes (Xs). En esta investigación el mayor porcentaje de sobrevivencia se debió al incremento de: Área foliar inicial (AFI) con el 87%, Ancho de hojas final (AHF) 89% y Longitud del pecíolo final (LPF) con 87% respectivamente, (Cuadro N° 4).

4.4. ANÁLISIS ECONÓMICO (RB/C)

Para evaluar la rentabilidad del injerto de naranjilla en dos patrones silvestres en el cantón Caluma, provincia de Bolívar, se siguió la metodología de cálculo de la relación beneficio costo (RB/C), para lo cual se determinaron los costos de producción en los 31.68 m² que constituyó el área de la investigación.

Cuadro N° 5. Costo total del ensayo.

Actividad	Cantidad	Unidad	Valor unitario (\$)	Valor Total
Limpieza del terreno	5	Jornal	8.00	40.00
Herbicida (Paraquat)	1	L.	9.00	9.00
Fertilizante (Stimufol)	0.25	Kg.	7.00	1.75
Fungicidas (Kocide; Alieti)	2	Kg.	15.00	30.00
Insecticidas (Cipermetrina)	1	L.	12.00	12.00
Fundas para plántulas 6½ x 12 cm	15	Paquete	2.00	30.00
Taburete	1	Taburete	6.00	6.00
Machete	1	Machete	7.00	7.00
Navaja para injertar	1	Navaja	15.00	15.00
Tijera Felco #5	1	Tijera	15.00	15.00
Patrones	720	Plántulas	0.10	72.00
Ramillas	720	Plántulas	0.25	180.00
Transporte de plantas	2	Flete	100.00	200.00
Total de costos directos				617.75
Renta de la tierra				50.00
Costos administrativos 10 % Capital Circundante (CC)				61.78
Interés sobre el capital 7.5 % CC				46.33
Asistencia técnica 10% CC				61.78
Total de costos indirectos				219.89
Gran total de costos directos más costos indirectos				837.64

Cuadro N° 6. Costo total por tratamiento T4.

Tratamiento	Costos directos (\$)	Costo indirectos (\$)	Total/tratamiento (\$)
T4	77.2	27.5	105

Cuadro N° 7. Ingreso total del tratamiento T4.

Tratamiento	N° plantas vendidas	Precio/plántula (\$)	Ingreso bruto (\$)
T4	87	1.50	130.50

El Cuadro N° 7, presenta el ingreso bruto del tratamiento T4: El cálculo del rendimiento se efectuó de acuerdo al número de plántulas vendidas por tratamiento en las tres repeticiones, considerando el precio de venta de una plántula es \$ 1,50 de acuerdo a la calidad de plántula.

Cuadro N° 8. Cálculo de la relación beneficio/costo del tratamiento (T4).

Tratamiento N°	Ingreso bruto (\$)	Costo Total. (\$)	Ingreso neto (\$)	RB/C	RI/C
T4	130.50	105	25,50	1,24	0,24

De acuerdo con los costos totales de producción de plantas de naranjilla por vía asexual mediante injertos y considerando el número de plantas sobrevivientes a los 120 días se infiere: En cuanto a los beneficios netos totales (\$/) de plantas de naranjilla; el mejor tratamiento fue el T4 (*Solanum hirtum* + Cuarto menguante) por que presentó un beneficio neto mas allá de \$ 25,50 USD; una relación beneficio/costo: RB/C de \$ 1,24 USD y una RI/C de \$ 0,24 USD. Esto quiere decir que el productor de planta de naranjilla mediante injerto; por cada dólar invertido, tiene una ganancia de \$ 0,24 USD, (Cuadro N° 8).

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

Una vez realizado los diferentes análisis estadísticos, agronómicos y económicos en reproducción de plantas de naranjilla a nivel de vivero, se sintetizan las siguientes conclusiones:

- La respuesta del tipo de injerto de naranjilla, en los dos porta injertos, en todas las variables evaluadas en esta zona agroecológica fue similar.
- El efecto del ciclo lunar ejerció influencia en el crecimiento y desarrollo de los injertos, la mayor sobrevivencia de plantas de naranjilla producidas por método asexual mediante injertos a los 120 días, en las distintas fases lunares, se determinó en B4: (Cuarto menguante) con el 96,08%, factores como la precipitación y la evaporación que se registraron durante esta fase favorecieron la sobrevivencia de las plantas.
- Las variables que contribuyeron positivamente sobre el porcentaje de sobrevivencia de plantas de naranjilla injerta a los 120 días fueron; Porcentaje de prendimiento (PP), Longitud del injerto inicial (LII), Longitud del injerto final (LIF), Área foliar inicial (AFI), Área foliar final (AFF), Ancho de hojas inicial (AHI), Ancho de hojas final (AHF), Largo de hojas inicial (LHI), Largo de hojas final (LHF), Longitud del pecíolo inicial (LPI), Longitud del pecíolo final (LPF).
- De acuerdo al análisis económico el mejor tratamiento fue el T4 (A1B4), presentando el beneficio neto más alto de \$ 25,50; con una relación beneficio costo (RB/C) de \$ 1.24 USD y una relación ingreso neto/costo (RI/C) DE \$0.24 USD, esto quiere decir que por cada dólar invertido el productor de planta de naranjilla recibe \$ 0.24 USD.

- El efecto del ciclo lunar ejercido en el cultivo, concuerda con las experiencias de los viveristas, conocedores del efecto de la Luna y su influencia en los injertos; es decir estos resultados validan el saber local de los productores de naranjilla en esta zona agroecológica en la que se realizó esta investigación de Abril a Agosto 2013.

5.2. RECOMENDACIONES

En base a las diferentes conclusiones sintetizadas en esta investigación se recomienda:

- Realizar la propagación asexual del cultivo de naranjilla mediante la práctica del injerto; en la fase lunar de Cuarto menguante, pues proporcionó mayor prendimiento, desarrollo y sobrevivencia del huésped.
- Ejecutar este tipo de investigación en otras especies vegetales como Cítricos, ya que la respuesta a la influencia lunar puede variar.
- Efectuar estudios sobre la influencia de las fases lunares en el cultivo de naranjilla, estudiando variables adicionales (rendimiento, días a la cosecha), y manejo agronómico, como aplicación de biofertilizantes (Bioles, té de estiércol; en dosis de 100cc /20lts-H₂O, cada 21 días).
- Se recomienda en la zona agroecológica de Caluma, establecer viveros para la propagación de plantas de naranjillas mediante injertos en patrones resistentes (*Solanum arboreum* y *Solanum hirtum*) con características genéticas de calidad lo cual contribuirá en mejores rendimientos, tomando en cuenta la fase lunar Cuarto menguante, ya que las condiciones de humedad y mayor actividad biológica contribuyen a un prendimiento, desarrollo y sobrevivencia de las plantas.
- Retroinformar estos resultados al programa de Fruticultura del INIAP Granja Experimental “Tumbaco”.

VI. RESUMEN Y SUMMARY

6.1. RESUMEN

La naranjilla es originaria de la Región Interandina específicamente del Sur de Colombia, Ecuador y Perú. Prospera mejor en los valles andinos húmedos comprendidos, entre los 1200 y 2100 msnm. En Ecuador se cultiva en la región amazónica, principalmente en las provincias de Napo, Pastaza y Morona Santiago. En el país existe desde el año 2000 un área cultivada de naranjilla de 9.459 hectáreas, de la cual depende el mayor porcentaje de productores rurales amazónicos (indígenas y campesinos), cuya producción representa el 93% del total nacional. En la Provincia de Bolívar existen 620 hectáreas plantadas, principalmente en los cantones de Guaranda, Chillanes y Echeandia con una producción total de 1.480 Tm/hectárea. La naranjilla de jugo INIAP QUITOENSE – 2009 proviene de una selección de la variedad Baeza, realizada por el Programa de Fruticultura entre los años 2005 y 2007, misma que se ha venido mejorando mediante la selección de plantas considerando vigor, capacidad de cuajado, productividad, y calidad físico químico de los frutos durante los años 2008 y 2009. Con la injertación se obtienen beneficios con algunos patrones ya que transfieren a esta unión, caracteres de resistencia frente a algún factor biótico o abiótico desfavorable. Las fases lunares determinan el movimiento interno de los fluidos (savia) de las plantas, en la práctica toda actividad que represente sobrecarga, daño o herida de cualquier naturaleza (física o energética) a la planta o una de sus partes que deseamos beneficiar, deben ser evitadas bajo la influencia de las lunas llena y nueva y, por lo tanto deben practicarse con las lunas creciente y menguante. Con la implementación de injertos en patrones resistentes a patógenos radiculares como la bacteria *Ralstonia solanacearum*, se contribuye a mejorar la producción y productividad del cultivo de naranjilla. Por lo que se plantearon los siguientes objetivos: 1) Determinar el porcentaje de prendimiento del injerto de naranjilla en dos porta injertos. 2) Analizar el efecto de las fases lunares sobre el prendimiento del injerto de naranjilla en dos porta injertos. 3) Realizar un análisis económico de la relación Beneficio/Costo del mejor

tratamiento. La presente investigación se realizó en el predio perteneciente al Sr. Miguel Echeverría, se aplicó un diseño de Bloques Completos al Azar en arreglo factorial de 2x4x3 repeticiones, y los principales resultados obtenidos en el presente ensayo fueron: Los tratamientos con el porcentaje de sobrevivencia más alto fueron: T4 (A1B4) con el 96,63%; y T8 (A2B4) con el 95,63% a los 120 días. Las variables que contribuyeron positivamente sobre el porcentaje de sobrevivencia de plantas de naranjilla injerta a los 120 días fueron; Porcentaje de prendimiento (PP), Longitud del injerto inicial (LII), Longitud del injerto final (LIF), Área foliar inicial (AFI), Área foliar final (AFF), Ancho de hojas inicial (AHI), Ancho de hojas final (AHF), Largo de hojas inicial (LHI), Largo de hojas final (LHF), Longitud del pecíolo inicial (LPI), Longitud del pecíolo final (LPF). De acuerdo al análisis económico el mejor tratamiento fue el T4 (A1B4), presentando el beneficio neto más alto de de \$ 25,50; tratamiento con una relación beneficio costo (RB/C) de \$ 1.24 USD y una (RI/C) de \$0.24 USD, esto quiere decir que por cada dólar invertido el productor de planta de naranjilla recibe \$ 0.24 USD.

6.2. SUMMARY

The tree fruit is native to the region specifically South Interandina Colombia, Ecuador and Peru. It thrives best in humid Andean valleys covered, between 1200 and 2100 m. In Ecuador is grown in the Amazon region, mainly in the provinces of Napo, Pastaza and Morona Santiago. The country has since 2000 tree fruit a cultivated area of 9,459 hectares, which depends on the highest percentage of Amazonian farmers (indigenous and peasants), whose production accounts for 93 % of the national total. In the province of Bolivar to 620 hectares planted mainly in the cantons of Guaranda, Chillanes and Echeandia with a total production of 1,480 tonnes/has. The juice tree fruit INIAP quiteño - 2009 comes from a selection of the variety Baeza, conducted by the Fruit Program between 2005 and 2007, same that has been improved through plant selection considering vigor, fruit set capacity, productivity, chemical and physical quality of the fruit during the years 2008 and 2009. With the benefits obtained with grafting some patterns as they transfer to these union, characters of resistance to a biotic or abiotic factor unfavorable. The lunar phases determine the internal motion of the fluid (sap) of plants, in practice any activity that represents overload, damage or injury of any kind (physical or energy) to the plant or its parts we want to benefit, should be avoided under the influence of the full and new moons, and therefore must be practiced with waxing and waning moons. With the implementation of graft on resistant rootstocks to root pathogens such as the bacterium *Ralstonia solanacearum*, it contributes to improving the production and productivity of tree fruit culture. The objectives were: i) determine the percentage of engraftment tree fruit two rootstocks. ii) To analyze the effect of moon phases on tree fruit engraftment two rootstocks. iii) Conduct an economic analysis of the Benefit/Cost best treatment. This research was conducted in the premises belonging to Mr. Miguel Echeverria, was applied design in randomized complete block 2x4x3 factorial arrangement of repetitions, and the main results obtained in the present study were: Treatments with survival percentage highest were: T4 (A1B4) with 96.63 % and T8 (A2B4) with 95.63 % after 120 days. The variables that contributed positively on the survival rate of grafted tree fruit plants at 120 days were; Percentage of engraftment (PP), initial graft length (LII), final graft length

(LIF), initial leaf area (AFI), Final leaf area (AFF), initial leaf width (AHI), leaf width end (AH), initial leaf length (HFL), leaf length end (LHF), initial petiole length (LPI), length petiole end (LPF). According to the economic analysis was the best treatment T4 (A1B4), presenting the highest net profit of \$ 25.50; treatment with a cost benefit relation (RB/C) at \$ 1.24 USD and one (RI/ C) from \$ 0.24 USD, this means that for every dollar invested tree fruit plant producer receives \$ 0.24 USD.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. ALVARADO, D. 2000. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Cartilla básica del manejo de naranjilla. Estación Experimental Santa Catalina. Manual N° 45. Quito, Ecuador. Pp. 7, 8, 9,10.
2. AMORES, F. 1992. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Clima, suelos nutrición y fertilización de cultivos del litoral. Estación Experimental Tropical Pichilingue. Quevedo, Ecuador. P. 15.
3. ANSORENA, J. 1994. Sustratos: propiedades y caracterización. Edición Ilustrada. Mundi-Prensa. Madrid, España. P. 5.
4. AZÁNGARO, J. 2005. Curso práctico de injertos. 2da. Edición. Ediciones Ripalme. Bogotá, Colombia. P. 28.
5. BERMEJO, F. 1998. Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Oferta de tecnologías agroforestales para la Amazonia ecuatoriana. Estación Experimental Napo-Payamino. Francisco de Orellana, Ecuador. Pp. 12, 14.
6. CALDERÓN, M. 1998. Ventajas y desventajas de la injertación fruticultura general. 3era Edición. Editorial Limusa. Cuernavaca, México. P. 539.
7. CARRANZA, L. 2013. Evaluación de tres tipos de injertos de tomate de árbol (*Cyphomandra betacea*), en dos porta injertos silvestres en la zona agroecológica del cantón Patate. Tesis Ing. Agr. Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Agronomía. Guaranda, Ecuador. Pp. 23, 24, 25.
8. CASCO, D. 2013. Evaluación del desarrollo de Estacas de Mora de Castilla (*Rubus glaucus* B) con tres tipos de sustratos en las cuatro fases lunares en el cantón Chillanes. Tesis Ing. Agr. Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela de Agronomía. Guaranda, Ecuador. Pp. 29, 30, 31, 32, 33.
9. CASTAÑEDA, H. 1992. El lulo, su cultivo y su conservación. Ediciones Tecnológicas. Pereira, Colombia. Pp. 11, 56.

10. CASTELLO, R. 2002. Biblioteca práctica agrícola y ganadera, Editorial Océano Difusión. Barcelona, España. Pp. 198, 200
11. ENRÍQUEZ, G. 2004. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Cacao orgánico. Guía para productores ecuatorianos. Manual N° 54. Quito, Ecuador. P. 36.
12. FIALLOS, J. 2000. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Naranja. INIAP – Palora. Híbrido interespecífico de alto rendimiento. Granja experimental Palora. Boletín divulgativo N° 276. Palora, Ecuador. P. 22.
13. FRAU, L. 2011. “Estudio del efecto de la microfiltración tangencial del jugo de naranja variedad INIAP quiteño 2009, sobre las características físico-químicas, sensoriales, microbiológicas y capacidad antioxidante”. Quito, Ecuador. P. 5. Disponible en:
http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/14892/1/47755_1.pdf
14. GORINI, F. 1997. El gran libro ilustrado de las podas y de los injertos. Edición de Vecchia. De Vecchi, Editorial, S.A. Barcelona, España. P. 32.
15. GUTIERREZ, A. 1994. Laboratorio de Oceanografía, UNA. Ocean. San José, Costa Rica. P. 22.
16. HARTMANN, T. Y KESTER, E. 1990. Propagación de plantas: Principios y prácticas. 4ta. Edición. Editorial continental S.A. México, D.F. P. 70.
17. HERNÁNDEZ, M. 2008. El mercadillo informativo Injertos. Boletín Divulgativo N° 20. Disponible en:
<http://www.mercadillodelagricultor.com/Hojas%20Divulgativa/PDF/20.pdf>
18. IDROBO, J. 1994. Kuracazgos Autónomos y el Control de ecologías diversas; caso: La Provincia Bolívar. Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador. Pp. 13, 17.
19. INAMHI. 2013. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. Registro anual de observación meteorológica. Estación Caluma.

20. INFOSTAT. 2004. Software estadístico. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional Córdoba, Argentina.
21. MAINARDI, J. 1980. El Huerto y el jardín en su piso. Edición de Veccha. De Vecchi, Editorial, S.A. Barcelona, España. Pp. 220, 225.
22. MANUAL AGROPECUARIO. 2002. Lulo o naranjilla. Edición única Bogotá, Colombia. P. 80.
23. MONAR, C. 2010. Diseño Experimental, Universidad Estatal de Bolívar. Guaranda, Ecuador. P. 24.
24. MUNCHARAZ, M. 2003. “El Almendro Manual Técnico”, Editorial Aedos S.A. Barcelona, España. Pp. 173, 181
25. PINZON, A. 2006. Guía para el establecimiento de plantaciones de cacao. Proyecto de Reforestación y Conservación de la Cordillera Chongón, Colonche. Guayaquil, Ecuador. P. 8.
26. PROYECTO: IQ-CT-055 FUNDACIÓN VITROPLANT 2001. Manejo de Naranjilla. Quito, Ecuador. P.136.
27. REVELO, J.; VITERI, P.; VÁSQUEZ, W.; VALVERDE, F.; LEÓN, J.; GALLEGOS, P. 2010. . Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Manual del Cultivo Ecológico de la Naranjilla. Estación Experimental Santa Catalina. Manual técnico N° 77. Quito, Ecuador. Pp. 28, 29.
28. RESTREPO, J. 2005. La Luna y su Influencia en la Agricultura, Colombia-Brasil-México: Fundación Juqira Candirú. Bogotá, Colombia. Pp. 25,26.
29. SUÁREZ, C. 1993. . Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Manual del cultivo del cacao. Estación Experimental Tropical Pichilingue. Manual Técnico N° 25. Quevedo, Ecuador. P. 136.
30. TERRANOVA. 2001. Enciclopedia Agropecuaria Terranova: Producción agrícola. 2da. Edición. Terranova Editores. Bogotá, Colombia. Pp. 28, 212.

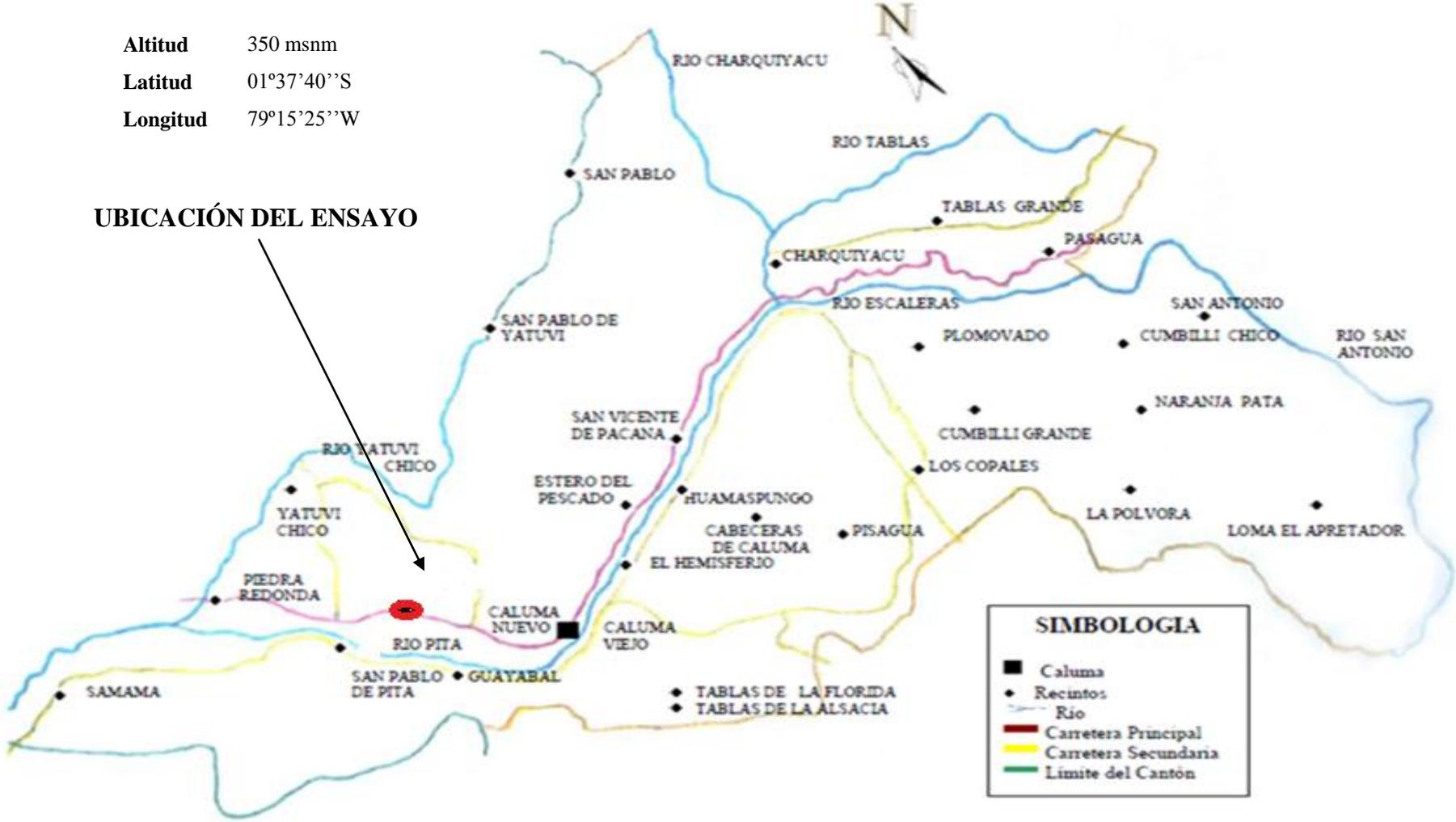
31. VILLARES, M. 2013. INIAP, Folleto de Propagación y Establecimiento de Naranja. Estación Experimental Santa Catalina. Boletín Divulgativo N° 354. P. 5.
32. [http://biotu.org/download/ecoaldea/agriculturaorganica/La%20Luna%20y%20La%20Agricultura%20\(Restrepo\).pdf](http://biotu.org/download/ecoaldea/agriculturaorganica/La%20Luna%20y%20La%20Agricultura%20(Restrepo).pdf)
33. <http://ec.globoedia.com/cultivos-luna-influencias>
34. http://es.wikipedia.org/wiki/Fase_lunar
35. <http://es.wikipedia.org/wiki/Solanum>
36. http://es.wikipedia.org/wiki/Solanum_quitoense
37. <http://huitoto.udea.edu.co/FrutasTropicales/lulo.html>
38. <http://servicios.agricultura.gob.ec/sinagap/index.php/naranja-2/file/179-naranja>
39. <http://www.8300.com.ar/2012/09/07/influencia-de-la-luna-en-la-siembra-cuando-plantar/>
40. http://www.abcagro.com/industria_auxiliar/tipo_sustratos2.asp
41. <http://www.asocbiodinamica.es/documentos/InfluenciaFasesLunares.html>
42. <http://www.codeso.com/Calendario-Lunar/Explicaciones/Lectura-Comprension-Manejo.html>
43. <http://www.codeso.com/PrensaEcuador/Cal03a.html>
44. http://www.drcalderonlabs.com/Cultivos/Lulo/Cultivo_de_Lulo_2.htm
45. <http://www.ecured.cu/index.php/Sustrato>
46. http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pfrescos/lulo.html
47. http://www.hort.purdue.edu/newcrop/morton/naranja_ars.html#Description
48. http://www.infoagro.com/industria_auxiliar/tipo_sustratos2.htm
49. <http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Naranja%20%28Solanum%20quitoense%20Lam%29.%20Tecnolog%C3%ADas%20para%20mejorar%20la%20productividad%20y%20la%20calidad%20de%20la%20fruta..pdf>
50. http://www.iniap.gob.ec/sitio/index.php?option=com_sobi2&sobi2Task=sobi2Details&catid=2&sobi2Id=618&Itemid=
51. <http://www.sabelotodo.org/agricultura/frutales/naranja.html>
52. <http://www.sabelotodo.org/agricultura/reproduccionvegetativa/injertoshtml>
53. <http://www.solar-ecuador.com/Cal01.html>

ANEXOS

ANEXO 1. MAPA FÍSICO DEL CANTÓN CALUMA

Altitud 350 msnm
Latitud 01°37'40" S
Longitud 79°15'25" W

UBICACIÓN DEL ENSAYO



ANEXO 2. BASE DE DATOS

V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	V16	V17	V18	V19	V20	V21	V22	V23	V24
REP	FA	FB	AB	PP	DI	DIF	DP	DPF	VR	VRF	LII	LIF	NHI	NHF	AFI	AFF	AHI	AHF	LHI	LHF	LPI	LPF	PS
1	1	1	1	73,3	0,89	1,8	0,99	1,9	4,1	8,5	9,4	12,4	4	5	96,4	114,8	13,1	14,5	14,4	18,9	6,7	8	56,6
1	1	2	2	93,3	0,87	2	0,98	2,4	4,4	8,3	18,8	23,4	4	6	121,6	146,9	18,5	21,6	18,6	23,7	8,2	10,2	93,3
1	1	3	3	76,6	0,88	1,8	0,97	1,8	3,8	7,9	13,1	14,4	4	6	87,6	99,6	15	16,5	13,3	15,3	5,10	8,3	76,3
1	1	4	4	93,3	0,98	2,3	0,96	1,9	3,7	7,9	18,3	21,2	4	6	119,7	132,8	18,5	21,6	13	18,5	8,69	11,2	93,3
1	2	1	5	81,6	0,96	1,6	0,94	2,5	4,2	8,9	12	14,5	4	7	75,8	89,3	10	13,6	11,1	15,4	5,4	9,2	53,3
1	2	2	6	93,3	0,90	2,1	0,97	2,3	4,6	7,9	19,5	21,7	4	5	139,6	153,8	21,5	24,6	20,7	24,3	9,66	11,5	93,3
1	2	3	7	81,1	0,99	1,8	0,94	2	4,9	7,5	10,3	19,6	5	6	88,4	105,8	13,2	15,7	13,7	26,8	4,98	7,9	73,6
1	2	4	8	90	0,96	1,6	0,97	1,7	4,3	9,1	14,3	16,5	4	7	123,9	148,4	19	23,3	19,3	21,7	8	10,4	90
2	1	1	1	81,6	0,92	1,3	0,89	1,5	4,2	8,1	11,2	17,9	4	7	79,6	96,9	14	16,4	14,8	15,9	6,5	8,7	56,6
2	1	2	2	96,6	0,96	2,1	0,94	2,7	4,1	8,8	15	17,8	4	7	113,9	132,9	17,8	19,4	19,9	21,8	10,3	12,6	96,6
2	1	3	3	81,1	0,89	2,3	0,94	2,7	3,2	8,3	9,3	13	3	5	110,5	128,9	12,2	16,3	13,5	17,4	5,3	8,3	81,1

2	1	4	4	96,6	0,99	1,9	0,95	2	4,4	8,7	22,5	27,3	4	5	123,5	134,9	20,8	24,6	22,5	24,8	8,2	11	96,6
2	2	1	5	73,3	1	2,4	0,96	2,4	3,4	8,2	14,4	16,7	3	4	97,3	117,9	15	16,3	14,6	17,9	10,3	9,2	56,6
2	2	2	6	93,3	0,96	2,4	0,9	2,7	4,4	9,1	19,7	24,6	4	7	129,5	143,9	19,7	21,7	20,9	24,8	9,98	11,5	93,3
2	2	3	7	96,6	0,97	2,7	0,95	2,5	4	8,8	12	15,8	4	7	91,7	107,9	13	16	16	21,9	6,65	8,4	81,1
2	2	4	8	96,6	0,96	1,8	0,95	2	3,7	8,9	14,9	18,4	4	6	117,5	131,8	17,4	19,7	20,3	26,2	8,86	9,9	96,6
3	1	1	1	81,6	0,93	2,4	0,95	2	3,3	7,9	15,1	17,3	4	6	85,9	99,4	14,3	18,4	15,9	16,5	5,91	8,8	81,6
3	1	2	2	73,3	0,97	2,1	0,96	1,9	3,6	8,4	11,8	15,6	4	7	95,8	121,9	15,8	19,5	17,2	23,7	8,4	10,6	73,3
3	1	3	3	76,6	0,96	1,8	0,97	1,7	4,1	8,7	12,3	16	4	7	89,4	98,9	14,1	16,5	15,5	18,4	6,8	8,5	73,3
3	1	4	4	100	0,95	2	0,98	1,9	3,7	7,9	18,3	19,9	4	6	129,6	143,9	17,6	23,5	20,3	21,7	8,95	10,6	100
3	2	1	5	81,6	0,99	2,2	0,97	2	5	9,2	16	18,4	5	8	78,3	95,8	11	13,7	13	17,4	5	7,9	56,6
3	2	2	6	96,6	0,96	1,7	0,99	2,1	3,8	8,4	15,3	20,5	4	6	131,6	153,6	17,8	22,5	19,4	20,7	8,52	9,8	96,6
3	2	3	7	81,1	0,96	1,9	0,95	2	3,3	8,6	10,3	16,8	3	5	89,5	107,3	12,7	15,2	15,8	19,4	6,2	8	81,1
3	2	4	8	100	0,93	2,1	0,98	1,9	3,7	9,2	16,6	21,7	4	6	127,9	147,2	18,1	21,8	20,6	23,7	9,4	10,5	100

CÓDIGO DE VARIABLES DE LA BASE DE DATOS:

- REP:** Repeticiones
- FA:** Factor A
- FB:** Factor B
- PP:** Porcentaje de prendimiento
- DI:** Diámetro del injerto
- DIF:** Diámetro del injerto final
- DP:** Diámetro del patrón
- DPF:** Diámetro del patrón final
- VR:** Volumen de Raíz
- VRF:** Volumen de Raíz final
- LII:** Longitud del injerto inicial
- LIF:** Longitud del injerto final
- NHI:** Número de hojas inicial
- NHF:** Número de hojas final
- AFI:** Área foliar inicial
- AFF:** Área foliar final
- AHI:** Ancho de hojas inicial
- AHF:** Ancho de hojas final
- LHI:** Largo de hojas inicial
- LHF:** Largo de hojas final
- LPI:** Longitud del pecíolo inicial
- LPF:** Longitud del pecíolo final
- PS:** Porcentaje de sobrevivencia

ANEXO 3. RESULTADO DEL ANÁLISIS DEL SUSTRATO

LABORATORIO DE ANÁLISIS DE SUELOS Y HOJAS "SALBRA"

MALDON Y PRIMERO DE AGOSTO S/TA CALLE EN MOCACHE, PROVINCIA DE LOS RÍOS, TEL: 03986645, 032 707012

RUC: 0200656992 001

RESULTADOS DE ANÁLISIS DE SUSTRATO

PROPIETARIO: SR. VICENTE ECHEVERRÍA MUÑOZ

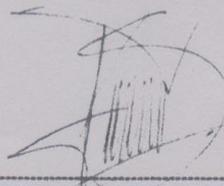
FINCA:

FECHA: 17 DE ABRIL DEL 2013

CULTIVO:

Nº. DE LABORAT	IDENTIFIC	pH		MATERIAS ORGÁNICAS		ppm		Meq/100g		Meq/100g		Meq/100g			
		NIVEL	%	NIVEL	%	NIVEL	NIVEL	NIVEL	NIVEL	NIVEL	NIVEL	NIVEL	NIVEL		
98	SUELO	5.6	LAc	7.2	A	15.11	B	26.45	M	0.24	B	3.7	M	1.7	M

pH		N-P-K-Ca-Mg		MATERIA ORGÁNICA		
CODIGO	NIVEL	CODIGO	NIVEL	NIVEL	%	CODIGO
Ac	Ácido			0 - 1.1	Muy Bajo	MB
L Ac.	Ligeramente ácido	A	Alto	1.2 - 1.9	Bajo	B
N	Neutro	M	Medio	3.0 - 5.9	Medio	M
LAI	Ligeramente alcalino	B	Bajo	> 6.0	Alto	A



Javier Santos Moncayo Ing. Agr. Mg. Sc
Responsable

ANEXO 4. RESULTADO DEL ANÁLISIS FITOPATOLÓGICO



Gobierno Nacional de la
República del Ecuador



Ministerio de
Agricultura, Ganadería,
Acuicultura y Pesca

INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS
ESTACION EXPERIMENTAL DEL LITORAL SUR "DR. ENRIQUE AMPUERO PAREJA"
CENTRO DE INVESTIGACION Y CAPACITACION AGROPECUARIA
DEPARTAMENTO DE PROTECCION VEGETAL - SECCION FITOPATOLOGÍA

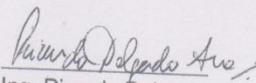
ANÁLISIS FITOPATOLÓGICO

Cultivo:	Naranjilla	Fecha de muestreo:	25/06/2013
Propietario:	Sr. Vicente Echeverría Muñoz	Fecha de ingreso:	25/06/2013
Remitente:	Sr. Vicente Echeverría Muñoz	Fecha de análisis:	03/07/2013
Predio:	S/N	No. de muestras:	1
Ubicación:	Sitio El Triunfo, Caluma-Bolívar		

DIAGNÓSTICO

En la muestra analizada no se observaron estructuras de fitopatógenos.

Atentamente,


Ing. Ricardo Delgado
Fitopatólogo EELS

ANEXO 5. FOTOGRAFÍAS DE LA INSTALACIÓN, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DEL ENSAYO. (CALUMA. 2013)

MEZCLA DE SUSTRATO



LIMPIEZA DE RAÍZ



EVALUACIÓN DEL VOLUMEN DE RAÍZ



TRASPLANTE



INSTALACIÓN DEL ENSAYO



**EDUCACIÓN
DEL PORTA INJERTO**



INJERTACIÓN



LIMPIEZA DE FUNDAS



ZAFADO DE INJERTO



SELECCIÓN DE PORTA INJERTOS



SELECCIÓN DE VARETA



PORTA INJERTO



RIEGO



**CONTROL QUÍMICO DE
MALEZAS**



**VARIABLE LONGITUD DE
INJERTO**



VARIABLE ANCHO DE HOJAS



VARIABLE LARGO DE HOJAS



VISITA DEL TRIBUNAL DE TESIS



ANEXO 6. INFORMACIÓN DE LAS CONDICIONES AGROCLIMÁTICAS DE CADA FASE LUNAR DURANTE EL ENSAYO. (ABRIL- AGOSTO 2013)

LUNA NUEVA	
TEMPERATURA	
MÁXIMA	MÍNIMA
26,6°C	15,4°C
PRECIPITACIÓN: 4,19 lts/m²	
EVAPORACIÓN: 29,9 cm/m²	

Fuente: INAMHI- Estación Meteorológica Caluma 2013.

CUARTO CRECIENTE	
TEMPERATURA	
MÁXIMA	MÍNIMA
27°C	16,3°C
PRECIPITACIÓN: 42,6 lts/m²	
EVAPORACIÓN: 33,4 cm/m²	

Fuente: INAMHI- Estación Meteorológica Caluma 2013.

LUNA LLENA	
TEMPERATURA	
MÁXIMA	MÍNIMA
26,6°C	15,6°C
PRECIPITACIÓN: 1,75 lts/m²	
EVAPORACIÓN: 42,6 cm/m²	

Fuente: INAMHI- Estación Meteorológica Caluma 2013.

CUARTO MENGUANTE	
TEMPERATURA	
MÁXIMA	MÍNIMA
26,2°C	15°C
PRECIPITACIÓN: 1,9 lts/m²	
EVAPORACIÓN: 32,2 cm/m²	

Fuente: INAMHI- Estación Meteorológica Caluma 2013.

ANEXO 7. GLOSARIO DE TÉRMINOS TÉCNICOS

Accesión.- Muestra distinta de germoplasma que se mantiene en un Banco de Germoplasma para su conservación y uso.

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

Banco de Germoplasma.- Establecimiento de conservación y almacenamiento de recursos genéticos y colecciones de campo.

Basifija.- Antera cuyo filamento estaminal se inserta por la base.

Calibrador.- Es un instrumento de medición parecido, en una forma, a una llave stillson sirve para medir con mediana precisión diámetros y profundidades de objetos. Tubo cilíndrico de bronce, por el cual se hace correr el proyectil para apreciar su calibre.

Clon.- Cualquiera de las células u organismos pluricelulares con idéntica dotación genética que descienden de un antepasado común por vía vegetativa o asexual. Población de células surgidas de una misma célula a través de repetidas divisiones o de organismos pluricelulares producidos por reproducción asexual de un único antecesor. Puede ser natural o producirse con biotecnología.

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.

Drenaje.- Es la propiedad natural de ciertos suelos, que permiten la rápida penetración del agua en capas inferiores o acondicionamiento artificial de una tierra, suelo o recipiente, para evitar el enlodamiento sobre la superficie.

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

Fenotipo.- Es el rasgo físico de un organismo, que están determinados por su constitución genética.

Fotosíntesis. (De foto – y síntesis).f. Proceso metabólico específico de ciertas células de los organismos autótrofos, por el que se sintetizan sustancias orgánicas a partir de otras inorgánicas, utilizando la energía luminosa.

Genotipo.- Es el contenido genético (el genoma específico) de un individuo, en forma de ADN. Junto con la variación ambiental que influye sobre el individuo, codifica el fenotipo del individuo.

Hermafrodita.- Es un término de la biología, con el cual se designa a los organismos a la vez organismos que poseen a la vez órganos reproductivos usualmente asociados a dos sexos: macho y hembra.

Híbrido, da.- (Del lat. Hibrida). adj. Dicho de un animal o de un vegetal: Procreado por dos individuos de distinta especie. Dicho de un individuo: Cuyos padres son genéticamente distintos con respecto a un mismo carácter. Se dice de todo lo que es producto de elementos de distinta naturaleza.

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

Línea.- En Genética y Mejoramiento genético de plantas se denomina línea pura a un individuo, o al grupo de individuos que descienden de él por autofecundación, que es homocigótico para todos sus caracteres. En otras palabras, es un linaje que mantiene constantes sus caracteres a través de las generaciones de reproducción sexual, ya sea por autofecundación o por fecundación cruzada con otras plantas de la misma línea.

Patrones.- Planta que recibe el injerto, esta lleva o desarrolla posteriormente las raíces con las que proporciona la nutrición mineral a la asociación patrón-variedad.

pH.- (Sigla de potencial de hidrogeno). m. Quimo. Índice que expresa el grado de acidez o alcalinidad de una disolución. Entre 0 y 7 la disolución es acida, y 7 a 14, básica.

Precipitación.- Dícese del agua que procede de la atmosfera que cae sobre la superficie terrestre en forma de lluvia, granizo, nieve, etc. Quimo. Proceso mediante el cual se separa un sólido de una masa líquida y se sedimenta en el fondo del recipiente que la contiene.

Savia.-Líquido espeso que circula por los vasos conductores de las plantas superiores y cuya función es la de nutrir la planta. La savia contiene sobre todo agua y sales minerales.

Suculento.- Dícese de los frutos que son jugosos, sustanciosos, muy nutritivos.

Sustrato.- El subsuelo, o sustrato, es la capa de suelo debajo de la capa superficial del suelo en la superficie de la tierra. El subsuelo puede incluir sustancias como arcilla y/o arena, que sólo han sido parcialmente desglosadas por aire, luz solar, agua, viento, etc., para producir suelo verdadero. Debajo del subsuelo está el sustrato, que puede ser rocoso, de sedimentos o depósitos eólicos, en gran medida afectados por factores formadores de suelo activo en el subsuelo.

Topografía.- Materia encargada de describir y delinear detalladamente la superficie de un terreno. También es el conjunto de particularidades que presenta un terreno en su configuración superficial.

Variedad.- Cada uno de los grupos en que se dividen algunas especies de plantas y animales y que se distingue específicamente por rasgos propios de cada una de las familias.

Vigor.- Fuerza y energía de un ser vivo para desarrollarse y resistir esfuerzos y enfermedades.