



**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera Ingeniería Agropecuaria**

**PRODUCCIÓN DE HÍBRIDOS DE SANDÍA  
INJERTADOS SOBRE GENOTIPOS CRIOLLOS DE  
*Lagenaria siceraria* EN LA COMUNA SINCHAL.**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Angel Fernando Orrala Apolinario.

**La Libertad, 2019**



**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera Ingeniería Agropecuaria**

**“PRODUCCIÓN DE HÍBRIDOS DE SANDÍA  
INJERTADOS SOBRE GENOTIPOS CRIOLLOS DE  
*Lagenaria siceraria* EN LA COMUNA SINCHAL”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Previo a la obtención del título de**

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Angel Fernando Orrala Apolinario

**Tutor:** Ing. Néstor Orrala Borbor, PhD.

**La Libertad - 2019**

**TRIBUNAL DE GRADO**



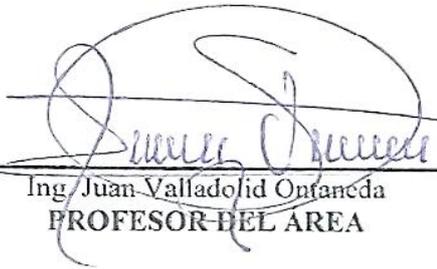
---

Ing. Andrés Drouet Candell  
**PRESIDENTE**  
**DIRECTOR (E) CARRERA**  
**INGENIERIA AGROPECUARIA**



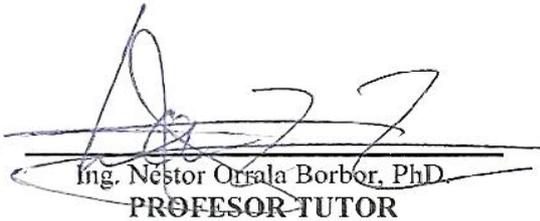
---

Ing. Clotilde Andrade Varela, MSc.  
**DOCENTE**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Juan Valladolid Ontaneda  
**PROFESOR DEL AREA**



---

Ing. Néstor Orrala Borbor, PhD.  
**PROFESOR TUTOR**



---

Abg. Víctor Coronel Ortiz, Mgt.  
**SECRETARIO GENERAL**

RECIBIDO 27 FEB 2019

## **AGRADECIMIENTOS**

Mi agradecimiento mutuo y principal es a Dios, por haberme guiado con buena salud en todo el recorrido universitario.

Estoy agradecido con la Universidad Estatal Península de Santa Elena, por haberme abierto las puertas para profesionalizarme en mi carrera durante 10 semestres y por las experiencias vividas en sus instalaciones.

A mis padres por haberse mantenido de pie en todo el ciclo universitario, los cuales fueron el apoyo moral y sentimental en momentos críticos.

A mis 5 hermanos por haberme brindado el apoyo económico y moral en conjunto con mis padres, aunque en realidad eran 6 hermanos ya que uno de ellos hace pocas semanas dejo de existir siempre los llevare en mi corazón como la familia unida con su presencia.

Al Dr. Néstor Orrala Borbor que con el cariño y respeto que se merece, por haberme brindado su ayuda como tutor académico en la ejecución de la tesis experimental y escrita, le estoy muy agradecido por la paciencia y enseñanzas compartidas.

Agradezco también a la Ing. Clotilde Andrade Varela, por haberme capacitado con sus experiencias y enseñanzas en la elaboración de los resultados del trabajo de titulación.

Por ultimo agradezco a una parte de mis amigos, por sus consejos cuando más lo necesite en etapas académicas.

Angel Orrala Apolinario.

## **DEDICATORIA**

Este trabajo de titulación va dedicado a papa dios y mis dos hermanos:

Wilmer Orrala Apolinario (difunto)

Y

Luisa Orrala Apolinario.

Con todo el dolor de mi alma te dejamos partir de este mundo hermano mío, no sabes la falta que nos haces a toda la familia Orrala Apolinario, siempre recordaré cuando éramos niños, cuando en el trascurso del camino me enseñaste a buscar a Dios, eras un gran ejemplo como padre, hijo y esposo abnegado y dedicado a tu familia.

Luisa Orrala Apolinario este gran paso también va dedicado para ti, eres y serás siempre mi segunda madre, todo el tiempo sentí tus ganas de apoyarme en lo más mínimo desde la guardería, secundaria y educación superior; me siento en deuda contigo, solo pido fuerzas y salud a papito dios para devolverte todo el esfuerzo que has sembrado en mí, infinitas gracias.

Angel Orrala Apolinario.

## RESUMEN

La presente investigación titulada “Producción de híbridos de sandía injertados sobre genotipos criollos de *Lagenaria siceraria*” se ejecutó en la Comuna de Sinchal en la Provincia de Santa Elena granja Zoilita, el objetivo fue evaluar la producción de híbridos comerciales de sandía como Royal Charleston, Royalthon, Lady Blanc y Glory Jumbo, injertada sobre genotipos de *Lagenaria siceraria*. Las variables evaluadas fueron: relación del diámetro entre patrón e injerto, longitud de guía principal, porcentaje de clorofila, número de frutos comerciales por planta, peso del fruto, diámetro de corteza del fruto, sólidos totales solubles, firmeza del fruto, porcentaje de intensidad de nematodos, rendimiento t/ha y relación B/C. Para implementar el ensayo se utilizó un diseño de parcelas divididas con ocho tratamientos y cuatro repeticiones. Las variables en las que no se encontraron diferencias estadísticas fueron: relación diámetro del patrón e injerto, longitud de guía, peso del fruto, firmeza y porcentaje de intensidad de nematodos. Como resultado se obtuvo híbridos de similar rendimiento agrícola como: Royal Charleston y Royalthon y los híbridos con menos rendimiento son: Lady Blanc y Glory Jumbo. Además se determina que los híbridos que sobresalieron por su comportamiento agronómico en porcentaje de clorofila, frutos por planta, diámetro de corteza y sólidos totales solubles son: Royal Charleston y Royalthon para la producción de los pequeños productores.

**Palabras claves:** Híbridos de sandía, genotipos criollos, injerto, producción.

## ABSTRACT

The present research entitled "Production of watermelon hybrids grafted on Creole genotypes of *Lagenaria siceraria*" was executed in the Sinchal Commune in the Province of Santa Elena Zoilita farm, the objective was to evaluate the production of commercial watermelon hybrids such as Royal Charleston, Royalthon, Lady Blanc and Glory Jumbo., Grafted on genotypes of *Lagenaria siceraria*. The variables evaluated were: ratio of diameter between graft and pattern, main guide length, percentage of chlorophyll, number of commercial fruits per plant, weight of the fruit, diameter of the fruit's crust, total soluble solids, firmness of the fruit, percentage of intensity of nematodes, yield t / ha and B / C ratio. To implement the trial we used a split plot design with eight treatments and four repetitions. The variables in which no statistical differences were found were: relationship between graft diameter and pattern, guide length, fruit weight, firmness and percentage of nematode intensity. As a result, hybrids of similar agricultural yield were obtained: Royal Charleston and Royalthon and the hybrids with the lowest yield are: Lady Blanc and Glory Jumbo. It is also determined that the hybrids that stood out for their agronomic behavior in percentage of chlorophyll, fruits per plant, bark diameter and soluble total solids are: Royal Charleston and Royalthon for the production of small producers.

**Keywords:** Watermelon hybrids, criollo genotypes, grafting, production.

**El contenido del presente trabajo de titulación es de nuestra responsabilidad, el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena.**

## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	4
1.1. Generalidades del cultivo de sandía .....	4
1.2. Producción de sandía.....	4
1.2.1. Producción mundial de sandía .....	4
1.2.2. Producción nacional de sandía.....	7
1.2.3. Rendimientos agrícolas .....	8
1.2.4. Híbridos comerciales.....	10
1.2.5. Beneficios económicos.....	10
1.3. <i>Fusarium oxyspórum f. sp. niveum</i> .....	11
1.3.1. <i>Fusarium oxyspórum</i> principales efectos en la sandía .....	12
1.4. El injerto como alternativa en el control del <i>fusarium</i> .....	13
1.4.1. <i>Lagenaria siceraria</i> como porta injerto de sandía .....	14
1.4.2. Técnicas de injerto en cucurbitáceas.....	14
1.4.3. Ventajas del injerto .....	16
1.5. Factores que influyen en la unión del injerto .....	17
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS .....	19
2.1. Localización y descripción del lugar de estudio .....	19
2.2. Características agroquímicas del suelo .....	19
2.3. Materiales, herramientas y equipos .....	19
2.3.1. Material de campo.....	19
2.3.2. Equipos.....	20
2.4. Material genético.....	21
2.4.1. Híbridos de sandía.....	21
2.4.2. <i>Lagenaria siceraria</i> (patrón).....	21
2.5. Tratamientos y diseño experimental .....	22
2.5.1. Tratamientos .....	22
2.6. Manejo del cultivo.....	25
2.6.1. Preparación del terreno.....	25
2.6.2. Semillero.....	25
2.6.3. Platabandas para siembra de plantas .....	25
2.6.4. Ubicación del plástico .....	25
2.6.5. Trasplante .....	25
2.6.6. Control fitosanitario .....	26
2.6.7. Fertilización.....	26

2.6.8. Riego .....	26
2.6.9. Cosecha .....	26
2.7. Variables experimentales.....	27
2.7.1. Longitud de guía principal a los 15, 30 y 45 días después del trasplante .....	27
2.7.2. Relación diámetro del patrón e injerto a los 15, 30 y 45 días después del trasplante .....	27
2.7.3. Porcentaje de clorofila a los 15, 30 y 45 días después del trasplante .....	27
2.7.4. Número de frutos comerciales por planta.....	27
2.7.5. Peso del fruto .....	27
2.7.6. Diámetro de corteza del fruto .....	27
2.7.7. Sólidos solubles totales .....	28
2.7.8. Firmeza del fruto.....	28
2.7.9. Daño causado por <i>Meloidogyne</i> (escala 0 – 5 agallas) .....	28
2.7.10. Rendimiento por t/ha.....	29
2.8. Análisis económico .....	29
2.8.1. Relación Beneficio/Costo.....	29
<b>CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>30</b>
3.1. Resultados del experimento.....	30
3.1.1. Relación diámetro del patrón e injerto a los 15, 30 y 45 días después del trasplante .....	30
3.1.2. Longitud de guía (m) a los 15, 30 y 45 días después del trasplante .....	30
3.1.3. Porcentaje de clorofila (%) a los 15, 30 y 45 días después del trasplante.....	31
3.1.4. Frutos por plantas.....	34
3.1.5. Peso del fruto (kg).....	36
3.1.6. Diámetro de corteza (mm).....	36
3.1.7. Sólidos totales solubles (%).....	38
3.1.8. Firmeza (kg·cm <sup>-2</sup> ) .....	40
3.1.9. Daño causado por <i>Meloidogyne</i> .....	40
3.1.10. Rendimiento por hectárea.....	42
3.2. Análisis económico .....	42
3.2.1. Relación Beneficio/Costo.....	43
Discusión .....	44
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>48</b>
Conclusiones .....	48
Recomendaciones .....	49
Bibliografía	
ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tratamientos del experimento .....	22
Tabla 2. Grados de libertad del experimento .....	23
Tabla 3. Escala de 0 – 5 para nematodos, Taylor y Sasser (1978).....	28
Tabla 4. Análisis de varianza de la relación diámetro del patrón e injerto.....	30
Tabla 5. Análisis de varianza de longitud de guía a los 15, 30 y 45 días .....	31
Tabla 6. Análisis de varianza del porcentaje de clorofila a los 15, 30 y 45 días .....	31
Tabla 7. Análisis de varianza de frutos por planta.....	34
Tabla 8. Test de Tukey al 5% de probabilidad de frutos por plantas .....	34
Tabla 9. Análisis de varianza del peso del fruto .....	36
Tabla 10. Análisis de varianza del diámetro de corteza .....	37
Tabla 11. Análisis de varianza de sólidos totales solubles.....	38
Tabla 12. Análisis de varianza de firmeza de la pulpa.....	40
Tabla 13. Análisis rendimiento t/ha.....	42
Tabla 14. Análisis económico .....	43
Tabla 15. Análisis relación B/C .....	43
Tabla 16. Medias de temperatura .....	44

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción mundial de sandía 2014.....	5
Figura 2. Participación por país de sandía en 2007 (Gutiérrez, 2009) .....	6
Figura 3. Unión Europea exportaciones e importaciones de sandía valores en euros .....	6
Figura 4. Producción nacional de Sandía .....	7
Figura 5. Producción de sandía en Manabí.....	7
Figura 6. Producción comercial de sandía .....	8
Figura 7. Producción precoz y rendimiento total de sandía en dos variedades .....	9
Figura 8. Características del fruto y contenidos de sólidos solubles en sandía .....	10
Figura 9. Diseño experimental del estudio .....	24
Figura 10. Análisis de las medias de porcentaje de clorofila para híbridos a los 15 días .....	32
Figura 11. Análisis de las medias % Clorofila interacción H x P a los 30 días .....	33
Figura 12. Análisis de las medias % Clorofila interacción H x P a los 45 días .....	33
Figura 13. Análisis de las medias de frutos por plantas .....	35
Figura 14. Análisis de las medias de frutos por planta interacción H x P .....	36
Figura 15. Análisis de las medias del diámetro de corteza .....	37
Figura 16. Análisis de las medias del diámetro de corteza interacción H x P .....	38
Figura 17. Análisis de las medias de sólidos totales solubles .....	39
Figura 18. Análisis de las medias de sólidos totales solubles interacción H x P .....	40
Figura 19. Análisis promedio escala incidencia de nematodos .....	41
Figura 20. Análisis promedio porcentajes incidencia de nematodos .....	42

## ÍNDICE DE ANEXOS

Tabla 1A. Datos promedios diámetro del patrón a los 15 días después del trasplante.....	53
Tabla 2A. Datos promedios diámetro del patrón a los 30 días después del trasplante.....	55
Tabla 3A. Datos promedios diámetro del patrón a los 45 días después del trasplante.....	57
Tabla 4A. Datos promedios diámetro del injerto a los 15 días después del trasplante.....	59
Tabla 5A. Datos promedios diámetro del injerto a los 30 días después del trasplante.....	61
Tabla 6A. Datos promedios diámetro del injerto a los 45 días después del trasplante.....	63
Tabla 7A. Relación del diámetro del patrón e injerto a los 15 días.....	65
Tabla 8A. Relación del diámetro de patrón e injerto a los 30 días.....	65
Tabla 9A. Relación del diámetro del patrón e injerto a los 45 días.....	65
Tabla 10A. Datos promedios longitud de guía a los 15 días después del trasplante.....	66
Tabla 11A. Datos promedios longitud de guía a los 30 días después del trasplante.....	68
Tabla 12A. Datos promedios longitud de guía a los 45 días después del trasplante.....	70
Tabla 13A. Datos promedios % clorofila a los 15 días después del trasplante.....	72
Tabla 14A. Datos promedios % clorofila a los 30 días después del trasplante.....	74
Tabla 15A. Datos promedios % clorofila a los 45 días después del trasplante.....	76
Tabla 16A. Datos promedios en los frutos por plantas.....	78
Tabla 17A. Datos promedios peso del fruto en kg.....	80
Tabla 18A. Datos promedios en el diámetro de corteza en mm.....	82
Tabla 19A. Datos promedios en los sólidos totales solubles.....	84
Tabla 20A. Datos promedios en la Firmeza en kg·cm <sup>-2</sup> .....	86
Tabla 21A. Escala de nematodos.....	88
Tabla 22A. Porcentaje de incidencia de nematodos.....	88
Tabla 23A. Datos de temperatura.....	90
Tabla 24A. Aplicaciones de fungicidas e insecticidas.....	91
Tabla 25A. Aplicaciones de fertilizantes.....	92
Tabla 26A. Costo del experimento.....	93
Figura 1A. Diseño experimental parcela pequeña.....	94
Figura 2A. Híbridos de sandía y semillas en bandejas.....	95
Figura 3A. Injerto e ubicación de plantas en vivero.....	95
Figura 4A. Ubicación de plantas en platabandas y trasplante.....	96
Figura 5A. Recolección de datos.....	96
Figura 6A. Plantas evaluadas e unidad experimental.....	97
Figura 7A. Flor femenina vs flor masculina.....	97
Figura 8A. Preparación de fertilizante fertirriego y aplicación fitosanitaria.....	98
Figura 9A. Peso del fruto y cosecha.....	98

## INTRODUCCIÓN

La sandía *Citrullus lanatus* es un fruto tropical que pertenece a la familia de las cucurbitáceas; proporciona minerales y vitaminas, siendo de gran aceptación en la sociedad como un fruto fresco, debido a la cantidad de jugo que proporciona y apetecida en los mercados internacionales y nacionales (Esquinca, 2015).

Islam *et al* (2013) ostentan que globalmente el área de cucurbitáceas cultivadas en el 2013 fue de 8,7 millones de hectáreas con producciones de  $227 \times 10^6$  t. Existen otras cucurbitáceas como *Lagenaria siceraria*, cuyo uso y producción se ha generalizado en Japón (Chimonyo y Modi, 2013), China como uno de los mayores productores, seguidas de Irán y Turquía. España destina 69.800 ha con una producción de  $3 \times 10^6$  t; en este país su rendimiento es menor que los demás, ubicándose en cuarta posición (Munera, 2016).

Los suelos ocupados por cultivos de sandía o cucurbitáceas por lo general son afectados por patógenos (enfermedades del suelo) como nematodos y hongos fitoparásitos (Ramírez, 1996); a nivel global las pérdidas dependen de densidades de población de hongos como el *Fusarium oxysporum* que causan enfermedades fúngicas y marchitez; favorecidas por las condiciones medioambientales como la temperatura del suelo y susceptibilidad de la planta (Vela *et al*, 2014). Específicamente para prevenir el ataque de *Fusarium*, *Lagenaria siceraria* y otras cucurbitáceas son utilizadas como porta-injerto para contrarrestar y prevenir los daños radiculares por fusariosis (Giné *et al*, 2014).

En Ecuador el injerto de sandía es poco conocido; existen reportes de su beneficio (Orrala, 2016) pero es necesario evidencias y estudios que se encaminen a encontrar otras especies de cucurbitáceas que podrían servir como porta-injerto. Investigaciones con *Lagenaria siceraria*, han encontrado múltiples ventajas de esta especie en la producción de sandía, en cuanto a la calidad del fruto, así mismo se argumenta que la calidad de esta varía después de la cosecha en el manejo en general (Petropoulos *et al*, 2014).

Actualmente los portainjertos más utilizados son híbridos específicos (*Cucurbita maxima* × *Cucurbita moschata*) y *Lagenaria iceraria* (Soteriou *et al*, 2014). Estos favorecen al desarrollo del cultivo y al rendimiento del fruto.

Se conoce que esta tecnología de injerto sigue en aumento debido a las características deseables que se obtienen de los injertos tales como: tolerancia a salinidad, a temperaturas altas y bajas y enfermedades del suelo; así como el uso racional de nutrientes y agua (López *et al*, 2016).

En la Provincia de Santa Elena son muy pocos los productores que han optado en acoger este tipo de tecnología como parte benéfica de la agricultura. Es decir; producir un cultivo injertado, resistente a las diferentes plagas y enfermedades, con mejor capacidad de resistencia en el trasplante, desarrollo del mismo en las diferentes etapas fenológicas y mayor rendimiento en las cosechas.

Con este tipo de tecnología, contribuye a la creación de nuevas y mejores alternativas en el manejo agronómico del cultivo de cucurbitáceas, con la finalidad de mantener una producción sustentable, obteniendo productos de buena calidad, buenos rendimientos esperados y costos de producción asequibles para el pequeño productor.

**Problema Científico:**

La enfermedad de la raíz (*Fusarium oxysporum f. sp. niveum*), es la que más incide en la baja producción y rentabilidad del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*)

¿Es posible contrarrestar la presencia de *Fusarium oxysporum*, en el cultivo de sandía utilizando el injerto y obtener una buena producción del cultivo?

**Objetivo General:**

Evaluar la producción de híbridos comerciales de sandía, injertada sobre genotipos de *Lagenaria siceraria*.

**Objetivos Específicos:**

1. Determinar el rendimiento agrícola y la calidad de fruta de híbridos comerciales de sandía injertadas sobre genotipo criollos de *Lagenaria siceraria*.
2. Establecer los beneficios económicos de los híbridos comerciales de sandía injertados sobre *Lagenaria siceraria*.

**Hipótesis:**

El rendimiento de híbridos comerciales de sandía injertadas sobre patrones de *Lagenaria siceraria* fue diferente a la injertada sobre *Cucurbita maxima* × *Cucurbita moschata*.

## **CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

### **1.1. Generalidades del cultivo de sandía**

Chomicki y Renner, (2015) describen que los primeros vestigios de la sandía se encontraron en Egipto. Este cultivo se empezó a cultivar en el continente africano hace unos 5000 años, donde aún pueden localizar tipos silvestre. Posteriormente este cultivo fue propagado en Grecia, Roma y luego en el Oriente Medio.

La sandía es un cultivo anual que mantiene tallos gruesos, delgados, flexibles y rastreros con zarcillos simples que se encuentran alrededor de toda la planta; por lo general tiene hojas incisas que llegan a medir de 2,5 a 10 cm de largo, encontrándose a veces de más tamaño; en algunas variedades se puede encontrar cubiertas de una pelusa fina al igual que el tallo. La pulpa varía de tonalidades específicamente color rojizo, las semillas son negruzcas, negras a pardas (Esquinca, 2015)

Según Gázquez (2014) la planta tiene flores unisexuales, es decir; tanto masculinas como femeninas; las flores masculinas se las encuentra en conjunto de 3-5, y son las primeras en aparecer como botones florales. A diferencia de las masculinas, las femeninas son solitarias que se ubican en los extremos de los brotes terciarios.

El fruto varía dependiendo de la variedad que se siembren cambiando en color, tamaño, forma; a veces son verrugosas, lisas o asurcadas con tonos que van desde el amarillo-blanquecino a moteado o verde. Al igual que la pulpa puede contener algunas coloraciones que van desde el anaranjado, verde al blanco. Sus semillas se encuentran en el interior del fruto de forma aplanada a lisas con color blanquecino a amarillento. Según (FAO, 2016) la cosecha se realiza entre los 70 y 90 días cuando este se encuentra en mejores condiciones ambientales y labranza.

### **1.2. Producción de sandía**

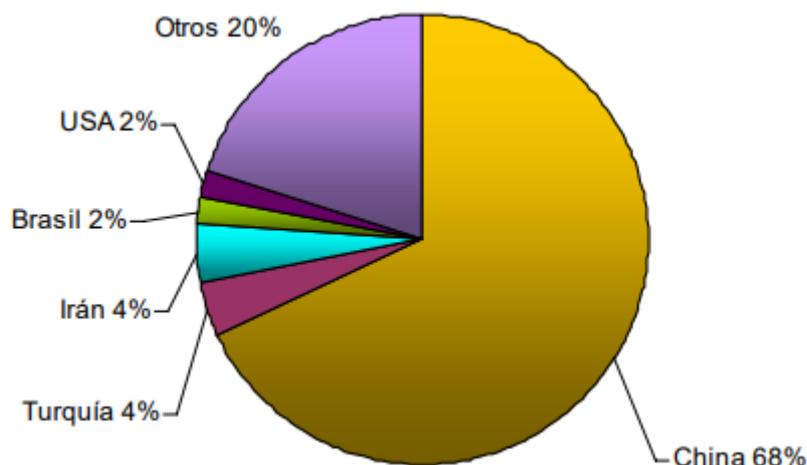
#### **1.2.1. Producción mundial de sandía**

Fide (2017) reporta que de acuerdo con datos de la FAO durante el período 2012/14, la producción mundial de sandía paso de 105.2 millones de toneladas en el 2012 a 111.0 millones de toneladas en el 2014, lo que representa un incremento del 5.51%, situación de continuo incremento que se ha mantenido en los últimos diez años.

China es el mayor productor mundial de sandía, al 2014 cultivó 74.8 millones de toneladas, lo cual representó el 67.38% del total de la producción mundial que fue de 111.0 millones de toneladas. El segundo lugar lo obtuvo Turquía con 3.9 millones de toneladas, seguida por Irán con 3.6 millones de toneladas. En cuarto lugar, figura Brasil con 2.2 millones de toneladas, la quinta posición la ocupó Egipto, ya que en 2014 produjo un total de 2.0 millones de toneladas. España ocupa el décimo tercer lugar en la producción mundial de sandía con 858.6 miles de toneladas.

<b>No.</b>	<b>Países</b>	<b>Toneladas</b>	<b>Hectáreas</b>	<b>Kilos/m2</b>
1	China Cont.	74,843,000	1,852,300	4.04
2	Turquía	3,885,617	157,520	2.47
3	Irán	3,568,134	132,786	2.69
4	Brasil	2,171,448	94,375	2.30
5	Egipto	2,014,722	70,017	2.88
6	Uzbekistán	1,696,100	53,899	3.15
7	Argelia	1,614,301	54,427	2.97
8	EE.UU.	1,508,780	45,060	3.35
9	Rusia	1,427,743	137,440	1.04
10	Vietnam	1,096,002	51,971	2.11
11	Kazajstán	1,013,308	45,726	2.22
12	México	946,458	34,542	2.74
13	España	858,575	17,949	4.78
14	Marruecos	724,915	15,969	4.54
15	Corea del Sur	686,883	16,865	4.07
16	Indonesia	653,995	35,802	1.83
17	Ucrania	547,610	58,000	0.94
18	Tayikistán	545,691	19,400	2.81
19	Grecia	543,230	12,540	4.33
20	Pakistán	538,904	36,809	1.46
21	Arabia Saudí	532,192	24,558	2.17
22	Túnez	510,000	19,410	2.63
23	Rumania	474,642	21,554	2.20
24	Italia	453,233	11,424	3.97
25	India	411,547	29,253	1.41
26	Mali	382,317	27,324	1.40
27	Japón	357,500	10,800	3.31
28	Sudan	346,153	18,345	1.89
29	Azerbaiyán	326,432	19,626	1.66
30	Afganistán	301,409	19,835	1.52
	Otros	6,028,308	331,912	1.82
	<b>Total</b>	<b>111,009,149</b>	<b>3,477,438</b>	<b>3.19</b>

**Figura 1. Producción mundial de sandía 2014**



**Figura 2. Participación por país de sandía en 2007 (Gutiérrez, 2009)**

El mismo autor manifiesta que las exportaciones de sandía de la Unión Europea en el periodo 2012/16 mostraron un incremento de 41.85%, al pasar de €399.9 millones de euros en el 2012 a €566.1 millones de euros en el 2016. Los principales destinos de las exportaciones de sandía de la Unión Europea son: Alemania 34.44%, Francia 12.92%, Reino Unido 7.05%, Países Bajos 5.34%, Polonia 5.15% y Suecia 4.34%, los cuales adquirieron el 69.24% de las exportaciones totales de la Unión Europea durante 2016.

Los mayores exportadores de sandía dentro de la Unión Europea fueron: España 58.96%, Italia 13.54%, Países Bajos 9.12%, Grecia 7.83%, Hungría 2.85% y Alemania 2.06%, que juntos exportaron el 94.36 del total. A su vez los mayores importadores de la Unión Europea para el 2016 sobresalen: Alemania, Francia, Países Bajos, Reino Unido, Polonia y España, los cuales importaron aproximadamente el 71% del total adquirido por la UE durante 2016.

Años	Exportaciones		Importaciones	
	Valor/Miles de Euros	Toneladas	Valor/Miles de Euros	Toneladas
2012	399.984	1.031.064	444.629	1.067.330
2013	474.185	1.118.450	496.953	1.142.661
2014	441.866	1.091.701	519.321	1.205.645
2015	524.371	1.230.954	632.683	1.381.065
2016	566.138	1.380.559	671.268	1.511.426

**Figura 3. Unión Europea exportaciones e importaciones de sandía valores en miles de euros**

Fuente: Elaborado en base a datos de Trade Map/ITC 2016

## 1.2.2. Producción nacional de sandía

Realpe (2010) manifiesta que la producción nacional de sandía ha variado durante los últimos 10 años; como muestra el gráfico el año con mayor producción es el 2007, sin embargo el año 2004 obtuvo un rendimiento más alto del rango analizado, los años más bajos tanto en producción como en rendimiento son 2001 y 2008.



Figura 4. Producción nacional de Sandía

En la provincia de Manabí se evidencia un crecimiento de la producción en los últimos años, sin embargo la superficie cosechada fue baja, los mejores años para el cultivo de sandía fueron el 2003, 2007 y 2008. En el 2009 la superficie cosechada disminuye de 1412 hectáreas a 332; aun así el rendimiento no es tan bajo.

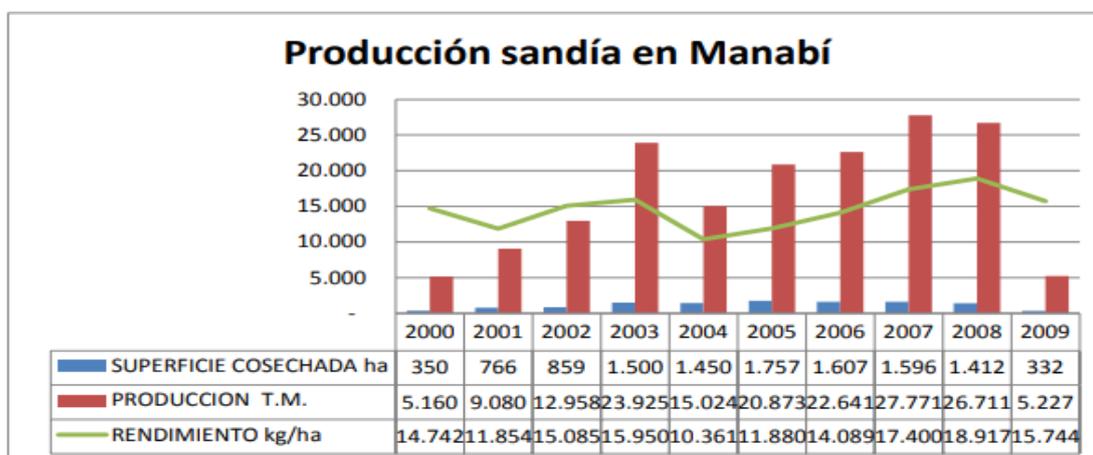


Figura 5. Producción de sandía en Manabí

La provincia que cuenta con una mayor superficie cultivada de sandía es Guayas con un 49%, en segundo lugar se encuentra Manabí con un 44%, seguida de Los Ríos y Galápagos que tienen una participación de 3% y 1% respectivamente; y otros con 3%. En las provincias de Manabí, Guayas y Santa Elena, entre el año 2010 y 2015 la superficie sembrada se incrementó en menos del 10 % con rendimiento alrededor de 15 t/ha.

### 1.2.3. Rendimientos agrícolas

Camacho (2010) manifiesta que el primer proyecto piloto SEMARNAT – ONUDI se estableció durante el ciclo 2006 - 2007, evaluando en campo el comportamiento de la resistencia de los injertos ante los efectos de *Fusarium spp.*. Se evaluaron las variedades 7187, Palomar, Crunchy red, 313 y Millonaria. Donde finalmente se obtuvieron excelentes resultados sobre los parámetros como fueron (producción comercial) y parámetros calidad que son (Peso medio de fruto (g)), distribución de calibre (mm), firmeza de pulpa (kg cm<sup>-2</sup>) y contenido de sólidos solubles (° Brix).

Para lo que fue la segunda etapa del proyecto, debido a los buenos resultados obtenidos durante la temporada 2007 – 2008, el productor decide establecer 70 ha de injertos ya comerciales, ganando de igual forma buenos resultados ya que se obtuvo un promedio de 85 a 90 toneladas por hectárea.

López *et al* (2010) presentan en su investigación su producción comercial de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai), cv. Tri-X 313, injertada sobre diferentes porta-injertos de calabaza (*Cucurbita maxima x Cucurbita moschata*). Cuyos resultados coinciden con estudios previos evaluando diferentes porta-injertos en sandía, en donde no se observó efecto significativo sobre las variables peso y número de frutos.

Tratamiento	Rendimiento (t ha <sup>-1</sup> )	Frutos ha <sup>-1</sup> (kg)	Peso fruto <sup>-1</sup>
RS1330	47.0 a	5 555 a	8.3 a
RS841	57.9 a	6 994 a	8.4 a
RS888	42.3 a	5 278 a	8.0 a
RS1313	48.3 a	5 833 a	8.3 a
Testigo	57.8 a	6 667 a	8.9 a

**Figura 6. Producción comercial de sandía**

Quintana (2010) ostenta en su estudio que los niveles productivos fueron contrastantes entre los diversos porta-injertos; sin embargo, fue notoria la mayor capacidad productiva de los híbridos de calabaza rs-1330, macis y emphasis. Que al tomar como referencia a los testigos, el híbrido rs-1330 los rebasó de 77 a 80 t/ha; macis de 71 a 74 t/ha y emphasis de 62 a 65 t/ha.

Además recalca que sus resultados fueron los mejores con el porta-injerto rs-841, que al compararse con la tecnología del productor, aun utilizando menor densidad de planta (80, 60 y 50 % menos), los rendimientos fueron superiores en 71, 64 y 68 t/ha que el productor y de 41 t/ha con el porta-injerto shintoza en las mismas tres densidades.

Suárez *et al.* (2016) señalan en rendimiento de fruto obtuvieron que la mayoría de los porta-injertos empleados en ambas variedades, incrementaron en 20% el rendimiento en comparación con las plantas sin injerto. Este efecto inducido por *Lagenaria siceraria*, también ha sido reportado por Karaca *et al.* (2012), quienes coinciden en señalar aumentos en rendimiento que oscila de 27% a 107%, producto de mayor número y tamaño de los frutos.

Combinación injerto	Producción precoz (%)			Rendimiento total (t ha <sup>-1</sup> )		
	2800	Sangría	Media	2800	Sangría	Media
Control	68,88	61,54	65,21 <sup>B</sup>	31,98	29,24	30,61 <sup>B</sup>
L43	90,44	74,21	82,32 <sup>A</sup>	58,44	49,47	53,95 <sup>A</sup>
L46	83,87	84,99	84,43 <sup>A</sup>	59,42	34,06	46,74 <sup>A</sup>
L48	87,95	74,27	81,11 <sup>A</sup>	54,49	49,05	51,77 <sup>A</sup>
L50	85,02	77,41	81,21 <sup>A</sup>	53,65	51,70	52,68 <sup>A</sup>
L54	91,46	63,34	77,40 <sup>A</sup>	48,96	42,03	45,49 <sup>AB</sup>
L56	86,76	72,13	79,44 <sup>A</sup>	53,74	52,16	52,95 <sup>A</sup>
Media	84,91 <sup>a</sup>	72,56 <sup>b</sup>		51,52	43,96	

**Figura 7. Producción precoz y rendimiento total de sandía en dos variedades sin injerto e injertadas en seis porta-injertos de *L. siceraria*.**

#### 1.2.4. Híbridos comerciales

Inía (2017) manifiesta que la sandía es un fruto que se consume maduro, el índice de madurez esta dado fundamentalmente por el contenido de azúcares, medido a través de los sólidos solubles, grados Brix y otra serie de características que se señalan en el cuadro 8.

	Sólidos solubles, °B.	Otras características del fruto.
Sandía.	> 12	Ruido sordo al golpear la cáscara, pedúnculo seco del fruto, mancha basal del fruto, parte en contacto con el suelo, ha pasado del color blanco al color crema, especie de polvo blanquecino, parecido a la cera, cubre el fruto.

**Figura 8. Características del fruto y contenidos de sólidos solubles en sandía**

Los frutos de sandía se cosechan a mano dado su tamaño y su condición de externa de la cáscara (tierna y se daña fácilmente durante la cosecha y acondicionado). Por lo tanto los manejos de cosecha y postcosecha deben realizarse cuidadosamente y ser los menos posibles para evitar daños en la epidermis y pérdida de la apariencia de la fruta, mayor deshidratación y podredumbres. Para un buen resultado económico del cultivo deben cosecharse por planta entre 1,2 a 1,7 frutos con calidad y condición comercial en plantas francas y entre 2,5 a 3,0 frutos/planta con calidad y condición comercial en plantas injertadas.

#### 1.2.5. Beneficios económicos

Según el Ministerio de Coordinación de la Producción, Empleo y Competitividad (2011), en Santa Elena, se cultiva una gran variedad de productos agropecuarios de manera transitoria, sin embargo, 16 productos entre ellos el cultivo de sandía (335 ha) representan el 99 % del área empleada en esta provincia para estos rubros.

A pesar del incremento de la productividad, poco a poco los rendimientos están decreciendo pues el cultivo de sandía en el mismo suelo trae consigo la aparición de enfermedades, especialmente *Fusarium* que en la mayoría de los casos conlleva a la muerte de las plantas y por tanto el decrecimiento de la producción. Según datos no

publicados del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP) la producción ha caído en forma significativa por lo expuesto anteriormente.

Ramírez (2014) ostenta que la sandía injertada tiene mayores rendimientos, donde el 73 % de los frutos se sitúan entre las categorías 6 y 2, lo que significa que el mayor porcentaje de la producción es relativamente de tamaño grande. La diferencia en los ingresos del cultivo de sandía injertada con el cultivo convencional, se debe a la cantidad de frutos vendidos, 5 962 frutos (\$ 11 500,00) y 2 683 frutos (\$ 5 750,30), respectivamente.

El mismo autor manifiesta que el costo de producción de sandía injertada es más elevado (\$ 4 888,33/ha. frente a \$ 3 513,09/ha. de la producción convencional), pero la TIR (21 %) es superior debido al mayor rendimiento, mientras que la sandía convencional que tiene una TIR negativa.

La rentabilidad en el cultivo de sandía fue establecida por el factor densidad de siembra, a mayor densidad de siembra mayor rentabilidad. Los tratamientos T1 (2m poda a dos brazos), T2 (2m poda a tres brazos), T3 (2m poda a cuatro brazos), con una densidad de siembra de 2m por planta fueron los mejores con una media de utilidad de 11,199.27 USD por hectárea. Al efectuar las pruebas para el rendimiento se observaron tres rangos siendo los mejores tratamientos T1, T2, T3, ubicándose en el rango “A” como los mejores con un promedio de 74,42; 70,14; 70,42 t/ha respectivamente (Germán, 2012).

### **1.3. *Fusarium oxysporum f. sp. niveum***

Espinosa (2013) manifiesta que existen diferentes formas especiales en la que se conoce el hongo fito-patógeno, su importancia radica en el ataque a los cultivos hortícolas; entre ellos se mencionan algunos *F. oxysporum* *niveum*, *melonis* y *cucumerinum* (cucurbitáceas), *F. oxysporum* *lycopersici* (tomate), *F. oxysporum* *haseoli* (frijol) y *F. oxysporum* f. sp. El autor menciona que el hongo está distribuido en el mundo, afectando a los cultivos que se encuentran en condiciones de invernaderos y campo abierto.

El hongo *Fusarium* pertenece a la clase *Hyphomycetes*, división *Eumycota*, subdivisión *Deuteromycota*, familia *Nectriaceae*, género *Fusarium*, especie *Oxysporum*, forma especial *niveum* (González *et al*, 2014).

### **1.3.1. *Fusarium oxysporum* principales efectos en la sandía**

Céspedes *et al* (2014) mencionan que esta enfermedad puede propagarse por la semilla no certificada; por esta razón este autor recomienda no utilizar semillas recicladas u obtenidas de lugares donde existe daños por este hongo.

Existen varios factores que pueden propagar el hongo, generalmente se da a causa del agua que se utiliza en el riego; herramientas, materiales y equipos, animales silvestre que rodean el cultivo, propagación de esporas por intervención del viento y principalmente las actividades humanas durante todo el ciclo productivo. Cuando el hongo se propaga en cierta área este puede sobrevivir hasta unos 16 años en el suelo, penetrándose en las raíces de los cultivos que actúan como hospederos de este patógeno, causando la obstrucción de los tejidos y el transporte de agua.

Boret *et al* (2014) manifiestan que el cultivo de sandía se afecta en cualquier etapa fenológica, principalmente en las plantas en fructificación es donde se da con mayor frecuencia afecciones por *Fusarium*, en las que se observarán hojas viejas de coloración amarillentas, en algunas guías suele darse marchitez permanente.

El patógeno ataca en el xilema, como producto de aquello causa marchitez en la planta; posteriormente este hongo se propaga en la misma, el autor asevera que se encuentran tallos enfermos en la que prevalecerá un necrosamiento, producto de la temperatura, aire y suelo propicios para el esparcimiento y desarrollo del *Fusarium*, además puede propagarse en el agua de riego, lluvias que arrastran partículas infectadas. Las cucurbitáceas son las más susceptibles a mantener este hongo (Tapia y Amaro, 2014).

Wright *et al* (2013) aseguran que el hongo se transmite y permanece en el suelo u otros despojos que estan infectados, las afecciones comienzan en el sistema radicular de las plantas, cuando el suelo esta húmedo y las condiciones del ambiente son adecuadas para el desarrollo.

Una de las prácticas que recomiendan los autores son realizar rotaciones de cultivares, aunque tiene controversia porque esta actividad no es tan efectiva porque las esporas se mantienen en el suelo sobreviviendo en las raíces de los cultivos afectados. Posteriormente recomiendan realizar fumigaciones en el suelo con fungicidas de amplio espectro antes de realizar el trasplante, con esta práctica se proporcionará un buen control al inicio del cultivo, además el autor menciona que para controlar la marchitez de la sandía de una manera eficaz es llevar al campo variedades resistente al *Fusarium oxysporum*.

#### **1.4. El injerto como alternativa en el control del fusarium**

Según Contreras (2016), se denomina injerto al arte de unir dos tejidos vegetales, capaces de unirse, crecer y formar una sola planta. También llamada técnica vegetativa artificial o propagación asexual que permiten unir un par de plantas vivas, una de ellas es el injerto o variedad; aquella contribuirá las particularidades del material que se desea multiplicar y la otra la conforma el patrón que aportará su sistema radicular y casualmente una parte del tallo, este abastecerá los nutrientes necesarios para la formación de una nueva planta.

El porta-injerto contribuye a contrarrestar la salinidad, humedad excesiva, sequía y heridas provocadas por el manejo de la planta; en general se incrementa tolerancia a estrés abiótico que sufre la planta. En cuanto al sistema radicular se evidencia un aumento en la absorción de nutrientes y agua, alargando el ciclo productivo hasta la cosecha.

En las dos últimas décadas se ha venido implementado esta tecnología, como parte fundamental en el porta injerto de las hortalizas como solanáceas y cucurbitáceas para el control de plagas y enfermedades (patógenos). Dicha técnica actualmente es utilizada para adaptar al cultivo al estrés biótico y abiótico, mejor crecimiento de las plantas y mejorar el rendimiento (Liu *et al.*, 2015).

El efecto positivo de los injertos va de acuerdo al desarrollo del cultivo para alcanzar mayor productividad por planta; los mismos autores mencionan que en este tipo de cultivo se debe trasplantar con una densidad menor hasta un 50 % en comparación con

las plantas en las que no se aplica dicha tecnología. Además el suelo mantendrá un uso eficiente, obteniendo una cosecha con frutos y rendimientos de calidad.

Petropoulos *et al* (2014) reportan que la utilización de la sandía injertada no es un método común en algunos países, esto se ve influenciado al alto costo que representa esta práctica; además de su desconocimiento en su aplicación. Las ventajas que intervienen al utilizar la sandía injertada están dadas por el vigor de la variedad al porta injerto, resistencia a las bajas temperaturas, incremento de adsorción de agua y nutrientes, salinidad, sequía y tolerancia a enfermedades del suelo como *Fusarium* y *Phytophthora*.

Osuna (2012) manifiesta que la implantación de esta tecnología puede minimizar los costos de producción, reduciendo la aplicación de productos fúngicos, permitiendo la producción en los suelos que están infestados con estos patógenos. El mismo autor reporta que un suelo con problemas de *Fusarium*, la utilización de sandía injertada puede incrementar hasta doblar la producción en comparación del cultivo de sandía en la que no se usa la tecnología del injerto.

#### **1.4.1. *Lagenaria siceraria* como porta injerto de sandía**

El conocimiento de *Lagenaria siceraria* como porta injerto actualmente es escaso, a pesar de conocerse un sinnúmero de ventajas de esta especie en el cultivo de sandía. Además los cambios introducidos en las plántulas injertadas en los porta injertos de calabaza (*Lagenaria siceraria*) son prescindibles conocerlos antes de utilizarse en el área comercial (Soteriou *et al*, 2014).

Chimonyo y Modi (2013) reportan que la calabaza es utilizada en porta injertos de cultivos de sandía, la mezcla de las dos se vuelven una planta vigorosa, resistente, capaz de poseer alta tolerancia a las temperaturas bajas y altas del suelo y enfermedades patógenas presentes en el mismo como *Fusarium oxysporum f. sp. niveum*.

#### **1.4.2. Técnicas de injerto en cucurbitáceas**

Abundez (2016) ostenta que existen 4 métodos que generalmente son utilizados para el injerto de sandía:

### **Orificio de inserción**

Esta técnica consiste en retirar la hoja verdadera del patrón, las yemas axilares para prevenir su crecimiento y el meristemo apical por medio de una sonda puntiaguda, esta herramienta se la utiliza para crear un agujero en la parte superior del patrón. Posteriormente se corta la planta de sandía (scion) por debajo de los cotiledones en forma de púa (ambos lados) con un ángulo de 45° formando una cuña.

Posteriormente se debe insertar en el porta injerto sostenida por una pinza. Al finalizar se recomienda rociar con agua colocando la planta en cámara de curación. Cabe recalcar que la plántula del patrón debe tener una hoja verdadera y la scion una a dos hojas verdaderas.

### **Injerto de lengua o lengüeta**

Consiste en un método donde el scion y el patrón deben poseer una o dos hojas verdaderas, en esta técnica se realiza un corte de 45° hacía por debajo de los cotiledones del patrón; de igual manera se realiza en el scion con la diferencia que este se la realiza hacia arriba en el vástago. Ambos ángulos deben ser respectivamente iguales para que el scion se coloque uniformemente con el patrón o porta injerto; al juntarse los dos tallos se colocan una pinza y envolver con algún tipo de papel enserado, aluminio o plástico.

Al término del injerto se debe fijar la planta en una maceta pequeña o bandeja transparente ubicándola en el invernadero, a los 5 días posteriores cortar la parte superior del porta injerto y esperar unos 7 días para cortar la parte inferior del scion.

### **Injerto lateral**

Una práctica propicia para injertos con tallos ancho, en esta se requiere la planta del scion con dos hojas verdaderas y el porta injerto al menos una hoja verdadera; con ayuda de una navaja de afeitar o un cuchillo bien afilado realizar un corte largo por debajo de los cotiledones del porta injerto. En el corte se debe insertar una sonda para mantener abierta la ranura, este debe ser lo suficientemente largo para ubicar el scion, luego se corta el scion a un ángulo de 45° por debajo de los cotiledones hasta formar

una cuña e insertar el scion en la abertura del porta injerto retirando la sonda utilizada. A los 5 días posteriores se corta la parte superior del porta injerto.

### **Injerto de un cotiledón**

Las planta en este método deben tener al menos una hoja verdadera en el porta injerto y una o dos hojas verdaderas en el scion, al igual que las técnicas anteriores se corta el porta injerto a un ángulo de 45° de tal manera que uno se elimine y el otro cotiledón permanezca. Quitar las yemas axilares y meristemos apicales para prevenir el crecimiento del porta injerto, a continuación se corta el scion a 45° por debajo de los cotiledones, este debe coincidir con el diámetro del porta injerto; al término de la técnica unir los dos cortes de tallo y fijarle con un clip utilizados en los injertos.

### **1.4.3. Ventajas del injerto**

Miles (2014) manifiesta las ventajas del injerto en los cuatro métodos ya descritos:

#### **Orificio de inserción**

- ✓ Se obtiene un alta tasa de prendimiento
- ✓ No existe recortes no deseados de partes de las plantas en su unión
- ✓ No es esencial in clip para injertar

#### **Injerto de lengua o lengüeta**

- ✓ Una técnica simple
- ✓ No es necesario la utilización de pinzas o clip
- ✓ Es suficiente un ambiente normal de invernadero para que sane la unión
- ✓ A partir del porta injerto no existirá regeneración de brotes

#### **Injerto lateral**

- ✓ Método relativamente simple

#### **Injerto de un cotiledón**

- ✓ Técnica rápida de realizar
- ✓ Quitar el clip es la única actividad después de injertar

## **1.5. Factores que influyen en la unión del injerto**

### **Oxígeno**

El factor oxígeno es esencial para la formación de callos, esto se debe que la respiración en las células es muy alta; permitiendo su crecimiento y división en la formación del mismo.

### **Temperatura**

Es indispensable conservar una temperatura entre los 24 a 27 °C, principalmente en la unión del patrón con la variedad; con una temperatura de 20 °C el prendimiento de las uniones no se llevará a cabo.

### **Humedad**

Mantener una humedad óptima entre los 70 a 80 % desde el primer día del injerto es de vital importancia para evitar la deshidratación y dar lugar a la formación de callos por las células del parénquima entre el porta injerto y el scion.

### **Contaminación por patógenos**

Es fundamental mantener la asepsia de los lugares donde se injerta porque la pérdida del injerto puede llevarse a cabo por contaminación de bacterias y hongos fitopatógenos.

### **Condiciones ambientales posteriores de la fase del injerto**

Días posteriores al injerto se debe controlar que el patrón y la variedad se mantengan hidratados, controlar que la humedad no descienda al 50% y temperaturas mayores a los 30 °C (Yaoguo *et al*, 2014).

## **1.6. Incompatibilidad**

Según Tello y Camacho (2014), no existe una clara idea entre lo incompatible o compatible, aquello puede deberse a la inclusión de especies con una morfología y fisiología que están cercanas o relacionadas entre sí, por lo tanto, estas fácilmente se unen; así como especies que son incompatibles. Por otra parte hay plantas que se unen

completamente pero a medida que pasa el tiempo estas muestran diferentes trastornos en la que puede influir el hábito de crecimiento o la unión.

Muchas veces la compatibilidad de dos especies vegetales está vinculadas con la afinidad taxonómica, aunque con excepciones. Se conoce que cuando las plantas están bien desarrolladas es el momento que los síntomas de incompatibilidad aparecen. Esto se debe a:

- ✓ Porcentajes altos en fallas del injerto
- ✓ Excesivo desarrollo en la unión por debajo o por encima
- ✓ Forma rizada, amarillenta y bajo crecimiento del follaje
- ✓ Plantas mueren prematuramente
- ✓ Tasa de crecimiento bien diferenciadas entre porta injertos
- ✓ Variedad
- ✓ Rompiendo la unión de injerto

Por otro lado si se presentan los síntomas mencionados, necesariamente no significa que el injerto o la unión son incompatible, esta puede darse por las condiciones ambientales desfavorables, enfermedades o mala técnica del injerto. Por lo general la incompatibilidad fisiológica puede estar relacionada a otros factores como la respuesta a la lesión, falta de reconocimiento celular, toxinas incompatibles o el papel de los fitorreguladores.

## **CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. Localización y descripción del lugar de estudio**

El estudio se ejecutó en la Granja Zoilita, ubicada en la comuna Sinchal, de la parroquia Manglaralto del Cantón y Provincia Santa Elena, a 55 km de la cabecera cantonal.

La zona de estudio se caracteriza por presentar temperaturas promedio bien diferenciadas de mayo a diciembre 24 °C, entre los meses de enero a abril, 27 °C; humedad relativa entre 74 y 82% y precipitación que oscilan alrededor de 100 a 250mm de diciembre a mayo.

Las coordenadas geográficas que posee la granja es de Latitud Sur 1° 56' 9" y Longitud Oeste 80° 41' 20", a una altura de 47 msnm sobre el nivel del mar. El suelo tiene topografía plana y textura franco-arcillosa.

### **2.2. Características agroquímicas del suelo**

Reportes de análisis de suelo señalan pH 7,9 ligeramente alcalino; en los macronutrientes el nitrógeno es bajo 12 ppm; fósforo alto 42 ppm; potasio 14 meq/100 ml considerado alto; calcio 14 meq/100 ml alto; el magnesio también alto con 3,1 meq/100 ml; los micronutrientes, azufre 102 ppm; zinc y cobre 0,7 ppm bajo; el hierro 4 ppm considerado bajo; manganeso bajo con 5,0 y boro 2,30 ppm alto.

### **2.3. Materiales, herramientas y equipos**

#### **2.3.1. Material de campo**

- ✓ Libreta de campo
- ✓ Esfero
- ✓ Bandejas germinadoras de 128 hoyos
- ✓ Turba (Rubia de sphagnum)
- ✓ Regadera
- ✓ Guantes
- ✓ Mascarilla

- ✓ Vasos plásticos
- ✓ Hoja de afeitar
- ✓ Pinzas
- ✓ Marcador
- ✓ Piola plástica
- ✓ Cinta métrica
- ✓ Plástico polietileno B/N
- ✓ Azadón
- ✓ Pala
- ✓ Machete
- ✓ Pintura
- ✓ Brocha
- ✓ Tableros de identificación de los tratamientos
- ✓ Martillo (STANLEY)
- ✓ Clavos

### **2.3.2. Equipos**

- ✓ Sistema de riego compensado (manguera, conectores, etc.)
- ✓ Venturi
- ✓ Bomba de mochila de 20 L
- ✓ Medidor de clorofila,
- ✓ Calibrador
- ✓ Flexómetro (BAHCO)
- ✓ Penetrómetro
- ✓ Refractómetro
- ✓ Calculadora
- ✓ Cámara fotográfica
- ✓ Laptop

## 2.4. Material genético

### 2.4.1. Híbridos de sandía

En la investigación de campo se utilizó semillas de los híbridos de sandía tipo Charleston Grey: Royal Charleston, Royalthon, Lady Blanc F1 y Glory Jumbo.

- a) **Royal Charleston:** esta variedad se caracteriza por mantener corteza de color verde gris, pulpa roja bien acentuada, semillas de forma elíptica con tonalidades café oscuros. Los frutos son de forma oblonga alcanzando un peso promedio entre los 10 a 15 kg (Mida, 2017).
- b) **Royalthon:** variedad conocida por su alto rendimiento y resistencia con buena masa vegetativa, su fruto es de forma rectangular, textura color rojo intenso muy apetecida por los consumidores y recomendada por ser compatible con cualquier porta-injerto en cucurbitáceas.
- c) **Lady Blanc F1:** híbrido vigoroso con buena cobertura, se caracteriza por su forma rectangular, su corteza es muy atractiva con rayas de color verde oscuro, la pulpa es crujiente de un color rojo intenso; su peso promedio oscila entre los 10 a 12 kg, compatible con cualquier porta injerto de cucurbitáceas.
- d) **Glory Jumbo:** conocida como una variedad altamente productiva, desempeñándose bien en una amplia gama de condiciones; se caracteriza por su corteza gruesa verde claro que permite el transporte a largas distancias, pulpa de color rojo, las semillas son pequeñas, su forma es oblonga, a los 47 – 52 días después de florecer son los días aproximados de la cosecha; alcanzando un peso promedio de 9 a 11 kg, con grados brix 11° (Nupla, 2013).

### 2.4.2. *Lagenaria siceraria* (patrón)

La calabaza (*Lagenaria siceraria*) que se utilizó como patrón en el trabajo de investigación, es un porta injerto que está dado como una planta que resiste a la sequía y las heladas, además es muy resistente a plagas y enfermedades, esto ha llevado a que se use como base para el injerto de otras plantas anuales más frágiles, como la sandía (*Citrullus lanatus*) o el melón (*Cucumis melo*), siendo conocido como un buen patrón por sus características antes mencionadas.

## 2.5. Tratamientos y diseño experimental

En el experimento se estudiaron 2 factores, el factor A consiste en cuatro híbridos de sandía; el factor B, son los genotipos criollos de *Lagenaria siceraria* (Natalia 1 y Natalia 2) dispuestos en un diseño de parcelas divididas, cuyas parcelas grandes fueron los híbridos con 4 repeticiones (Tabla 1).

**Tabla 1. Tratamientos del experimento**

Tratamientos	Nomenclatura	Descripción
T1	RN1	Royal Charleston x Natalia 1
T2	RN2	Royal Charleston x Natalia 2
T3	ThN1	Royalthon x Natalia 1
T4	ThN2	Royalthon x Natalia 2
T5	LN1	Lady Blanc x Natalia 1
T6	LN2	Lady Blanc x Natalia 2
T7	GN1	Glory Jumbo x Natalia 1
T8	GN2	Glory Jumbo x Natalia 2

### 2.5.1. Tratamientos

Cada repetición estuvo constituida por 1 hilera de 10 m de longitud, donde se ubicaron 17 plantas, de las cuales se evaluaron 10 plantas de la parte central de cada repetición y tratamiento.

El esquema del análisis de la varianza y la disposición de los tratamientos y plantas en una unidad experimental se detallan en la Tabla 2.

**Tabla 2. Grados de libertad del experimento**

<b>Fuentes de variación</b>		<b>Grados de libertad</b>
Total		31
Parcelas grandes	$n - 1$	15
Repeticiones	$r - 1$	3
Factor A	$a - 1$	3
Error A	$(a - 1)(f - 1)$	9
Factor B	$b - 1$	1
Interacción A x B	$(a - 1)(b - 1)$	3
Error B		12

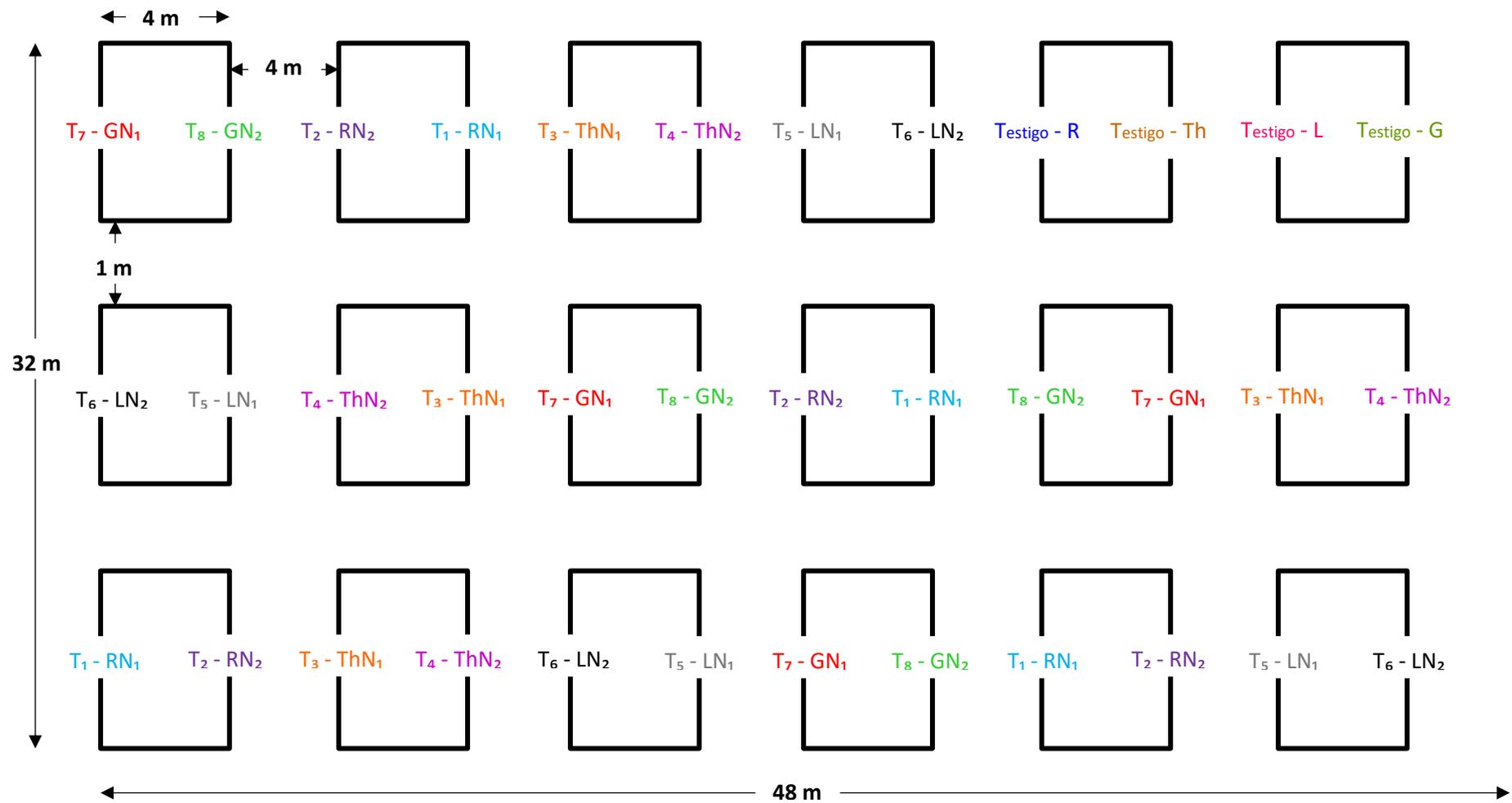


Figura 9. Diseño experimental del estudio

## **2.6. Manejo del cultivo**

### **2.6.1. Preparación del terreno**

Esta actividad fue ejecutada el 15 de marzo del 2018 y consistió en pasar el arado con la finalidad de incorporar los residuos de cosechas y malezas, y facilitar el crecimiento de las raíces de las plantas.

### **2.6.2. Semillero**

La semilla de los cuatro híbridos de sandía se sembraron 5 días después que los dos patrones de (*Lagenaria siceraria*), es decir; se sembraron el 24 al 27 de marzo de 2018, mientras que las dos últimas el 19 al 22 de mismo mes. Las cuales se ubicaron en bandejas de 128 hoyos.

### **2.6.3. Platabandas para siembra de plantas**

Se la realizó del 18 al 22 de marzo del 2018, en esta labor fue necesario una maquinaria para formar en lo posible la platabanda, posterior a aquello con la ayuda de un azadón y pala se corrigió amontonando la tierra dentro de la estructura y sobre ella se colocó la cinta de riego, con goteros auto compensado.

### **2.6.4. Ubicación del plástico**

Cada una de las platabandas fue cubierta con plástico, esta es una capa de polietileno cuya finalidad es el control de malezas, mantener humedad, temperatura y fertilidad del suelo y sus raíces. Luego se realizó los hoyos en el plástico para el trasplante a una distancia de 0,60 x 4 m entre planta e hilera con un total de 17 plantas por platabanda.

### **2.6.5. Trasplante**

El trasplante se realizó siguiendo el diseño establecido, cuya labor se efectuó a los 15 días después de la germinación de las semillas, el 10 de abril del 2018.

#### **2.6.6. Control fitosanitario**

Se realizó controles contra plagas utilizando productos como: actara, acetalaq u otros que actúan principalmente en la mosca blanca y áfidos que atacan a las cucurbitáceas (Tabla 24A).

#### **2.6.7. Fertilización**

En el experimento se realizó 2 aplicaciones por semana de nitrato de amonio y muriato de potasio, durante todo el proceso la dosis fue 55 kg de Nitrato de amonio y 33 kg de muriato de potasio, aquellos fueron fertilizantes de fertirrigación que se disolvieron y se aplicaron en el cultivo mediante el sistema de riego (Tabla 25A).

#### **2.6.8. Riego**

Se realizó uniformemente, 4 horas diarias de recurso hídrico; es decir 2 horas en la mañana (8 a 10h00 am) y en la tarde las horas restantes (14 a 16h00 pm). De esta manera el cultivo aprovechó la humedad remanente después de la aplicación del riego.

#### **2.6.9. Cosecha**

Se efectuó la cosecha solamente del área útil de la parcela (10 m) evitando el error de borde, se realizó del día 56 al 92 después de la siembra.

## **2.7. Variables experimentales**

Durante la evaluación del trabajo experimental se seleccionaron 10 plantas centrales de cada parcela y de cada repetición de la cuales se tomaron las variables que se describen a continuación:

### **2.7.1. Longitud de guía principal a los 15, 30 y 45 días después del trasplante**

Dicha actividad consistió en la medición de la guía principal, desde la base del tallo hasta el ápice de la misma; utilizando un flexómetro (BAHCO) y expresarlo en metros.

### **2.7.2. Relación diámetro del patrón e injerto a los 15, 30 y 45 días después del trasplante**

En la evaluación de esta variable se utilizó un calibrador (Vernier) expresado en milímetros, se midió a 1 cm desde la base del tallo y se registró en dato.

### **2.7.3. Porcentaje de clorofila a los 15, 30 y 45 días después del trasplante**

En la toma de datos de esta variable se utilizó un medidor de clorofila (Atleaf), las mediciones se realizaron de manera in situ; es decir, insertando la hoja de la planta en la cabeza del medidor sin necesidad de dañar la hoja, de esta manera el instrumento nos reflejó una sola lectura del haz y envés de la hoja.

### **2.7.4. Número de frutos comerciales por planta**

Se realizó el conteo de los frutos en las 10 plantas seleccionadas y de estas se obtuvo el respectivo dato para esta variable.

### **2.7.5. Peso del fruto**

Se utilizó una báscula o balanza para pesar cada fruto de manera individual.

### **2.7.6. Diámetro de corteza del fruto**

Para evaluar está variable fue necesario partir sandías y con un calibrador (Vernier) se introdujo en la corteza de los frutos que provienen de las 10 plantas seleccionadas de cada parcela.

### 2.7.7. Sólidos solubles totales

En esta variable se utilizó un refractómetro (Atago), se extrajo el jugo de cada fruto de los tratamientos, luego se colocó una gota de lo extraído dejando que cubra en su totalidad el sensor del equipo y se tomó el dato de la lectura expresado en porcentaje.

### 2.7.8. Firmeza del fruto

Se utilizó un penetrómetro inyectando en la pulpa de la fruta para medir su dureza, estos datos fueron recolectados en kg.cm<sup>2</sup>.

### 2.7.9. Daño causado por *Meloidogyne* (escala 0 – 5 agallas)

Porcentaje de intensidad de ataque, fórmula de Townsend y Heuberger (1943):

$$\text{Porcentaje de intensidad} = \sum ab/NK \times 100$$

Donde:

- a- Valores numéricos de las categorías de daños (índice de la escala).
- b- Cantidad de plantas por categorías de daños.
- N- Cantidad total de plantas evaluadas.
- K- Grado máximo de la escala.

El daño causado por *Meloidogyne* se evaluó según escala descrita por Taylor y Sasser (1978) (Tabla 3).

**Tabla 3. Escala de 0 – 5 para nematodos, Taylor y Sasser (1978)**

Valor escala	Descripción escala
0	Sin agallas
1	1-2 agallas
2	3-10 agallas
3	11-30 agallas
4	31-100 agallas
5	más de 100 agallas

### **2.7.10. Rendimiento por t/ha**

La determinación de la producción de toneladas de sandía, se realizó con el peso del fruto dado en kilogramos y se usó la siguiente fórmula:

$$T = Pfr \times Ppfr \times 4166$$

Dónde:

T = Rendimiento t/ha

Pfr = Promedio del número de frutos por repetición

Ppfr = Promedio de peso del fruto por repetición en kg

4166 = número de plantas por ha.

## **2.8. Análisis económico**

El análisis económico se realizó mediante la recolección de los datos o presupuestos parciales de la producción.

### **2.8.1. Relación Beneficio/Costo**

En esta variable se llevaron registros económicos de costo total de una hectárea de sandía, producción en kg/ha y costo por kilogramo, que permitieron obtener los costos de producción de los diferentes tratamientos; en base aquello se estimaron los ingresos en forma general.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Resultados del experimento

##### 3.1.1. Relación diámetro del patrón e injerto a los 15, 30 y 45 días después del trasplante

La Tabla 4 del análisis de varianza nos muestra relación del diámetro de patrón e injerto, para los híbridos de sandía (factor A) se evidencia que no existen diferencias estadísticas significativas, así mismo para patrón (factor B). En cuanto a la interacción H X P en la misma tabla se demuestra que no existe diferencia estadísticas significativas para ninguno de los días evaluados (15, 30 y 45 días); respecto a los coeficientes de variación para factor a y b mostrados en el ANDEVA, se los puede considerar aceptables para las condiciones del estudio experimental.

**Tabla 4. Análisis de varianza de la relación diámetro del patrón e injerto**

Días Evaluados	F.V	GL	F/calculado X̄	F/Tabla		C.V
				5%	1%	
15 días	Híbridos	3	0,58 NS	3,86	6,99	(a): 6,39 % (b): 6,61 %
	Patrón	1	0,06 NS	4,75	9,33	
	H X P	3	1,70 NS	3,49	5,95	
30 días	Híbridos	3	0,28 NS	3,86	6,99	(a): 7,11 % (b): 8,85 %
	Patrón	1	0,39 NS	4,75	9,33	
	H X P	3	0,40 NS	3,49	5,95	
45 días	Híbridos	3	2,08 NS	3,86	6,99	(a): 4,45 % (b): 6,18 %
	Patrón	1	1,46 NS	4,75	9,33	
	H X P	3	0,64 NS	3,49	5,95	

NO Significativo: NS

##### 3.1.2. Longitud de guía (m) a los 15, 30 y 45 días después del trasplante

En la Tabla 5 del análisis de varianza para longitud de guía, nos revela que tanto para factor A como factor B, híbridos y patrones respectivamente; no se observan diferencias estadísticas significativas en esta variable, al igual que los factores mencionados; en la interacción H x P no se encontraron diferencias significativas, con respecto a los coeficientes de variaciones definidos para los 15, 30 y 45 días después del trasplante son aceptables para experimento al campo abierto.

**Tabla 5. Análisis de varianza de longitud de guía a los 15, 30 y 45 días**

Días Evaluados	F.V	GL	F/calculado	F/Tabla		C.V
				5%	1%	
15 días	Híbridos	3	0,00 NS	3,86	6,99	(a): 17,90 % (b): 17,90 %
	Patrón	1	0,00 NS	4,75	9,33	
	H X P	3	1,00 NS	3,49	5,95	
30 días	Híbridos	3	0,00 NS	3,86	6,99	(a): 15,75 % (b): 12,86 %
	Patrón	1	0,25 NS	4,75	9,33	
	H X P	3	0,25 NS	3,49	5,95	
45 días	Híbridos	3	0,09 NS	3,86	6,99	(a): 7,93 % (b): 8,31 %
	Patrón	1	2,00 NS	4,75	9,33	
	H X P	3	0,64 NS	3,49	5,95	

NO Significativo: NS

### 3.1.3. Porcentaje de clorofila (%) a los 15, 30 y 45 días después del trasplante

El análisis de varianza del porcentaje de clorofila, refleja en la F calculada, diferencias altamente significativas para híbridos (factor A) a los 15 días después del trasplante; mientras que a los 30 y 45 días de la evaluación el mismo factor no evidencia diferencias significativas. En cuanto al patrón (factor B) no presenta diferencias significativas para la F calculada durante todos los días evaluados. Mientras que en la interacción H x P a los 15 días no se observa diferencias significativas, pero a los 30 y 45 días se evidencia diferencias al 1 y 5% de probabilidades respectivamente. En cuanto, a los coeficientes de variación se puede mencionar que son confiables por sus valores bajos durante las evaluaciones (Tabla 6).

**Tabla 6. Análisis de varianza del porcentaje de clorofila a los 15, 30 y 45 días**

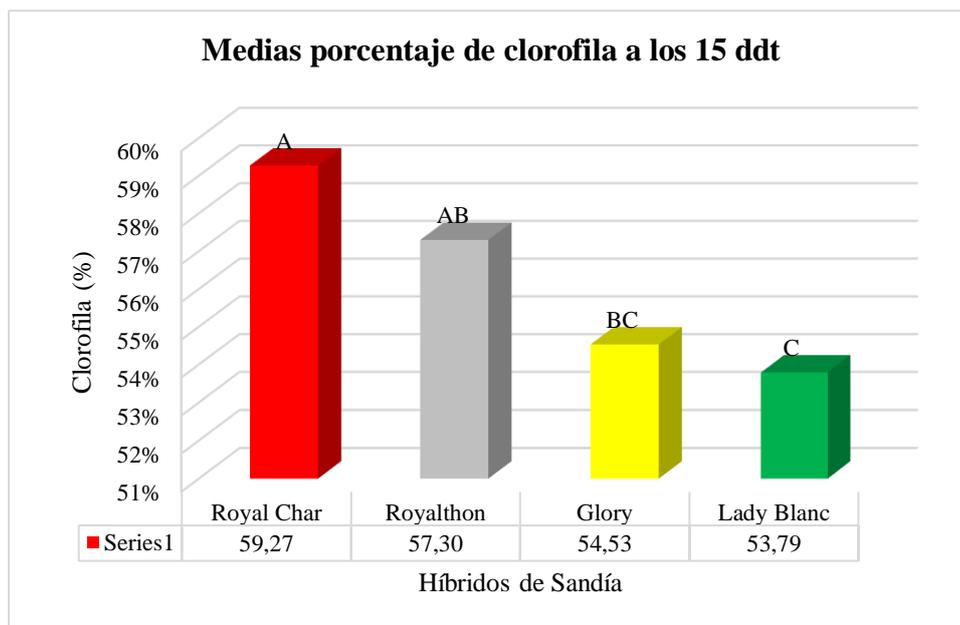
Días Evaluados	F.V	GL	F/calculado	F/Tabla		C.V
				5%	1%	
15 días	Híbridos	3	67,18 **	3,86	6,99	(a): 1,47 % (b): 3,94 %
	Patrón	1	0,62 NS	4,75	9,33	
	H X P	3	1,89 NS	3,49	5,95	
30 días	Híbridos	3	3,26 NS	3,86	6,99	(a): 2,20 % (b): 2,39 %
	Patrón	1	0,34 NS	4,75	9,33	
	H X P	3	7,02 **	3,49	5,95	
45 días	Híbridos	3	2,67 NS	3,86	6,99	(a): 4,17 % (b): 2,40 %
	Patrón	1	3,48 NS	4,75	9,33	
	H X P	3	5,15 *	3,49	5,95	

NO Significativo: NS

Significativo: \*

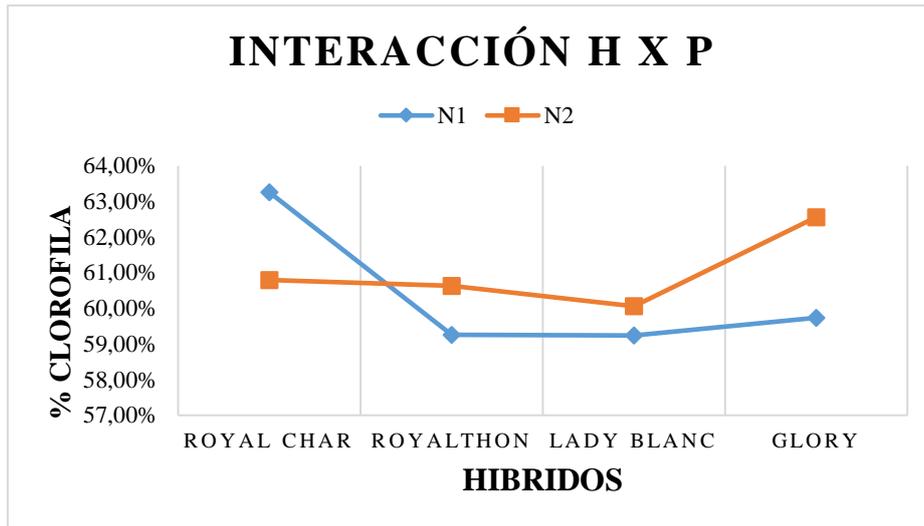
Altamente Significativo: \*\*

La Figura 10 muestra la comparación de las medias de los tratamientos (híbridos) y sus diferencias significativas por formarse cuatro grupos estadísticos a los 15 días de la evaluación; donde los híbridos que sobresalieron por el mayor porcentaje de clorofila fueron Royal Charleston con 59,27 %, seguido de Royalthon con 57,30 %, Glory Jumbo con 54,53 % y el menor porcentaje lo presentó Lady Blanc con 53,79 %. Así mismo el patrón (factor B) y la interacción H x P durante los 15 días de la evaluación no presentaron diferencias estadísticas.



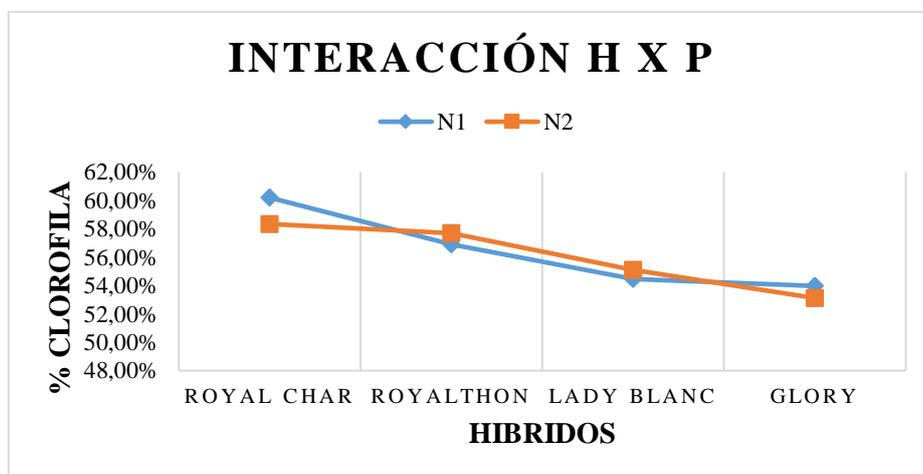
**Figura 10. Análisis de las medias de porcentaje de clorofila para híbridos a los 15 días**

En la Figura 11 se observa el porcentaje de clorofila de la interacción H x P a los 30 días de la evaluación y se puede evidenciar que el patrón (N1) al interaccionar con los híbridos va disminuyendo su porcentaje de clorofila como es el caso del Royal Charleston (RN1) con 63,26 %; y disminuye con Royalthon (ThN1) y Lady Blanc (LN1) en un 4 %, mientras que con Glory (GN1) en 3,53 %, respecto al porcentaje de RN1. En cambio con el patrón (N2) Royal Charleston (RN2) disminuye su porcentaje de clorofila a 60,80 %, seguido de Royalthon (ThN2) y Lady Blanc (LN2) con 60,64 y 60,06 % respectivamente; mientras que Glory (GN2) supera en 1,92 % de clorofila con respecto a los demás híbridos.



**Figura 11. Análisis de las medias % Clorofila interacción H x P a los 30 días**

En la Figura 12 se observa el porcentaje de clorofila de la interacción H x P a los 45 días de la evaluación y se puede notar que el patrón (N1) al interaccionar con los híbridos va disminuyendo su porcentaje de clorofila como es el caso del Royal Charleston (RN1) con 60,20 %; y disminuye con respecto al resto de los híbridos en los porcentajes de 3,30; 5,73 y 6,23 % en su orden para ThN1, LN1 y GN1. Al analizar los híbridos con el patrón (N2), presentan la misma tendencia con relación al patrón (N1); así tenemos que Royal Charleston (RN2) con un valor de 58,34 % de clorofila fue superior a los demás híbridos que fueron disminuyendo sus porcentajes en 0,65; 3,25 y 5,22 % respectivamente para ThN2, LN2 y GN2.



**Figura 12. Análisis de las medias % Clorofila interacción H x P a los 45 días**

### 3.1.4. Frutos por plantas

El análisis de varianza de la variable frutos por planta (Tabla 7), nos revela que para híbridos hay diferencias estadísticas altamente significativas para F calculada al 1 y 5% de probabilidad, a diferencia de los patrones donde nos muestra que no existe diferencia significativa, en cambio para la interacción H x P arroja diferencias altamente significativas para F calculada con relación a la F tabla al 1 y 5% de probabilidad, los coeficientes de variabilidad (a) y (b) son iguales con 8,77 % considerados aceptables para las condiciones del estudio.

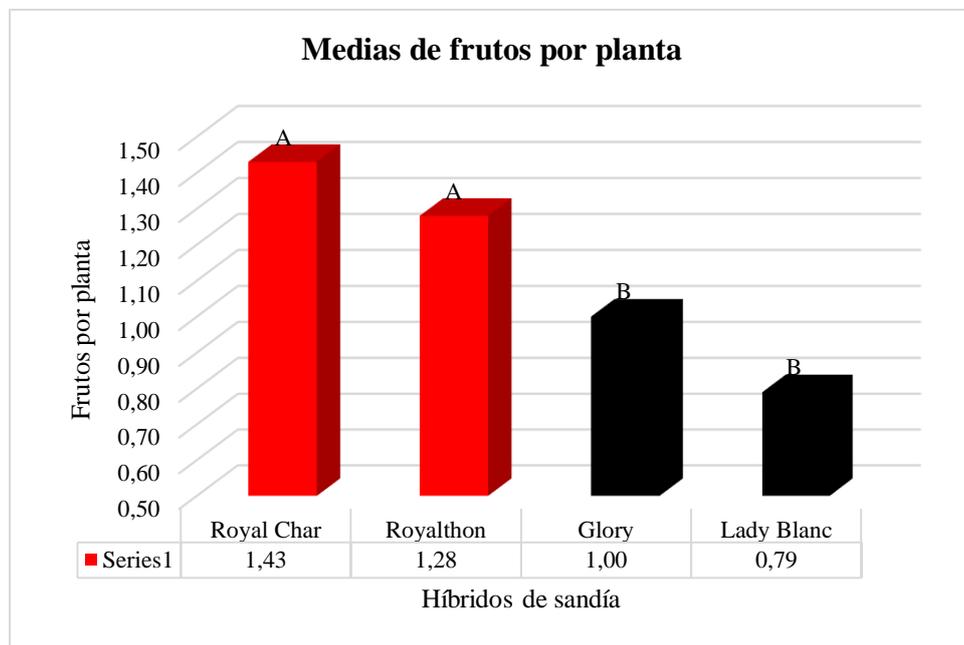
**Tabla 7. Análisis de varianza de frutos por planta**

F.V	GL	F/calculado	F/Tabla		C.V
			5%	1%	
Híbridos	3	50,00 **	3,86	6,99	(a): 8,77 % (b): 8,77 %
Patrón	1	3,00 NS	4,75	9,33	
H X P	3	26,00 **	3,49	5,95	
NO Significativo: NS		Significativo: *	Altamente Significativo: **		

**Tabla 8. Test de Tukey al 5% de probabilidad de frutos por plantas**

		Medias	Sig.		
<b>Híbridos</b>	Royal Charleston	1,43	A		
	Royalthon	1,28	A		
	Glory Jumbo	1,00		B	
	Lady Blanc	0,79		B	
<b>Patrón</b>	N2	1,14	A		
	N1	1,10	A		
<b>Híbridos x patrón</b>	Royal Charleston N1	1,53	A		
	Royalthon N2	1,48	A		
	Royal Charleston N2	1,33	A	B	
	Royalthon N1	1,08		B	C
	Glory Jumbo N2	1,03		B	C
	Glory Jumbo N1	0,98		B	C
	Lady Blanc N1	0,83			C
	Lady Blanc N2	0,75			C

La Figura 13 establece la comparación de medias de los tratamientos (híbridos) y sus diferencias significativas por formarse dos grupos estadísticos en la evaluación; los híbridos con mayor número de fruto fueron Royal Charleston con 1,43 frutos, seguido de Royalthon con 1,28 frutos y en menores cantidades lo presentaron Glory y Lady Blanc con 1,00 y 0,79 frutos por planta respectivamente.



**Figura 13. Análisis de las medias de frutos por plantas**

En la Figura 14 se evidencia la variable frutos por planta en interacción H x P, donde se puede notar que el patrón (N1) al interaccionar con los híbridos va disminuyendo su número de frutos como es el caso de Royal Charleston (RN1) con 1,53 frutos/planta y disminuye con respecto al resto de los híbridos ThN1, LN1 y GN1 con 1,48; 0,83 y 0,98 frutos/planta en su orden. Al analizar los híbridos del patrón (N2), el cual presenta una similar tendencia con relación al patrón (N1); así tenemos que Royal Charleston (RN2) con 1,33 frutos/planta fue superior a los demás que disminuyeron su fruto/planta en 1,48; 0,83 y 0,98 en su orden para ThN2, LN2 y GN2.

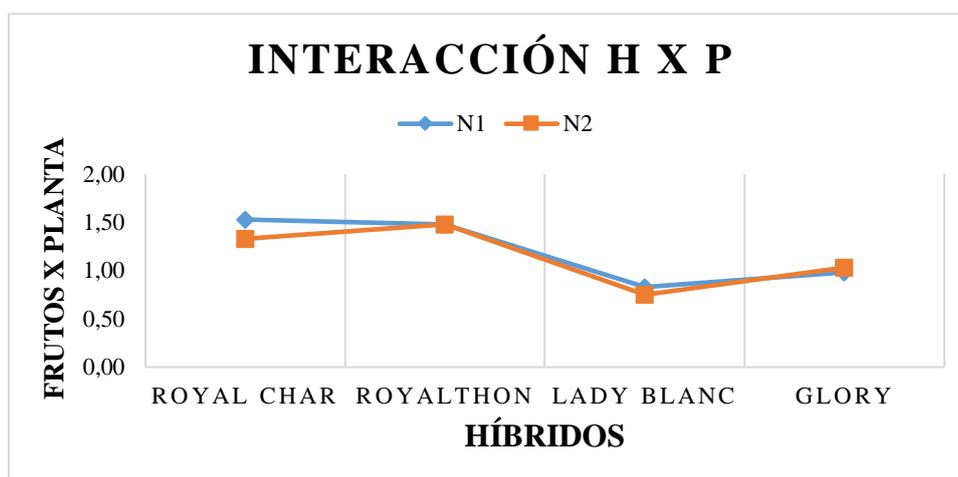


Figura 14. Análisis de las medias de frutos por planta interacción H x P

### 3.1.5. Peso del fruto (kg)

El análisis de varianza para variable peso del fruto, muestra que para híbridos (factor A) y patrones (factor B) no existe diferencias estadísticas significativas. La interacción demuestra la misma situación en base a la varianza (Tabla 9), en cuanto a los coeficientes de variación (a) con 12,91 % y (b) con 15,17 % aceptables en el estudio.

Tabla 9. Análisis de varianza del peso del fruto

F.V	GL	F/calculado	F/Tabla		C.V
			5%	1%	
Híbridos	3	0,14 NS	3,86	6,99	(a): 12,91 % (b): 15,17 %
Patrón	1	0,25 NS	4,75	9,33	
H X P	3	0,65 NS	3,49	5,95	

NO Significativo: NS

### 3.1.6. Diámetro de corteza (mm)

El análisis de varianza del diámetro de corteza; nos muestra en la F calculada, diferencias significativas para el factor A (híbridos de sandía), mientras el factor B (híbridos) no se evidencia diferencias estadísticas significativas, lo cual indica que la variedad sandía no influye en los resultados de la variable evaluada. En cuanto a la interacción H x P resulta altamente significativa para F calculada a 1 y 5% de probabilidad, el coeficiente de variabilidad (a) es de 9,44 % y (b) con 10,07 %

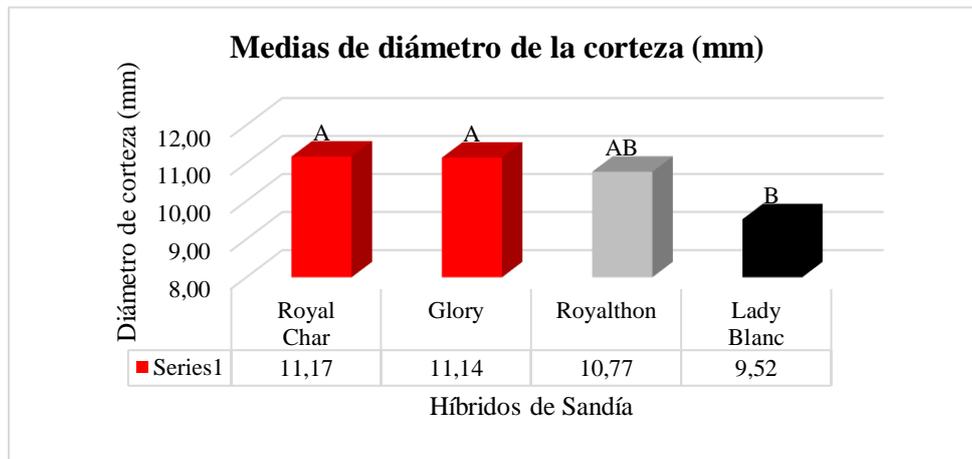
respectivamente, el cual es considerado aprobado para las condiciones del estudio (Tabla 10).

**Tabla 10. Análisis de varianza del diámetro de corteza**

F.V	GL	F/calculado	F/Tabla		C.V
			5%	1%	
Híbridos	3	6,29 *	3,86	6,99	(a): 9,44 % (b): 10,07 %
Patrón	1	2,57 NS	4,75	9,33	
H X P	3	6,02 **	3,49	5,95	

NO Significativo: NS      Significativo: \*      Altamente Significativo: \*\*

La Figura 15 señala la comparación de las medias de los tratamientos y sus diferencias estadísticas por formarse tres grupos significativos en la variable diámetro de corteza; los híbridos que sobresalieron por el mayor diámetro fueron Royal Charleston y Glory con 11,17 y 11,14 mm respectivamente, seguido de Royalthon con 10,77 mm y el menor diámetro lo presentó Lady Blanc con 9,52 mm.



**Figura 15. Análisis de las medias del diámetro de corteza**

La Figura 16 muestra la variable diámetro de corteza en interacción H x P, donde se refleja que el patrón (N1), al interaccionar con los híbridos, presenta en el grosor de la corteza una variación, como es el caso de Royal Charleston (RN1) que presenta un valor de 9,87 mm y aumenta a 11,24mm con ThN1; pero disminuye a 10,36mm con LN1 y vuelve aumentar su grosor a 12,10mm con GN1. Mientras que en la interacción con el patrón (N2), los híbridos tuvieron un comportamiento diferente; el grosor de la corteza, aumenta con un valor de 12,48 mm en Royal Charleston (RN2) y disminuye

significativamente de 10,30mm a 8,69mm en ThN2 y LN2 respectivamente; pero aumenta su diámetro a 10,18 mm con el híbrido GN2

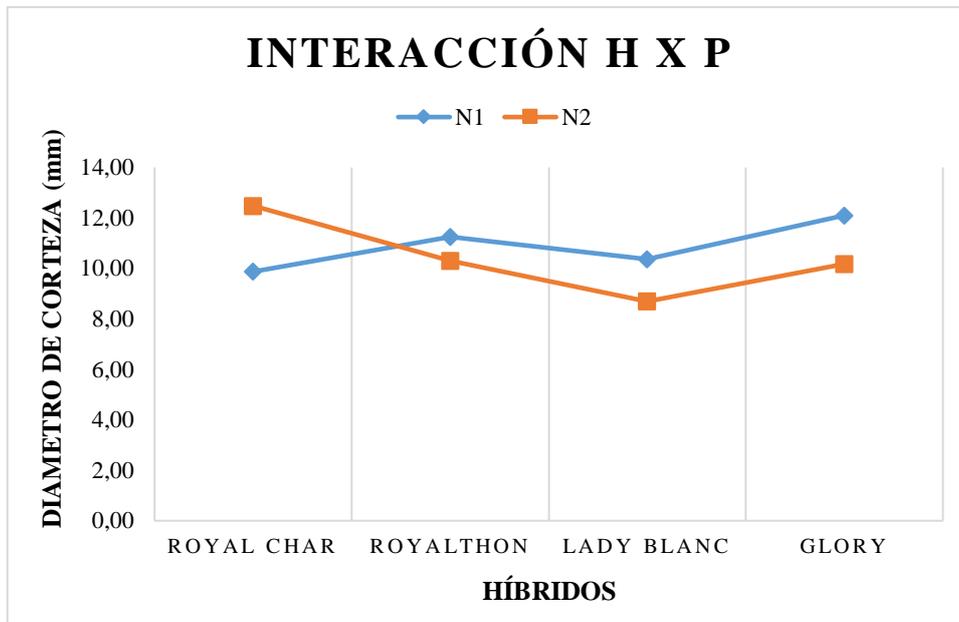


Figura 16. Análisis de las medias del diámetro de corteza interacción H x P

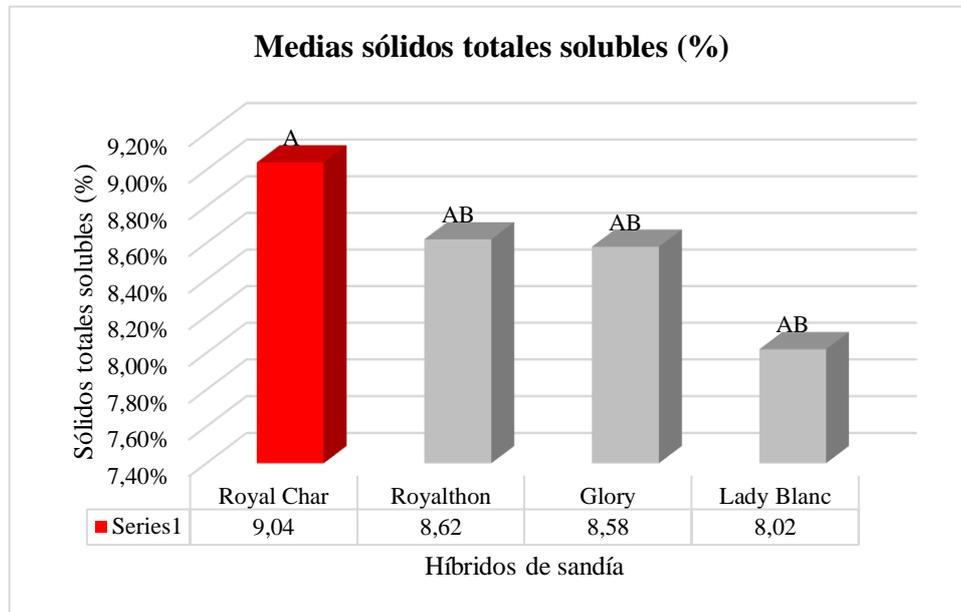
### 3.1.7. Sólidos totales solubles (%)

La Tabla 11 detalla el análisis de varianza en la variable sólidos totales solubles, señala que para el factor A (híbridos) existe diferencia estadística significativa para F calculada al 5% de probabilidad, para factor B (patrón) no existen diferencias estadísticas. En cuanto a la interacción H x P en esta variable se refleja diferencias altamente significativas para F calculada al 1% de probabilidad, los coeficientes de variación (a) es de 8,34 % y (b) con 5,84 % son aceptables.

Tabla 11. Análisis de varianza de sólidos totales solubles

F.V	GL	F/calculado	F/Tabla		C.V
			5%	1%	
Híbridos	3	6,12 *	3,86	6,99	
Patrón	1	0,16 NS	4,75	9,33	(a): 8,34 % (b): 5,84 %
H X P	3	6,72 **	3,49	5,95	
NO Significativo: NS		Significativo: *	Altamente Significativo: **		

La Figura 17 muestra las medias en la variable sólidos totales solubles y sus diferencias estadísticas, la misma que nos refleja dos grupos estadísticos, siendo el híbrido Royal Charleston con 9,04 % el mejor; seguido de los híbridos Royalthon, Glory y Lady Blanc con 8,62, 8,58 y 8,02 % en su orden.



**Figura 17. Análisis de las medias de sólidos totales solubles**

En la Figura 18 se observa la variable sólidos totales solubles en la interacción H x P, donde se evidencia que, el patrón (N1) al relacionarse con el híbrido Royal Charleston (RN1) presenta un valor de 9,20 %, el mismo que disminuye cuando interacciona con los híbridos Royalthon y Lady Blanc con valores de 8,03 y 8,42 % respectivamente; en cambio con Glory aumenta nuevamente a 9,43 %. Mientras que, para interacción con el patrón (N2), el híbrido superior fue Royalthon con 9,22 %; en cambio Royal Charleston, seguido de los híbridos Lady Blanc y Glory fueron inferiores, puesto que disminuyeron su porcentaje de sólidos totales solubles con valores de 8,88; 7,62 y 7,72 % en su orden.

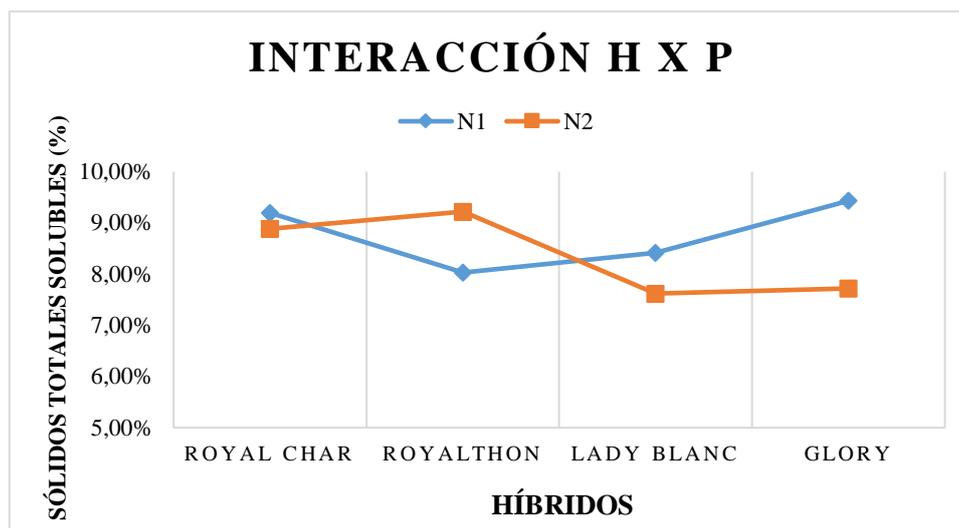


Figura 18. Análisis de las medias de sólidos totales solubles interacción H x P

### 3.1.8. Firmeza (kg·cm-2)

La Tabla 12 del análisis de varianza para la firmeza del fruto, nos refleja en la F calculada, que no existen diferencias estadísticas significativas tanto para híbridos (factor A) como para patrones (factor B); en cuanto a la interacción H x P no se encontraron diferencias significativas, los coeficientes de variabilidad (a) es 3,29 % y (b) con 5,62 % los mismos son aceptables en el estudio dado.

Tabla 12. Análisis de varianza de firmeza de la pulpa

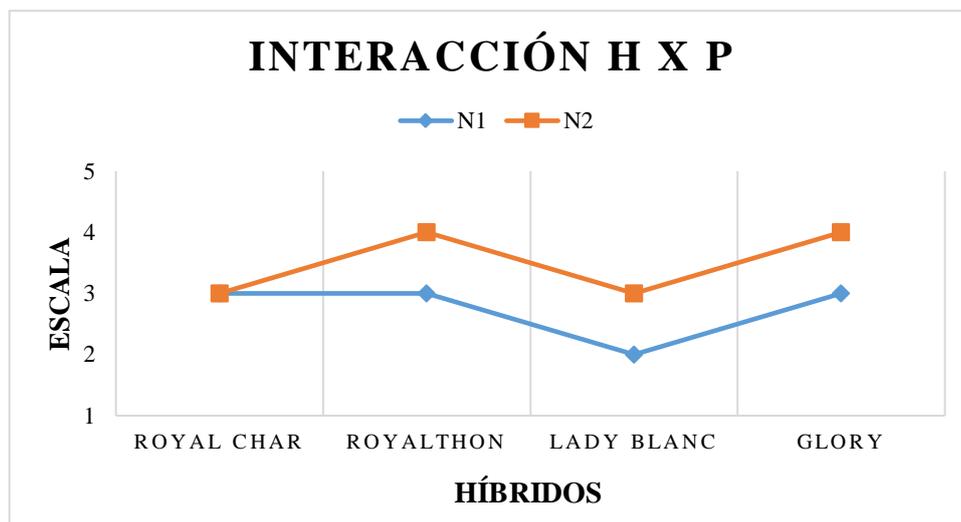
F.V	GL	F/calculado	F/Tabla		C.V
			5%	1%	
Híbridos	3	0,83 NS	3,86	6,99	(a): 3,29 % (b): 5,62 %
Patrón	1	2,00 NS	4,75	9,33	
H X P	3	1,03 NS	3,49	5,95	

NO Significativo: NS

### 3.1.9. Daño causado por *Meloidogyne*

En este punto se detallan dos figuras (19 y 20), las mismas que se refieren al daño causado por *Meloidogyne* expresado en (escala 0 – 5 agallas) y porcentaje de intensidad de nematodos.

Referente a la Figura 19 de la escala de incidencia de nematodos, se observa que el patrón (N1) con relación a los híbridos Royal Charleston, Royalthon y Glory obtuvieron un valor de 3 en la escala; mientras que Lady Blanc disminuyó a un valor de 2. En cuanto al patrón (N2), se evidencia similar tendencia con relación a los híbridos, siendo los de menor incidencia Royal Charleston y Lady Blanc por encontrarse en escala 3, y los de mayor incidencia fueron Royalthon y Glory por ubicarse en escala 4.



**Figura 19. Análisis promedio escala incidencia de nematodos**

La Figura 20 muestra el porcentaje de intensidad de nematodos en interacción H x P, donde se refleja que el patrón (N1) y (N2), al interaccionar con el híbrido Royal Charleston presentan un escasa diferencia en el porcentaje con valores de 54,18 % y 41,48 % respectivamente. En cambio los mismos patrones cuando interaccionaron con el híbrido Royalthon el porcentaje aumento con valores de 58,55 y 68,69 % en su orden para (N1) y (N2); mientras que Lady Blanc disminuyo sus porcentajes con valores de 17,30 y 21,43 % para (N1) y (N2) respectivamente. En el caso de Glory la tendencia aumentó en función del porcentaje con 54,93 % para N1 y 66,75 % para N2.

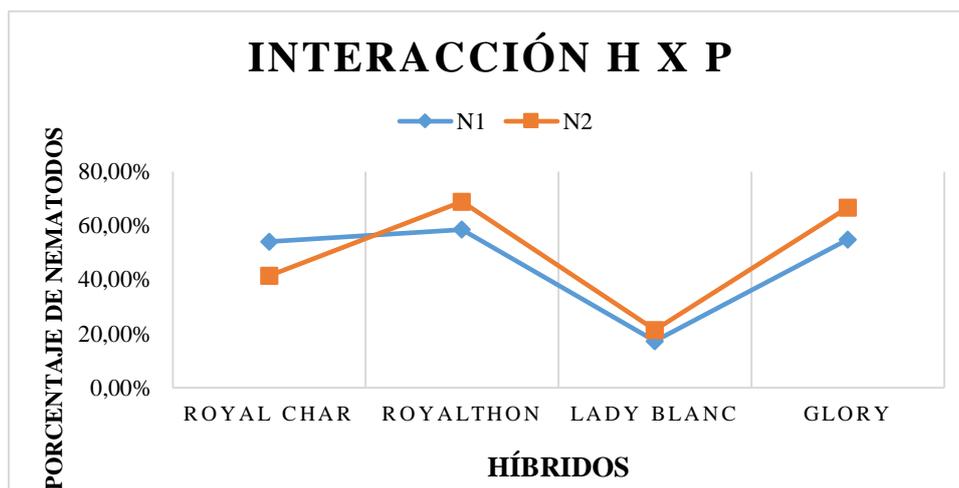


Figura 20. Análisis promedio porcentajes incidencia de nematodos

### 3.1.10. Rendimiento por hectárea

La Tabla 13 se detallan los componentes de rendimiento y el rendimiento en si por hectárea de cada uno de los tratamientos; pero de todo lo considerado en la tabla, únicamente se especifica el peso en t/ha. Así tenemos que, T4-ThN2 fue el mejor con 27,62 t/ha, seguido de T1-RN1 y T2-RN2 con 24,99 y 23,27 t/ha respectivamente; mientras que los tratamiento con rendimientos más bajos fueron T3-ThN1, T8-GN2, T7-GN1, T5-LN1, T6-LN2; con 19,57; 18,68; 17,56 13,93 y 13,47 t/ha en su orden.

Tabla 13. Análisis rendimiento t/ha

Tratamientos	× fruto/planta	Peso ×/kg	# plantas/ha	Peso Kg/ha	Peso t/ha
T1-RN1	1,53	3,92	4166	24986,00	24,99
T2-RN2	1,33	4,20	4166	23271,28	23,27
T3-ThN1	1,08	4,35	4166	19571,87	19,57
T4-ThN2	1,48	4,48	4166	27622,25	27,62
T5-LN1	0,83	4,03	4166	13934,85	13,93
T6-LN2	0,75	4,31	4166	13466,60	13,47
T7-GN1	0,98	4,30	4166	17555,52	17,56
T8-GN2	1,15	3,90	4166	18684,51	18,68

### 3.2. Análisis económico

La Tabla 14 muestra de manera general costos de inversión para la producción de una hectárea de sandía injertada sobre patrones de *Lagenaria siceraria*. Mientras que en la Tabla 16 se especifica los costos para una hectárea de sandía.

**Tabla 14. Análisis económico**

<b>Costo de producción por ha</b>	
<b>Actividades</b>	<b>Cantidades</b>
<b>Insumos (A)</b>	\$370.14
<b>Preparación de terreno (B)</b>	\$420.00
<b>Injerto (C)</b>	\$3.274.50
<b>Manejo del cultivo (D)</b>	\$2008.04
<b>Costo total de producción (A+B+C+D)</b>	\$6072.68

### 3.2.1. Relación Beneficio/Costo

En la Tabla 15 se detalla la relación beneficio costo, para tal efecto se tomaron los datos del costo total de producción, de igual manera datos de la producción en kg/ha de cada tratamiento; el precio de venta por kg en finca fue de \$0,20 dólares. Por lo tanto se determina que en base a los resultados obtenidos del cultivo de sandía con la tecnología del injerto; no es rentable para ninguno de los tratamientos establecidos.

**Tabla 15. Análisis relación B/C**

<b>Híbridos x Patrón Tratamientos</b>	<b>Costo Total de una hectárea de sandía</b>	<b>Producción kg/h</b>	<b>Costo por kilo</b>	<b>Ingreso neto</b>	<b>Beneficio/costo</b>
T1 (RN1)	\$6.072,68	24986,00	\$0,20	\$4.997,20	0,82
T2 (RN2)	\$6.072,68	23271,28	\$0,20	\$4.654,26	0,77
T3 (ThN1)	\$6.072,68	19571,87	\$0,20	\$3.914,37	0,64
T4 (ThN2)	\$6.072,68	27622,25	\$0,20	\$5.524,45	0,91
T5 (LN1)	\$6.072,68	13934,85	\$0,20	\$2.786,97	0,46
T6 (LN2)	\$6.072,68	13466,60	\$0,20	\$2.693,32	0,44
T7 (GN1)	\$6.072,68	17555,52	\$0,20	\$3.511,10	0,58
T8 (GN2)	\$6.072,68	18684,61	\$0,20	\$3.736,92	0,62

### 3.3. Discusión

Uno de los problemas que afrontan los productores de sandía de la Península de Santa Elena son edafo-climáticos; razón por la cual, en el presente trabajo de investigación se ha analizado entre los factores la temperatura (Tabla 16).

**Tabla 16. Medias de temperatura**

<b>Mes</b>	<b>T. Min</b>	<b>T. Max</b>
Marzo	23,9	30,8
Abril	22,4	30,5
Mayo	22,6	28,9
Junio	20,4	25,5

CENAIN (2018)

Al respecto, Canales y Sánchez (2003), citados por Velázquez (2008) reporta que cuando las temperaturas entre en día y la noche son entre 20 y 30 °C; influyen negativamente en la planta, estas se abren originando desequilibrios en los tallos y el cuello (patrón), además el polen producido no es viable, esto es consecuencia de temperaturas altas y bajas en los meses de marzo a junio con frecuentes lloviznas y muy pocos días soleados; este factor fue relevante en el desarrollo en general del cultivo y su producción, conjuntamente con la alta humedad relativa que es propicia para el incremento de enfermedades que afectan al rendimiento y calidad de la fruta.

En la variable evaluada relación diámetro del patrón e injerto, a pesar de no encontrarse diferencias ni en interacción ni en tratamientos ; a los 15 días sobresalió el tratamiento T3 (ThN1) con 7,05 mm; a los 30 días el T3 (ThN1) con 9,87 mm; y a los 45 días el T1 (RN1) con una media de 12,20 mm. Esto va de acuerdo a lo que manifiestan González *et al.* (2003), quienes en un experimento en el mismo cultivo no encontraron interacción entre patrón e injerto; por lo tanto, al no darse esta relación la asocian con el vigor de los patrones utilizados. Así mismo Muller y Li (2002) mencionan que el vigor de la planta injertada por lo general es intermedio entre la variedad y el patrón, pero en otros casos este último influye mayormente en la planta.

En longitud de guía a los 45 días se obtuvo el mayor promedio en T2 con 4,30 m; estos resultados están en discrepancia con Mendoza (2009), que en su estudio en la misma variable con 8 tratamientos similares, pero con la toma de datos posterior a la cosecha,

obtuvo en la media general de 4,98 m, encontrándose valores que varían entre 3,95 a 6,38 m.

En cuanto a la variable porcentaje de clorofila, esta mostró diferencias significativas para híbridos e interacción H x P, aquellos conformaron cuatro grupos estadísticos bien diferenciados con una media general de 60,69 % de clorofila; por lo que se deduce que los altos porcentajes de clorofila en los porta-injertos se ven influenciados por la absorción y traslocación de los elementos esenciales para su desarrollo; resultados similares encontraron Hu *et al.* (2006), en un estudio sobre las características fotosintéticas de plántulas de pepino en condiciones de baja temperatura, manifiestan que la captación de nutrientes en plantas injertadas incrementa la fotosíntesis.

En lo referente a la variable frutos por planta, se evidencia en los resultados, diferencias estadísticas para híbridos e interacción H x P con una media de 1,18 frutos. Los valores obtenidos en el presente estudio difieren con lo reportado por Álvarez *et al.* (2013), que en un experimento en el cultivo de sandía, obtuvieron mayor fruto por planta 2,44 en el sistema de densidad tradicional (100%) con porta-injerto Súper Shintosa y 2,66 frutos en el sistema de densidad (50%) en porta-injerto Robusta.

En peso del fruto se muestra que no hubo diferencias significativas en la interacción H x P; a pesar de haber obtenido una media general de 4,17 kg, este resultado es similar a lo reportado por Álvarez *et al.* (2013), en un estudio sobre el comportamiento de sandía injertada expuesta a suelos con problemas fitosanitarios con dos densidades de las cuales la tradicional 100 % (4166 plantas) con porta-injertos Súper Shintosa, obtuvieron peso promedio del fruto de 4,56 kg.

Con respecto a diámetro de corteza Reche (1994) citado por Francisco *et al.* (2008), clasifica gruesa a la corteza de sandía con un rango de 10 a 20 mm y aquella con corteza fina que llega hasta los 10 mm, lo mencionado, concuerda con los resultados encontrado en el presente estudio debido a que en la misma variable, los tratamientos (T2, T7, T3, T5, T4, T8) fueron estadísticamente significativos con una media en los seis tratamientos de 11,11 mm, cabe recalcar que el autor antes mencionado también utilizó en su trabajo porta-injerto en el cultivo de melón.

Los valores promedios de los sólidos totales solubles obtenidos en el presente experimento concuerdan con los que reporta Ozlem *et al.* (2007), Citado por Velázquez (2008), donde encontraron la mayor concentración de sólidos totales solubles al injertar sandía sobre *Cucurbita moschata*, en una región seca con temperaturas de 18 a 22 °C, así mismo Morán *et al.*, (2005) en un estudio realizado reportaron que rangos de grados brix entre 8,5 a 11,5 son frutos de buena calidad; lo mencionado coincide con los resultados del presente experimento donde se obtuvo una media de 8,57 % de grados brix.

En cuanto a la dureza de la pulpa Camacho y Fernández, (2000) en su ensayo de plantas de sandía injertada con respecto a plantas francas (no injertadas), mencionan que el mercado aprecia una sandía crujiente que corresponde a 1,5 a 2,0 kg·cm<sup>-2</sup>, los datos encontrados en este estudio, son similares a los que mencionan los autores, puesto que con un valor máximo en el tratamiento T2 (RN2) con 1,83 kg·cm<sup>-2</sup> y un valor mínimo para T8 (GN2) con 1,72 kg·cm<sup>-2</sup>.

En la variable daño causado por *Meloidogyne*, el porcentaje alcanza valores con un rangos altos de 41,48 a 68,90 % y bajos de 21,43 a 17,30 %; los porcentajes de rango alto que están por encima de lo que manifiesta Álvarez *et al.* (2013), quienes señalan que en un estudio con el mismo cultivo, sus resultados fueron 36,66 a 46,66 % respectivamente para el sistema densidad tradicional (100%) con porta-injerto Súper Shintosa y 10,00 a 16,66 % en el sistema de densidad (50%) en porta-injerto Robusta. De igual manera, los autores mencionados, en el mismo ensayo donde evaluaron índice de agallamiento, encontraron valores promedios 3,94 a 4,27 agallas por planta, los datos están por encima a los resultados del experimento realizado, con una media general 3,13 agallas unidad de producción.

Respecto al rendimiento (t/ha), se encontró que los mejores promedios fueron los tratamientos injertados con Royal Charleston y Royalthon, siendo este último el promedio más alto con un valor de 27,62 t/ha; rendimiento que está por debajo de lo que reportan Álvarez *et al.* (2013), que en un estudio obtuvieron rendimientos de 30,70 y 37,60 t/ha para los porta-injertos de calabaza y *Citrullus*. Por lo que se puede señalar, que en los resultados del presente experimento se pone de manifiesto la influencia del patrón y la adaptación de las variedades injertadas, cuyos rendimientos obtenidos en

la zona de Sinchal fueron debido a las condiciones edafo-climáticas de la época de siembra.

La proyección financiera de la relación B/C se estimó en base a un precio establecido en el campo de \$0,20 dólares por kg de sandía. A pesar de no haberse obtenido los rendimientos esperados, los índices de productividad que se asemejan fueron T4, T1, T2 y T3, específicamente en los híbridos Royal Charleston y Royalthon con valores por cada dólar invertido de \$0.91, 0.82, 0.77 y 0.64 respectivamente.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### Conclusiones

- ✓ El cultivo de sandía, utilizando híbridos injertos en patrón de *Lagenaria siceraria* no presentaron presencia de *Fusarium oxysporum*; en ningunas de las fases del cultivo.
- ✓ La producción de los híbridos de sandía Royal Charleston, Royalthon injertados sobre patrones de *Lagenaria siceraria*, lograron una producción de 8,05 t/ha mayor a los híbridos Lady Blanc y Glory Jumbo utilizados en el ensayo.
- ✓ La calidad del fruto obtenida en el ensayo alcanzó valores requeridos por el mercado en cuanto a: sólidos totales solubles, diámetro de corteza, firmeza, color y sabor de la pulpa.
- ✓ El costo de producción para una hectárea de sandía es de \$6.072,68 dólares americanos. En el ensayo realizado utilizando plantas injertadas la relación beneficio/costo fue negativa, los ingresos fueron menores a los costos de producción.

## **Recomendaciones**

Se recomienda realizar nuevas investigaciones utilizando otros tipos de patrones de la familia *Cucurbitáceas* que se encuentren en la zona o en el país; el injerto en sandía es una actividad nueva en la zona y es factible que existan otras especies que se adapten bien como porta-injertos para las condiciones climáticas de Santa Elena.

En el ensayo realizado los ingresos fueron negativos lo cual se debe a las condiciones climáticas desfavorables para el cultivo, por lo que se recomienda realizar nuevas investigaciones en la época de octubre a enero, época apropiada para el cultivo de sandía en la provincia de Santa Elena.

Evaluar la poda en híbridos de sandía, establecidos a los 30 a 40 días después del trasplante, como una variable agronómica y recomendada para disminuir la masa vegetativa y mejorar la polinización del cultivo.

## BIBLIOGRAFÍA

Abundez Sánchez, J. A. (2016) *Producción y Calidad Nutraceutica de Tres Variedades de Sandía Obtenida Mediante Injerto*. Tesis. Facultad de Agronomía, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Àlvarez, J., Castellanos, J., Camacho, F., Aguirre, C., Rangel, J. and Huitròn, M. (2013) Comportamiento de la Sandía injertada expuesta a suelos con problemas fitosanitarios y densidades de población. Universidad de Almería, España. Instituto Tecnológico de Colima, pp. 265-271.

Boret, R., Àlvarez, J. and Garcés, A. (2014) '*Fenotipado de una población RILs para la resistencia a Fusarium oxysporum f.sp. melonis raza 1.2 en melón (Cucumis melo L.)*'. Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón, Zaragoza. España, pp. 1-2.

Camacho, F. y Fernández, R. (2000) *El cultivo de sandía apirena injertada, bajo invernadero en el litoral mediterráneo español*. Ed. Caja Rural De Almería. Almería, España. Available at: <http://apps2.semarnat.gob.mx:8080/sissao/images/pdf/MELONYSANDIA-SO.pdf>

Céspedes, O., Sandoval, H., Nuñez, C. and Beatriz, F. (2014) 'Efecto inhibitorio in vitro de cinco ingredientes activos sobre un aislado de Fusarium oxysporum obtenido de sandía'. Tesis. Escuela de Agronomía, Universidad de Talca Chile.

Chimonyo, P. and Modi, A. (2013) 'Seed Performance of Selected Bottle Gourd (*Lagenaria siceraria* (Molina) Standl.), Pietermaritzburg', American Journal of Experimental Agriculture, Sur de África, pp. 741-746.

Chomicki, G. and Renner, S. (2015) 'Watermelon origin solved with molecular phylogenetics including Linnaean material: another example of museomics' s.l.:The New phytologist. Vol. 205, pp. 526-532.

Contreras Resendiz, A. (2016) *Comportamiento Agronómico de Cuatro Híbridos de Tomate Injertados Sobre el Porta Injerto Colosus y Desarrollados Dentro de Malla Antiáfidos*. Tesis. División Agronómica, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Espinosa Solís, J. A. (2013) *Control in vitro de Fusarium oxysporum Schlect f. sp. Lycopersici (Sacc.) Snyder and Hans Mediante la Técnica de Biofumigación Utilizando Plantas Presentes en el Norte Mexicano*. Tesis. División Agronómica, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

Esquinca Gumeta, M. A (2015) *Análisis del comportamiento de la producción de sandía (Citrullus lanatus) en el estado de Chiapas en el período 1999 - 2009*. Tesis. División Agronómica, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

FAO, (2016) *La calidad en frutas y hortalizas en la cosecha*. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/006/y4893s/y4893s08.htm>  
Consultado: 29 Marzo 2018.

Fide, I., (2017) Sandía. Mercado: Unión Europea. Ficha N° 21. Disponible: <http://fidehonduras.com/wp-content/uploads/2018/03/FICHA-No.-21-Sandia-FIDE-2017.pdf>

Francisco, M., Camacho, F. and Tello, J. (2008) El injerto en el cultivo de melón y sandía como alternativa al uso de bromuro de metilo. SEMARNAT. Proyectos del Protocolo de Montreal - México

Francisco, C. (2010) El injerto en el cultivo de melón y sandía como alternativa al uso de bromuro de metilo. SEMARNAT. Unidad de Protección a la Capa de Ozono Sonora - México.

Gázquez, J. (2014) 'Técnicas del cultivo y comercialización de sandía, España', *Revista del Grupo Cooperativo Cajamar*, pp. 77-85

Giné, A., López-Gómez, M., Vela, D., Ornat, C., Talavera, M., Verdejo-Lucas, S. & Sorribas, F. J. 2014. *Thermal requirements and population dynamics of root-knot nematodes on cucumber and yield losses under protected cultivation*. Europa: Plant Pathology.

González, I., Gómez, R., Lang, F., Álvarez, A., Balderas, G. (2014) 'Hongos fitopatógenos en suelos agrícolas de la Costa de Nayarit México', *Revista Sagarpa*, Issue Folleto número 28, pp. 55.

González, M., Radillo, F., Martínez, J. and Bazán, M. (2003) *Evaluación de diferentes portainjertos en el desarrollo vegetativo del cultivo de la sandía (Citrullus lanatus) variedad Tri-x 313*. Memorias del X Congreso Nacional de la Sociedad de Ciencias Hortícolas. México. p. 43.

Hu C. M., Zhu, L., Yang, L., Chen, S. and Huang, M (2006) *Comparison of photosynthetic characteristics of grafted and own-root seedling of cucumber under low temperature circumstances*. *Acta Botanica Boreali-Occidentalia Sinica*. 26:247-253. Available at: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=5606664&pid=S0187-7380201400010000700012&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=5606664&pid=S0187-7380201400010000700012&lng=es)

Islam, M., Bashar, H., Howlader, M., Sarker, J. and Mamun, M. (2013) Effect of grafting on watermelon growth and yield. *Primera ed. s.l.:Khon Kaen Agriculture Journal*.

Liu, N., Jinghua, Y., Li, Z., Kai, T., Kateta, M., Zhongyuan, H., Shaogui, G., Yong, X. and Mingfang, Z. (2015) 'Genome-wide identification and comparative analysis of

grafting-responsive mRNA in watermelon grafted onto bottle gourd and squash rootstocks by high-throughput sequencing, Cuba', *Revista Springer Link, Molecular genetics and genomics*, pp. 55-65

López, G., Talavera, M. and Verdejo, S. (2016) Differential reproduction of *Meloidogyne incognita* and *M. javanica* in watermelon cultivars and cucurbit rootstocks, *Spanish Journal of Agricultura, Plant Pathology*, pp. 24-30.

Mendoza, G. D. (2009) *Incidencia de número de guías principales sobre la producción orgánica de sandía (Citrullus vulgaris) en dos cultivares (Roral Charleston y Paladín)*. Available at: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/353/1/13T0647%20.pdf>

Miles, C., Flores, M. and Estrada, E. (2014) *Injertos Hortícolas: Sandía*. Maestría. Washington State University.

Mida, (2017) Ficha técnica: cultivo de sandía. Consultado: 15 de Febrero del 2019. Disponible en: [https://www.mida.gob.pa/upload/documentos/fichas\\_tecnicas\\_\(3\).pdf](https://www.mida.gob.pa/upload/documentos/fichas_tecnicas_(3).pdf)

Moran, M., Moreno, D., Sánchez, C., García, H., Román, L. and Sepúlveda, B. (2005) *Interacción agua-nutrientes en tres sistemas de producción en sandía Citrullus lanatus; (Thunb.) con riego por cintilla y acolchado plástico*. *Rev. Chap.* 4: 21-28

Munera Gimenez, M. (2016) *Identificación de resistencia a Meloidogyne Spp en germoplasma de cucurbitáceas para su uso potencia como portainjertos*. Tesis. Escuela Superior de Agricultura de Barcelona, Universidad Politécnica de Catalunya BARCELONATECH.

Muller, S. and Li, S. (2002) *Use of aeroponic chambers and grafting to study partial resistance to Fusarium solani f. sp. Glycines in soybean*. *Plant Disease* 86: 1223-1226.

Nupla, (2013) Datos técnicos glory jumbo. Consultado el: 14 de febrero del 2019. Disponible en: <http://nuplantecuador.com/pdf/DatosTecnicosGloryJumbo.pdf>

Orrala, N. (2016) 'Rendimiento y calidad de la sandía bajo diferentes patrones de injerto y dosis de NPK', (Tesis de Doctorado). – La Habana: Editorial Universitaria. ISBN 978-959-16-33897. Consultado el 24 de noviembre del 2018. Available at: <http://ebookcentral.proquest.com/lib/upsesp/detail.action?docID=4946040>.

Orrala, N., Herrera, L. and Balmaseda, C (2018) 'Tecnología de producción de sandía [Citrullus lanatus (Thunb.) Matsum. y Nakai] en Santa Elena, Ecuador, con un enfoque fitosanitario', Ministerio de Educación Superior. Cuba. *Cultivos tropicales*. Vol. 39. pp 25-30.

Osuna, P. (2012) 'Injertos en chiles tipo Cayene, jalapeño y chilaca en el noroeste de Chihuahua', *Revista de Ciencias Agrícolas*, 3(4), pp. 1-20. Consultado el 13 de

noviembre del 2018. Available at:  
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/upsesp/detail.action?docID=3204998>.

Petropoulos, A., Olympios, C., Ropokis, A., Vlachou, G., Ntatsi, G., Paraskevopoulos, A. and Passam, C. (2014) 'Fruit volatiles, quality, and yield of watermelon as affected by grafting'. s.l.:Journal of Agricultural Science and Technology. *Revista Facultad de Agricultura*, pp. 874-877.

Ramirez, J. (1996) 'Efectos de cubiertas plásticas sobre la microflora del suelo y el crecimiento de plantas de sandía [*Citrullus vulgaris* "(Schrad)]', *Revista Científica Agricultura Técnica en México*, 22(1), pp 77-97. Consultado el 2 de noviembre del 2018. Available at:  
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/upsesp/reader.action?docID=3205159&query=sand%C3%ADa>

Realpe, M. (2010) Análisis del mercado para un plan de exportación de sandía producida en la provincia de Manabí, basado en el Proyecto PROFIAGRO, para el mercado estadounidense. TESIS. Universidad de la Américas. Disponible en:  
<http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/1731/1/UDLA-EC-TINI-2010-22.pdf>

Soteriou, A., Kyriacou, C., Siomos, S. and Gerasopoulos, D. (2014) 'Evolution of watermelon fruit physicochemical and phytochemical composition during ripening as affected by grafting'. s.l.:Food Chemistry, *Revista Publmed.gov*.

Tapia, C. and Amaro, C. (2014) 'Género *Fusarium*, Retrato Microbiológico', Chile, *Chilena Infección. Revista SciELO. Revista Chilena de Infectología*.

Tello, J. and Camacho, F. (2014) 'Organisms for the Control of Pathogens in Protected Crops. España', *Revista del Grupo Cooperativo Cajamar*.

Vela, M., Giné, A., Lopez, M. and Talavera, M. (2014) 'Thermal time requirements of root-knot nematodes on zucchini-squash and population dynamics with associated yield losses on spring and autumn cropping cycles. Europa', *European Journal of Plant Pathology. Eur J Plant Pathol*.

Velázquez, G. E. (2008) *Cuantificación de licopeno en sandía injertada sobre patrones de Cucurbita spp.* Tesis. División de Carreras Agronómicas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna.

Wright, E. (2013) 'Control de *Fusarium oxysporum* f.sp. *cyclaminis* con caldo de cebolla'. *Anais do VI Congresso Brasileiro de Defensivos Agrícolas Naturais*, Brasil,

Yaoguo, Q., Cuiquin, Y., Jialong, X. Zesheng, Y. (2014) 'Effects of Dual/Threefold Rootstock Grafting on the Growth, Yield and Quality of Watermelon, China', *Napoca: Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*.

**ANEXOS**

**Tabla 1A. Datos promedios diámetro del patrón a los 15 días después del trasplante**

Tratamientos	Híbridos x Patrón		Bloques				$\Sigma$	X
			I	II	III	IV		
T1	Royal char	N1	8,09	6,89	6,69	7,46	29,13	7,28
T3	Royalthon	N1	7,90	7,90	7,50	7,60	30,90	7,73
T5	Lady Blanc	N1	7,46	7,47	7,46	7,32	29,71	7,43
T7	Glory Jumbo	N1	6,55	7,03	7,21	7,30	28,09	7,02
T2	Royal char	N2	6,90	7,92	7,06	7,01	28,89	7,22
T4	Royalthon	N2	6,54	7,42	7,31	7,65	28,92	7,23
T6	Lady Blanc	N2	7,23	6,39	7,72	7,65	28,99	7,25
T8	Glory Jumbo	N2	7,04	7,40	6,29	7,47	28,20	7,05

**Análisis de varianza en el diámetro del patrón a los 15 días después del trasplante**

F.V	GL	SC	CM	FC	F/Tabla		Sig.
					5%	1%	
Bloques	3	0,35	0,12	0,52	3,10	4,94	NS
Híbridos	3	0,57	0,19	0,83	3,86	6,99	NS
Error (a)	9	2,08	0,23				
Patrón	1	0,01	0,01	0,05	4,75	9,33	NS
H X P	3	0,80	0,27	1,23	3,49	5,95	NS
Error (b)	12	2,62	0,22				
<b>Total</b>	31	6,43					

CV (a): 6,59 %      CV (b): 6,44 %      NO Significativo: NS

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro del patrón en mm a los 15 días en el factor híbridos**

Híbridos	Medias	Sig.
Royalthon	7,48	A
Lady Blanc	7,34	A
Royal Charleston	7,25	A
Glory Jumbo	7,04	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro del patrón en mm a los 15 días en el factor patrón**

<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
N1	7,36	A
N2	7,19	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro del patrón en mm a los 15 días en interacción híbridos x patrón**

<b>Híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
Royalthon	N1	7,73	A
Lady Blanc	N1	7,43	A
Royal Charleston	N1	7,28	A
Lady Blanc	N2	7,25	A
Royalthon	N2	7,23	A
Royal Charleston	N2	7,22	A
Glory Jumbo	N2	7,05	A
Glory Jumbo	N1	7,92	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Tabla 2A. Datos promedios diámetro del patrón a los 30 días después del trasplante**

Tratamientos	Híbridos x patrón		Bloques				$\Sigma$	X
			I	II	III	IV		
T1	Royal char	N1	9,57	11,29	10,53	8,87	40,26	10,07
T3	Royalthon	N1	10,49	10,69	10,45	10,12	41,75	10,44
T5	Lady Blanc	N1	9,04	10,25	10,86	10,32	40,47	10,12
T7	Glory Jumbo	N1	11,41	10,20	9,71	9,19	40,51	10,13
T2	Royal char	N2	11,29	9,79	9,39	9,74	40,21	10,05
T4	Royalthon	N2	9,61	9,56	10,58	10,46	40,21	10,05
T6	Lady Blanc	N2	9,62	9,41	10,67	9,98	39,68	9,92
T8	Glory Jumbo	N2	11,01	8,53	10,05	9,88	39,47	9,87

**Análisis de varianza en el diámetro del patrón a los 30 días después del trasplante**

F.V	GL	SC	CM	F.C	F/Tabla		Sig.
					5%	1%	
Bloques	3	1,22	0,41	0,79	3,10	4,94	NS
Híbridos	3	0,54	0,18	0,35	3,86	6,99	NS
Error (a)	9	4,69	0,52				
Patrón	1	0,06	0,06	0,08	4,75	9,33	NS
H X P	3	0,22	0,07	0,09	3,49	5,95	NS
Error (b)	12	9,19	0,77				
<b>Total</b>	31	15,92					

CV (a): 7,15 %

CV (b): 8,71 %

NO Significativo: NS

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro del patrón en mm a los 30 días en el factor híbridos**

Híbridos	Medias	Sig.
Royalthon	10,25	A
Royal Charleston	10,06	A
Lady Blanc	10,02	A
Glory Jumbo	10,00	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro del patrón en mm a los 30 días en el factor patrón**

<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
N1	10,19	A
N2	9,97	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro del patrón en mm a los 30 días en interacción híbridos x patrón**

<b>Híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
Royalthon	N1	10,44	A
Glory Jumbo	N1	10,13	A
Lady Blanc	N1	10,12	A
Royal Charleston	N1	10,07	A
Royalthon	N2	10,05	A
Royal Charleston	N2	10,05	A
Lady Blanc	N2	9,92	A
Glory Jumbo	N2	9,87	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Tabla 3A. Datos promedios diámetro del patrón a los 45 días después del trasplante**

Tratamientos	Híbridos x patrón		Bloques				$\Sigma$	X
			I	II	III	IV		
T1	Royal char	N1	12,73	13,32	13,09	13,16	52,30	13,08
T3	Royalthon	N1	12,57	12,66	12,62	13,34	51,19	12,80
T5	Lady Blanc	N1	11,07	12,20	12,67	13,03	48,97	12,24
T7	Glory Jumbo	N1	13,12	12,36	12,10	12,10	49,68	12,42
T2	Royal char	N2	13,07	12,59	11,97	12,87	50,50	12,63
T4	Royalthon	N2	11,77	11,38	12,46	13,21	48,82	12,21
T6	Lady Blanc	N2	12,29	12,01	13,46	14,17	51,93	12,98
T8	Glory Jumbo	N2	13,06	10,65	12,07	12,00	47,78	11,95

**Análisis de varianza en el diámetro del patrón a los 45 días después del trasplante**

F.V	GL	SC	CM	FC	F/Tabla		Sig.
					5%	1%	
Bloques	3	2,88	0,96	3,31	3,10	4,94	*
Híbridos	3	1,78	0,59	2,03	3,86	6,99	NS
Error (a)	9	2,58	0,29				
Patrón	1	1,22	1,22	2,22	4,75	9,33	NS
H X P	3	1,50	0,50	0,91	3,49	5,95	NS
Error (b)	12	6,64	0,55				
<b>Total</b>	31	16,60					

CV (a): 4,29 %    CV (b): 5,91 %    NO Significativo: NS    Significativo: \*

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro del patrón en mm a los 45 días en el factor híbridos**

Híbridos	Medias	Sig.
Royal Charleston	12,85	A
Lady Blanc	12,61	A
Royalthon	12,50	A
Glory Jumbo	12,18	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro del patrón en mm a los 45 días en el factor patrón**

<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
N1	12,63	A
N2	12,44	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro del patrón en mm a los 45 días en interacción híbridos x patrón**

<b>Híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
Royal Charleston	N1	13,08	A
Lady Blanc	N2	12,98	A
Royalthon	N1	12,80	A
Royal Charleston	N2	12,63	A
Glory Jumbo	N1	12,42	A
Lady Blanc	N1	12,24	A
Royalthon	N2	12,21	A
Glory Jumbo	N2	11,95	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Tabla 4A. Datos promedios diámetro del injerto a los 15 días después del trasplante**

Tratamientos	Híbridos x patrón		Bloques				$\Sigma$	X
			I	II	III	IV		
T1	Royal char	N1	6,32	6,05	5,19	6,38	23,94	5,99
T3	Royalthon	N1	6,66	6,15	5,90	6,72	25,43	6,36
T5	Lady Blanc	N1	6,68	6,27	6,47	6,55	25,97	6,49
T7	Glory Jumbo	N1	5,63	6,18	6,00	6,47	24,28	6,07
T2	Royal char	N2	5,69	6,82	5,56	5,97	24,04	6,01
T4	Royalthon	N2	6,36	6,33	6,52	6,58	25,79	6,45
T6	Lady Blanc	N2	6,39	5,78	7,06	6,77	26,00	6,50
T8	Glory Jumbo	N2	6,27	6,30	5,53	6,79	24,89	6,22

**Análisis de varianza en el diámetro del injerto a los 15 días después del trasplante**

F.V	GL	SC	CM	FC	F/Tabla		Sig.
					5%	1%	
Bloques	3	1,02	0,34	2,27	3,10	4,94	NS
Híbridos	3	0,16	0,05	0,33	3,86	6,99	NS
Error (a)	9	1,38	0,15				
Patrón	1	0,01	0,01	0,06	4,75	9,33	NS
H X P	3	1,16	0,39	2,17	3,49	5,95	NS
Error (b)	12	2,17	0,18				
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>5,90</b>					

CV (a): 6,19 %

CV (b): 6,78 %

NO Significativo: NS

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro del injerto en mm a los 15 días en el factor híbridos**

Híbridos	Medias	Sig.
Lady Blanc	6,50	A
Royalthon	6,40	A
Glory Jumbo	6,15	A
Royal Charleston	6,00	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro del injerto en mm a los 15 días en el factor patrón**

<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
N2	6,30	A
N1	6,23	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro del injerto en mm a los 15 días en interacción híbridos x patrón**

<b>Híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
Lady Blanc	N2	6,50	A
Lady Blanc	N1	6,49	A
Royalthon	N2	6,45	A
Royalthon	N1	6,36	A
Glory Jumbo	N2	6,22	A
Glory Jumbo	N1	6,07	A
Royal Charleston	N2	6,01	A
Royal Charleston	N1	5,99	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Tabla 5A. Datos promedios diámetro del injerto a los 30 días después del trasplante**

Tratamientos	Híbridos x patrón		Bloques				$\Sigma$	X
			I	II	III	IV		
T1	Royal char	N1	7,65	9,58	8,92	7,34	33,49	8,37
T3	Royalthon	N1	9,16	9,17	9,72	9,12	37,17	9,29
T5	Lady Blanc	N1	8,16	9,25	9,57	9,18	36,16	9,04
T7	Glory Jumbo	N1	10,22	8,77	8,34	8,17	35,50	8,88
T2	Royal char	N2	9,32	8,42	8,85	8,33	34,92	8,73
T4	Royalthon	N2	8,61	8,73	9,12	9,01	35,47	8,87
T6	Lady Blanc	N2	8,15	8,44	9,36	8,84	34,79	8,70
T8	Glory Jumbo	N2	9,85	7,29	9,22	8,59	34,95	8,74

**Análisis de varianza en el diámetro del injerto a los 30 días después del trasplante**

F.V	GL	SC	CM	FC	F/Tabla		Sig.
					5%	1%	
Bloques	3	1,44	0,48	1,23	3,10	4,94	NS
Híbridos	3	0,24	0,08	0,21	3,86	6,99	NS
Error (a)	9	3,51	0,39				
Patrón	1	0,44	0,44	0,70	4,75	9,33	NS
H X P	3	1,35	0,45	0,71	3,49	5,95	NS
Error (b)	12	7,56	0,63				
<b>Total</b>	31	14,54					

CV (a): 7,07 %      CV (b): 8,99 %      NO Significativo: NS

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro del injerto en mm a los 30 días en el factor híbridos**

Híbridos	Medias	Sig.
Royalthon	9,08	A
Lady Blanc	8,87	A
Glory Jumbo	8,81	A
Royal Charleston	8,55	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro del injerto en mm a los 30 días en el factor patrón**

<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
N1	8,90	A
N2	8,76	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro del injerto en mm a los 30 días en interacción híbridos x patrón**

<b>Híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
Royalthon	N1	9,29	A
Lady Blanc	N1	9,04	A
Glory Jumbo	N1	8,88	A
Royalthon	N2	8,87	A
Glory Jumbo	N2	8,74	A
Royal Charleston	N2	8,73	A
Lady Blanc	N2	8,70	A
Royal Charleston	N1	8,37	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Tabla 6A. Datos promedios diámetro del injerto a los 45 días después del trasplante**

Tratamientos	Híbridos x patrón		Bloques				$\Sigma$	X
			I	II	III	IV		
T1	Royal char	N1	10,59	11,50	11,02	12,14	45,25	11,31
T3	Royalthon	N1	10,92	10,95	11,21	11,53	44,61	11,15
T5	Lady Blanc	N1	9,64	10,45	10,91	11,79	42,79	10,70
T7	Glory Jumbo	N1	11,71	10,31	10,46	10,75	43,23	10,81
T2	Royal char	N2	10,91	10,63	10,55	11,55	43,64	10,91
T4	Royalthon	N2	10,32	9,72	10,66	11,87	42,57	10,64
T6	Lady Blanc	N2	10,39	10,53	11,31	11,64	43,87	10,97
T8	Glory Jumbo	N2	11,46	8,84	10,70	10,39	41,39	10,35

**Análisis de varianza en el diámetro del injerto a los 45 días después del trasplante**

F.V	GL	SC	CM	FC	F/Tabla		Sig.
					5%	1%	
Bloques	3	4,91	1,64	6,56	3,10	4,94	**
Híbridos	3	1,58	0,53	2,12	3,86	6,99	NS
Error (a)	9	2,24	0,25				
Patrón	1	0,44	0,44	0,90	4,75	9,33	NS
H X P	3	0,55	0,18	0,37	3,49	5,95	NS
Error (b)	12	5,83	0,49				
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>15,55</b>					

CV (a): 4,61 %    CV (b): 6,45 %    NO Significativo: NS    Altamente Significativo: \*\*

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro del injerto en mm a los 45 días en el factor híbridos**

Híbridos	Medias	Sig.
Royal Charleston	11,11	A
Royalthon	10,90	A
Lady Blanc	10,83	A
Glory Jumbo	10,58	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro del injerto en mm a los 45 días en el factor patrón**

<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
N1	10,99	A
N2	10,72	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro del injerto en mm a los 45 días en interacción híbridos x patrón**

<b>Híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
Royal Charleston	N1	11,31	A
Royalthon	N1	11,15	A
Lady Blanc	N2	10,97	A
Royal Charleston	N2	10,91	A
Glory Jumbo	N1	10,81	A
Lady Blanc	N1	10,70	A
Royalthon	N2	10,64	A
Glory Jumbo	N2	10,35	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Tabla 7A. Relación del diámetro del patrón e injerto a los 15 días**

<b>Híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>
Royal Charleston	N1	6,64
Royal Charleston	N2	6,62
Royalthon	N1	7,05
Royalthon	N2	6,84
Lady Blanc	N1	6,96
Lady Blanc	N2	6,88
Glory Jumbo	N1	6,99
Glory Jumbo	N2	6,64

**Tabla 8A. Relación del diámetro del patrón e injerto a los 30 días**

<b>Híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>
Royal Charleston	N1	9,22
Royal Charleston	N2	9,39
Royalthon	N1	9,87
Royalthon	N2	9,46
Lady Blanc	N1	9,58
Lady Blanc	N2	9,31
Glory Jumbo	N1	9,51
Glory Jumbo	N2	9,31

**Tabla 9A. Relación del diámetro del patrón e injerto a los 45 días**

<b>Híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>
Royal Charleston	N1	12,20
Royal Charleston	N2	11,77
Royalthon	N1	12,03
Royalthon	N2	11,43
Lady Blanc	N1	11,47
Lady Blanc	N2	11,98
Glory Jumbo	N1	11,62
Glory Jumbo	N2	11,15

**Tabla 10A. Datos promedios longitud de guía a los 15 días después del trasplante**

Tratamientos	Híbridos x patrón		Bloques				$\Sigma$	X
			I	II	III	IV		
T1	Royal char	N1	0,98	0,55	0,56	0,79	2,88	0,72
T3	Royalthon	N1	0,99	0,82	0,77	0,87	3,45	0,86
T5	Lady Blanc	N1	0,87	0,86	0,68	0,79	3,20	0,80
T7	Glory Jumbo	N1	0,57	0,72	0,73	0,91	2,93	0,73
T2	Royal char	N2	0,72	0,93	0,70	0,81	3,16	0,79
T4	Royalthon	N2	0,68	0,82	0,77	0,87	3,14	0,79
T6	Lady Blanc	N2	0,65	0,72	0,96	0,90	3,23	0,81
T8	Glory Jumbo	N2	0,94	0,85	0,54	0,99	3,32	0,83

**Análisis de varianza en longitud de guía a los 15 días después del trasplante**

F.V	GL	SC	CM	FC	F/Tabla		Sig.
					5%	1%	
Bloques	3	0,09	0,03	1,50	3,10	4,94	NS
Híbridos	3	0,01	0,01	0,00	3,86	6,99	NS
Error (a)	9	0,15	0,02				
Patrón	1	0,01	0,01	0,00	4,75	9,33	NS
H X P	3	0,05	0,02	1,00	3,49	5,95	NS
Error (b)	12	0,23	0,02				
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>0,54</b>					

CV (a): 17,90 %

CV (b): 17,90 %

NO Significativo: NS

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en longitud guía en m a los 15 días en el factor híbridos**

Híbridos	Medias	Sig.
Royalthon	0,82	A
Lady Blanc	0,80	A
Glory Jumbo	0,78	A
Royal Charleston	0,76	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en longitud guía en m a los 15 días en el factor patrón**

<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
N1	0,80	A
N2	0,78	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en longitud guía en m a los 15 días en interacción híbridos x patrón**

<b>Híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
Royalthon	N1	0,86	A
Glory Jumbo	N2	0,83	A
Lady Blanc	N2	0,81	A
Lady Blanc	N1	0,80	A
Royal Charleston	N2	0,79	A
Royalthon	N2	0,79	A
Glory Jumbo	N1	0,73	A
Royal Charleston	N1	0,72	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Tabla 11A. Datos promedios longitud de guía a los 30 días después del trasplante**

Tratamientos	Híbridos x patrón		Bloques				$\Sigma$	X
			I	II	III	IV		
T1	Royal char	N1	1,85	2,54	2,34	1,79	8,52	2,13
T3	Royalthon	N1	2,05	2,57	2,37	2,15	9,14	2,29
T5	Lady Blanc	N1	1,94	2,30	2,41	2,31	8,96	2,24
T7	Glory Jumbo	N1	2,60	2,02	2,19	1,73	8,54	2,14
T2	Royal char	N2	2,42	1,92	2,31	1,95	8,60	2,15
T4	Royalthon	N2	2,20	1,92	2,20	2,57	8,89	2,22
T6	Lady Blanc	N2	2,15	1,96	2,38	2,28	8,77	2,19
T8	Glory Jumbo	N2	2,68	1,62	2,18	2,41	8,89	2,22

**Análisis de varianza en longitud de guía a los 30 días después del trasplante**

F.V	GL	SC	CM	FC	F/Tabla		Sig.
					5%	1%	
Bloques	3	0,18	0,06	0,50	3,10	4,94	NS
Híbridos	3	0,01	0,00	0,00	3,86	6,99	NS
Error (a)	9	1,12	0,12				
Patrón	1	0,02	0,02	0,25	4,75	9,33	NS
H X P	3	0,06	0,02	0,25	3,49	5,95	NS
Error (b)	12	0,90	0,08				
<b>Total</b>	31	2,29					

CV (a): 15,75 %

CV (b): 12,86 %

NO Significativo: NS

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en longitud guía en m a los 30 días en el factor híbridos**

Híbridos	Medias	Sig.
Royalthon	2,25	A
Lady Blanc	2,22	A
Glory Jumbo	2,18	A
Royal Charleston	2,14	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en longitud guía en m a los 30 días en el factor patrón**

<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
N1	2,20	A
N2	2,20	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en longitud guía en m a los 30 días en interacción híbridos x patrón**

<b>Híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
Royalthon	N1	2,29	A
Lady Blanc	N1	2,24	A
Glory Jumbo	N2	2,22	A
Royalthon	N2	2,22	A
Lady Blanc	N2	2,19	A
Royal Charleston	N2	2,15	A
Glory Jumbo	N1	2,14	A
Royal Charleston	N1	2,13	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Tabla 12A. Datos promedios longitud de guía a los 45 días después del trasplante**

Tratamientos	Híbridos x patrón		Bloques				$\Sigma$	X
			I	II	III	IV		
T1	Royal char	N1	4,28	3,84	4,38	4,07	16,57	4,14
T3	Royalthon	N1	4,08	3,62	4,10	4,25	16,05	4,01
T5	Lady Blanc	N1	4,05	4,14	3,79	4,01	15,99	4,00
T7	Glory Jumbo	N1	4,47	3,81	3,67	3,60	15,55	3,89
T2	Royal char	N2	4,62	4,24	4,12	4,20	17,18	4,30
T4	Royalthon	N2	3,49	3,77	3,83	4,39	15,48	3,87
T6	Lady Blanc	N2	3,95	4,02	3,66	3,84	15,47	3,87
T8	Glory Jumbo	N2	4,65	3,39	3,27	4,19	15,50	3,88

**Análisis de varianza en longitud de guía a los 45 días después del trasplante**

F.V	GL	SC	CM	FC	F/Tabla		Sig.
					5%	1%	
Bloques	3	0,70	0,23	2,30	3,10	4,94	NS
Híbridos	3	0,26	0,09	0,09	3,86	6,99	NS
Error (a)	9	0,87	0,10				
Patrón	1	0,22	0,22	2,00	4,75	9,33	NS
H X P	3	0,20	0,07	0,64	3,49	5,95	NS
Error (b)	12	1,32	0,11				
<b>Total</b>	31	3,57					

CV (a): 7,93 %

CV (b): 8,31 %

NO Significativo: NS

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en longitud guía en m a los 45 días en el factor híbridos**

Híbridos	Medias	Sig.
Royal Charleston	4,22	A
Royalthon	3,94	A
Lady Blanc	3,93	A
Glory Jumbo	3,88	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en longitud guía en m a los 45 días en el factor patrón**

<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
N1	4,01	A
N2	3,98	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en longitud guía en m a los 45 días en interacción híbridos x patrón**

<b>Híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
Royal Charleston	N2	4,30	A
Royal Charleston	N1	4,14	A
Royalthon	N1	4,01	A
Lady Blanc	N1	4,00	A
Glory Jumbo	N1	3,89	A
Glory Jumbo	N2	3,88	A
Royalthon	N2	3,87	A
Lady Blanc	N2	3,87	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Tabla 13A. Datos promedios % clorofila a los 15 días después del trasplante**

Tratamientos	Híbridos x patrón		Bloques				Σ	X
			I	II	III	IV		
T1	Royal char	N1	59,57	58,48	59,83	62,91	240,79	60,20
T3	Royalthon	N1	58,31	59,83	54,44	55,03	227,61	56,90
T5	Lady Blanc	N1	56,09	52,81	53,89	55,09	217,88	54,47
T7	Glory Jumbo	N1	53,05	56,67	52,12	54,03	215,87	53,97
T2	Royal char	N2	56,71	58,73	57,40	60,50	233,34	58,34
T4	Royalthon	N2	59,81	56,94	57,85	56,17	230,77	57,69
T6	Lady Blanc	N2	50,91	54,79	52,13	54,64	212,47	53,12
T8	Glory Jumbo	N2	55,14	55,57	54,57	55,08	220,36	55,09

**Análisis de varianza en el % clorofila a los 15 días después del trasplante**

F.V	GL	SC	CM	FC	F/Tabla		Sig.
					5%	1%	
Bloques	3	10,85	3,62	5,32	3,10	4,94	**
Híbridos	3	137,04	45,68	67,18	3,86	6,99	**
Error (a)	9	6,13	0,68				
Patron	1	3,05	3,05	0,62	4,75	9,33	NS
H X P	3	27,78	9,26	1,89	3,49	5,95	NS
Error (b)	12	58,86	4,91				
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>243,71</b>					

CV (a): 1,47 %    CV (b): 3,94 %    NO Significativo: NS    Altamente Significativo: \*\*

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el % clorofila a los 15 días en el factor híbridos**

Híbridos	Medias	Sig.	
Royal Charleston	59,27	A	
Royalthon	57,30	A	B
Glory Jumbo	54,53		B    C
Lady Blanc	53,79		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el % clorofila a los 15 días en el factor patrón**

<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
N1	56,38	A
N2	56,06	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el % clorofila a los 15 días en interacción híbridos x patrón**

<b>Híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
Royal Charleston	N1	60,20	A
Royal Charleston	N2	58,34	A
Royalthon	N2	57,69	A
Royalthon	N1	56,90	A
Glory Jumbo	N2	55,09	A
Lady Blanc	N1	54,47	A
Glory Jumbo	N1	53,97	A
Lady Blanc	N2	53,12	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Tabla 14A. Datos promedios % clorofila a los 30 días después del trasplante**

Tratamientos	Híbridos x patrón		Bloques				$\Sigma$	X
			I	II	III	IV		
T1	Royal char	N1	64,32	61,75	62,14	64,84	253,05	63,26
T3	Royalthon	N1	61,75	60,98	56,11	58,20	237,04	59,26
T5	Lady Blanc	N1	60,81	58,00	58,47	59,67	236,95	59,24
T7	Glory Jumbo	N1	59,32	61,41	58,98	59,19	238,90	59,73
T2	Royal char	N2	60,38	60,77	59,65	62,47	243,27	60,82
T4	Royalthon	N2	61,81	60,03	59,83	60,87	242,54	60,64
T6	Lady Blanc	N2	60,05	58,90	60,87	60,41	240,23	60,06
T8	Glory Jumbo	N2	60,69	63,58	62,84	63,14	250,25	62,56

**Análisis de varianza en el % clorofila a los 30 días después del trasplante**

F.V	GL	SC	CM	FC	F/Tabla		Sig.
					5%	1%	
Bloques	3	8,46	2,82	1,58	3,10	4,94	NS
Híbridos	3	17,39	5,80	3,26	3,86	6,99	NS
Error (a)	9	16,06	1,78				
Patrón	1	0,71	0,71	0,34	4,75	9,33	NS
H X P	3	44,42	14,81	7,02	3,49	5,95	**
Error (b)	12	25,28	2,11				
<b>Total</b>	31	112,32					

CV (a): 2,20 %    CV (b): 2,39 %    NO Significativo: NS    Altamente Significativo: \*\*

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el % clorofila a los 30 días en el factor híbridos**

Híbridos	Medias	Sig.
Royal Charleston	62,04	A
Glory Jumbo	61,14	A
Royalthon	59,95	A
Lady Blanc	59,65	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el % clorofila a los 30 días en el factor patrón**

<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
N2	61,02	A
N1	60,37	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el % clorofila a los 30 días en interacción híbridos x patrón**

<b>Híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>	
Royal Charleston	N1	63,26	A	
Glory Jumbo	N2	62,56	A	B
Royal Charleston	N2	60,80		B C
Royalthon	N2	60,64		B C
Lady Blanc	N2	60,06		C
Glory Jumbo	N1	59,73		C
Royalthon	N1	59,26		C
Lady Blanc	N1	59,24		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Tabla 15A. Datos promedios % clorofila a los 45 días después del trasplante**

Tratamientos	Híbridos x patrón		Bloques				$\Sigma$	X
			I	II	III	IV		
T1	Royal char	N1	58,53	58,75	58,45	53,38	229,11	57,28
T3	Royalthon	N1	58,93	59,41	53,09	49,77	221,20	55,30
T5	Lady Blanc	N1	59,79	56,89	57,87	57,37	231,92	57,98
T7	Glory Jumbo	N1	58,51	59,25	57,76	57,73	233,25	58,31
T2	Royal char	N2	56,30	56,59	59,90	56,57	229,36	57,34
T4	Royalthon	N2	60,52	59,86	59,49	58,83	238,70	59,68
T6	Lady Blanc	N2	57,41	58,69	58,49	58,11	232,70	58,18
T8	Glory Jumbo	N2	61,17	61,28	61,05	61,14	244,64	61,16

**Análisis de varianza en el % clorofila a los 45 días después del trasplante**

F.V	GL	SC	CM	FC	F/Tabla		Sig.
					5%	1%	
Bloques	3	27,27	9,09	1,54	3,10	4,94	NS
híbridos	3	47,16	15,72	2,67	3,86	6,99	NS
Error (a)	9	52,98	5,89				
Patrón	1	6,76	6,76	3,48	4,75	9,33	NS
H X P	3	30,01	10,00	5,15	3,49	5,95	*
Error (b)	12	23,27	1,94				
<b>Total</b>	31	187,45					

CV (a): 4,17 %

CV (b): 2,40 %

NO Significativo: NS

Significativo: \*

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el % clorofila a los 45 días en el factor híbridos**

híbridos	Medias	Sig.
Glory Jumbo	59,74	A
Lady Blanc	58,08	A
Royalthon	57,49	A
Royal Charleston	57,31	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el % clorofila a los 45 días en el factor patrón**

<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
N2	59,09	A
N1	57,22	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el % clorofila a los 45 días en interacción híbridos x patrón**

<b>híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>		
Glory Jumbo	N2	61,16	A		
Royalthon	N2	59,68	A	B	
Glory Jumbo	N1	58,31	A	B	C
Lady Blanc	N2	58,18	A	B	C
Lady Blanc	N1	57,98	A	B	C
Royal Charleston	N2	57,34		B	C
Royal Charleston	N1	57,28		B	C
Royalthon	N1	55,30			C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Tabla 16A. Datos promedios en los frutos por plantas**

Tratamientos	Híbridos x patrón		Bloques				$\Sigma$	X
			I	II	III	IV		
T1	Royal char	N1	1,70	1,50	1,20	1,70	6,10	1,53
T3	Royalthon	N1	1,00	1,20	0,90	1,20	4,30	1,08
T5	Lady Blanc	N1	1,00	0,80	0,70	0,80	3,30	0,83
T7	Glory Jumbo	N1	1,00	0,90	0,80	1,20	3,90	0,98
T2	Royal char	N2	1,20	1,50	1,20	1,40	5,30	1,33
T4	Royalthon	N2	1,50	1,50	1,40	1,50	5,90	1,48
T6	Lady Blanc	N2	0,80	0,70	0,50	1,00	3,00	0,75
T8	Glory Jumbo	N2	1,10	0,70	1,10	1,20	4,10	1,03

**Análisis de varianza de frutos por plantas**

F.V	GL	SC	CM	FC	F/Tabla		Sig.
					5%	1%	
Bloques	3	0,32	0,11	11,00	3,10	4,94	**
Híbridos	3	1,49	0,50	50,00	3,86	6,99	**
Error (a)	9	0,09	0,01				
Patrón	1	0,03	0,03	3,00	4,75	9,33	NS
H X P	3	0,79	0,26	26,00	3,49	5,95	**
Error (b)	12	0,17	0,01				
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>2,89</b>					

CV (a): 8,77 %    CV (b): 8,77 %    NO Significativo: NS    Significativo: \*    Altamente Significativo: \*\*

**Test de Tukey al 5% de probabilidad de frutos por plantas en el factor híbridos**

Híbridos	Medias	Sig.
Royal Charleston	1,43	A
Royalthon	1,28	A
Glory Jumbo	1,00	B
Lady Blanc	0,79	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad de frutos por plantas en el factor patrón**

<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
N2	1,14	A
N1	1,10	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad de frutos por plantas en interacción híbridos x patrón**

<b>Híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>	
Royal Charleston	N1	1,53	A	
Royalthon	N2	1,48	A	
Royal Charleston	N2	1,33	A	B
Royalthon	N1	1,08		B C
Glory Jumbo	N2	1,03		B C
Glory Jumbo	N1	0,98		B C
Lady Blanc	N1	0,83		C
Lady Blanc	N2	0,75		C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Tabla 17A. Datos promedios peso del fruto en kg**

Tratamientos	Híbridos x patrón		Bloques				$\Sigma$	X
			I	II	III	IV		
T1	Royal char	N1	3,78	3,55	4,09	4,24	15,66	3,92
T3	Royalthon	N1	5,40	3,90	3,89	4,22	17,41	4,35
T5	Lady Blanc	N1	4,15	3,78	3,95	4,23	16,11	4,03
T7	Glory Jumbo	N1	3,83	5,12	4,05	4,21	17,21	4,30
T2	Royal char	N2	3,89	4,01	4,69	4,22	16,81	4,20
T4	Royalthon	N2	4,76	4,61	3,50	4,43	17,30	4,33
T6	Lady Blanc	N2	3,78	4,98	5,26	3,22	17,24	4,31
T8	Glory Jumbo	N2	3,62	4,45	3,51	4,03	15,61	3,90

**Análisis de varianza peso del fruto en kg**

F.V	GL	SC	CM	FC	F/Tabla		Sig.
					5%	1%	
Bloques	3	0,20	0,07	0,24	3,10	4,94	NS
Híbridos	3	0,12	0,04	0,14	3,86	6,99	NS
Error (a)	9	2,64	0,29				
Patrón	1	0,10	0,10	0,25	4,75	9,33	NS
H X P	3	0,79	0,26	0,65	3,49	5,95	NS
Error (b)	12	4,78	0,40				
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>8,63</b>					

CV (a): 12,91 % CV (b): 15,17 %

NO Significativo: NS

**Test de Tukey al 5% de probabilidad de peso del fruto en el factor híbrido**

Híbridos	Medias	Sig.
Royalthon	4,34	A
Lady Blanc	4,17	A
Glory Jumbo	4,10	A
Royal Charleston	4,06	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad de peso del fruto en el factor patrón**

<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
N2	4,19	A
N1	4,15	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad de peso del fruto en interacción híbridos x patrón**

<b>Híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
Royalthon	N1	4,35	A
Royalthon	N2	4,33	A
Lady Blanc	N2	4,31	A
Glory Jumbo	N1	4,30	A
Royal Charleston	N2	4,20	A
Lady Blanc	N1	4,03	A
Royal Charleston	N1	3,92	A
Glory Jumbo	N2	3,90	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Tabla 18A. Datos promedios en el diámetro de corteza en mm**

Tratamientos	híbridos x patrón		Bloques				$\Sigma$	X
			I	II	III	IV		
T1	Royal char	N1	9,36	8,66	10,45	11,00	39,47	9,87
T3	Royalthon	N1	11,77	11,71	10,74	10,74	44,96	11,24
T5	Lady Blanc	N1	10,63	10,48	10,10	10,24	41,45	10,36
T7	Glory Jumbo	N1	12,80	10,66	14,38	10,57	48,41	12,10
T2	Royal char	N2	11,39	11,38	13,65	13,48	49,90	12,48
T4	Royalthon	N2	9,87	10,61	10,36	10,36	41,20	10,30
T6	Lady Blanc	N2	8,33	8,98	8,83	8,60	34,74	8,69
T8	Glory Jumbo	N2	10,92	11,41	9,12	9,25	40,70	10,18

**Análisis de varianza en el diámetro de corteza en mm**

F.V	GL	SC	CM	FC	F/Tabla		Sig.
					5%	1%	
Bloques	3	1,07	0,36	0,36	3,10	4,94	NS
híbridos	3	19,05	6,35	6,29	3,86	6,99	*
Error (a)	9	9,11	1,01				
Patrón	1	2,95	2,95	2,57	4,75	9,33	NS
H X P	3	20,77	6,92	6,02	3,49	5,95	**
Error (b)	12	13,78	1,15				
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>66,73</b>					

CV (a): 9,44 %    CV (b): 10,07 %    NO Significativo: NS    Significativo: \*    Altamente Significativo: \*\*

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro de corteza en mm en el factor híbridos**

híbridos	Medias	Sig.
Royal Charleston	11,17	A
Glory Jumbo	11,14	A
Royalthon	10,77	A
Lady Blanc	9,52	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro de corteza en mm en el factor patrón**

<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
N1	10,89	A
N2	10,41	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en el diámetro de corteza en mm en interacción híbridos x patrón**

<b>Híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>	
Royal Charleston	N2	12,48	A	
Glory Jumbo	N1	12,10	A	
Royalthon	N1	11,24	A	B
Lady Blanc	N1	10,36	A	B
Royalthon	N2	10,30	A	B
Glory Jumbo	N2	10,18	A	B
Royal Charleston	N1	9,87	A	B
Lady Blanc	N2	8,69		B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Tabla 19A. Datos promedios en los sólidos totales solubles**

Tratamientos	Híbridos x patrón		Bloques				$\Sigma$	X
			I	II	III	IV		
T1	Royal char	N1	9,20	9,22	9,78	8,60	36,80	9,20
T3	Royalthon	N1	8,78	8,80	8,10	6,42	32,10	8,03
T5	Lady Blanc	N1	8,88	7,96	8,12	8,70	33,66	8,42
T7	Glory Jumbo	N1	9,32	9,06	9,62	9,72	37,72	9,43
T2	Royal char	N2	9,36	9,58	8,24	8,34	35,52	8,88
T4	Royalthon	N2	10,12	8,74	8,40	9,62	36,88	9,22
T6	Lady Blanc	N2	8,06	7,98	6,96	7,46	30,46	7,62
T8	Glory Jumbo	N2	7,72	7,72	7,50	7,94	30,88	7,72

**Análisis de varianza en los sólidos totales solubles**

F.V	GL	SC	CM	FC	F/Tabla		Sig.
					5%	1%	
Bloques	3	1,87	0,62	1,22	3,10	4,94	NS
Híbridos	3	9,36	3,12	6,12	3,86	6,99	*
Error (a)	9	4,56	0,51				
Patrón	1	0,04	0,04	0,16	4,75	9,33	NS
H X P	3	5,04	1,68	6,72	3,49	5,95	**
Error (b)	12	3,05	0,25				
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>23,92</b>					

CV (a): 8,34 %      CV (b): 5,84 %      NO Significativo: NS      Significativo: \*      Altamente Significativo: \*\*

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en los sólidos totales solubles en los factores híbridos**

híbridos	Medias	Sig.
Royal Charleston	9,04	A
Royalthon	8,62	A      B
Glory Jumbo	8,58	A      B
Lady Blanc	8,02	A      B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en los sólidos totales solubles en el factor patrón**

<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
N1	8,77	A
N2	8,36	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad en los sólidos totales solubles en interacción híbridos x patrón**

<b>Híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
Glory Jumbo	N1	9,43	A
Royalthon	N2	9,22	A B
Royal Charleston	N1	9,20	A B
Royal Charleston	N2	8,88	A B
Lady Blanc	N1	8,42	A B
Royalthon	N1	8,03	A B
Glory Jumbo	N2	7,72	B
Lady Blanc	N2	7,62	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Tabla 20A. Datos promedios en la firmeza en kg·cm-2**

Tratamientos	Híbridos x patrón		Bloques				$\Sigma$	X
			I	II	III	IV		
T1	Royal char	N1	1,70	1,69	1,90	1,93	7,22	1,81
T3	Royalthon	N1	1,66	1,87	1,84	1,67	7,04	1,76
T5	Lady Blanc	N1	1,79	1,73	1,78	1,86	7,16	1,79
T7	Glory Jumbo	N1	1,74	1,80	1,76	1,89	7,19	1,80
T2	Royal char	N2	1,69	1,81	1,89	1,91	7,30	1,83
T4	Royalthon	N2	1,82	1,76	1,68	1,72	6,98	1,75
T6	Lady Blanc	N2	1,77	1,75	1,81	1,83	7,16	1,79
T8	Glory Jumbo	N2	1,68	1,76	1,72	1,70	6,86	1,72

**Análisis de varianza de la firmeza en kg·cm-2**

F.V	GL	SC	CM	FC	F/Tabla		Sig.
					5%	1%	
Bloques	3	0,03	0,01	2,22	3,10	4,94	NS
Híbridos	3	0,01	0,01	0,83	3,86	6,99	NS
Error (a)	9	0,02	0,01	1,81			
Patrón	1	0,02	0,02	2,00	4,75	9,33	NS
H X P	3	0,01	0,01	1,03	3,49	5,95	NS
Error (b)	12	0,10	0,01	0,44			
<b>Total</b>	31	0,19					

CV (a): 3,29 %      CV (b): 5,62 %      NO Significativo: NS

**Test de Tukey al 5% de probabilidad de la firmeza en kg·cm-2 en el factor híbrido**

Híbridos	Medias	Sig.
Royal Charleston	1,82	A
Lady Blanc	1,79	A
Glory Jumbo	1,76	A
Royalthon	1,75	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad de la firmeza en kg·cm-2 en el factor patrón**

<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
N1	1,79	A
N2	1,77	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Test de Tukey al 5% de probabilidad de la firmeza en kg·cm-2 en interacción híbridos x patrón**

<b>Híbridos</b>	<b>Patrón</b>	<b>Medias</b>	<b>Sig.</b>
Royal Charleston	N2	1,83	A
Royal Charleston	N1	1,81	A
Glory Jumbo	N1	1,80	A
Lady Blanc	N2	1,79	A
Lady Blanc	N1	1,79	A
Royalthon	N1	1,76	A
Royalthon	N2	1,75	A
Glory Jumbo	N2	1,72	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**Tabla 21A. Escala de nematodos**

<b>T1-RN1</b>	<b>T2-RN2</b>	<b>T3-ThN1</b>	<b>T4-ThN2</b>	<b>T5-LN1</b>	<b>T6-LN2</b>	<b>T7-GN1</b>	<b>T8-GN2</b>
3	4	3	4	2	2	4	4
3	1	4	4	2	2	4	3
4	3	4	4	1	2	3	3
4	3	3	4	2	4	3	4
13	11	14	15	7	11	13	15
<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>4</b>

**Tabla 22A. Porcentaje de incidencia de nematodos**

<b>T1-RN1</b>	<b>T2-RN2</b>	<b>T3-ThN1</b>	<b>T4-ThN2</b>	<b>T5-LN1</b>	<b>T6-LN2</b>	<b>T7-GN1</b>	<b>T8-GN2</b>
28,70	75,00	47,20	60,30	29,40	25,20	64,80	80,00
43,20	11,00	64,80	60,30	16,80	25,20	80,00	51,20
80,00	51,20	75,00	80,00	13,00	12,50	35,70	55,80
64,80	28,70	47,20	75,00	10,00	22,80	39,20	80,00
216,70	165,90	234,20	275,60	69,20	85,70	219,70	267,00
<b>54,18</b>	<b>41,48</b>	<b>58,55</b>	<b>68,90</b>	<b>17,30</b>	<b>21,43</b>	<b>54,93</b>	<b>66,75</b>

**Tabla 23A. Datos de temperatura**

<b>TEMPERATURAS</b>							
<b>T. Min</b>	<b>T. Max</b>	<b>T. Min</b>	<b>T. Max</b>	<b>T. Min</b>	<b>T. Max</b>	<b>T. Min</b>	<b>T. Max</b>
<b>MARZO</b>		<b>ABRIL</b>		<b>MAYO</b>		<b>JUNIO</b>	
24,7	31,5	23,5	31,5	23,4	30,8	20,9	24,2
25,0	30,7	23,0	30,0	23,9	31,5	21,4	28,0
24,2	30,9	23,5	30,6	23,3	29,4	21,8	29,2
23,1	29,4	22,7	29,5	23,5	31,1	21,0	26,5
24,6	30,6	22,4	30,0	22,7	34,5	19,4	26,2
25,6	31,5	22,0	29,6	23,3	29,7	19,7	23,5
24,0	32,4	22,5	29,7	23,1	28,9	20,2	24,8
24,5	30,8	22,8	31,1	23,4	26,3	20,2	26,5
24,7	29,8	22,7	31,0	21,0	32,0	20,5	24,4
24,4	31,0	22,4	29,5	21,8	30,2	20,7	25,4
23,3	31,1	21,5	30,1	21,8	28,0	20,3	26,0
23,8	30,8	21,7	28,2	22,0	28,5	19,7	25,9
24,0	31,8	20,7	30,4	22,0	30,0	20,5	26,4
24,1	30,9	22,0	29,5	23,1	28,6	20,1	25,0
24,1	31,8	20,7	30,6	22,6	31,3	20,3	25,8
24,8	32,6	22,1	29,5	23,6	29,9	20,1	26,8
24,6	30,0	22,0	31,5	23,6	29,1	20,5	26,5
23,5	32,0	21,0	29,5	23,3	28,7	20,8	24,0
22,5	29,3	22,5	30,5	23,1	28,3	19,8	23,0
23,0	28,8	23,2	32,2	23,0	29,0	19,6	23,2
22,5	29,8	22,8	31,7	22,2	30,5	20,4	24,9
23,4	29,3	22,6	33,0	22,3	28,5	19,8	25,8
23,6	31,9	22,3	31,2	22,0	27,4	19,7	25,7
22,8	29,8	22,2	31,3	22,7	29,6	19,6	23,7
23,2	30,9	22,5	29,0	22,1	26,4	20,8	25,7
23,6	32,2	22,6	30,6	22,0	27,2	20,8	26,8
23,0	30,5	22,0	32,3	22,5	28,0	20,5	25,1
23,9	30,8	22,4	31,8	22,2	27,4	20,8	22,7
		23,8	30,8	21,8	28,5	20,6	25,5
		23,5	29,5	20,7	24,3	20,1	27,6
		22,4	30,5	21,8	23,3	20,4	25,5
				22,6	28,9		

CENAIN (2018)

**Tabla 24A. Aplicaciones de fungicidas e insecticidas**

<b>N° de aplicación</b>	<b>Insecticidas y fungicidas</b>	<b>Plagas y enfermedades</b>	<b>Casa comercial</b>	<b>Dosis en 50 litros de agua</b>	<b>Dosis en total 100 L de agua</b>
1	Actara 25 WG	<i>Bemisia tabaci</i> , <i>Trips Sp.</i> , áfidos.	Sygenta	25 gr	50 gr
	Acetalaq SP	<i>Prodiplosis</i> , <i>Trips Sp.</i>	Agripac S.A	25 gr	50 gr
	Fixer-Plus		Quimiser S.A	125 ml	250 ml
	Cyperpac	<i>Bemisia tabaci</i> , <i>Tineola bisselliella</i> .	Agripac S.A	50 ml	100 ml
	Imidalaq SC	Áfidos	Agripac S.A	25 ml	50 ml
1	Manzate 80		Agripac S.A	50 gr	100 gr
	Affiliated		Agripac S.A	125 gr	250 kg
	Acetalaq SP	<i>Bemisia tabaco</i> , <i>Prodiplosis</i> , <i>Trips Sp.</i>	Agripac S.A	25 gr	50 gr
	Actara 25 WG	<i>Bemisia tabaci</i> , <i>Trips Sp.</i> , áfidos.	Sygenta	25 gr	50 gr
	Fixer - Plus		Quimiser S.A	125 ml	250 ml
1	Acetalaq SP	<i>Bemisia tabaco</i> , <i>Prodiplosis</i> , <i>Trips Sp.</i>	Agripac S.A	25 gr	50 gr
	Fixer - Plus		Quimiser S.A	125 ml	250 ml
	Imidalaq SC	Áfidos	Agripac S.A	25 ml	50 ml
<b>N° de aplicación</b>	<b>Insecticidas y fungicidas</b>	<b>Plagas y enfermedades</b>	<b>Casa comercial</b>	<b>Dosis en 50 litros de agua</b>	<b>Dosis en total 120 L de agua</b>
1	Fixer - Plus		Quimiser S.A	50 ml	120 ml
	Metalasate		Agripac S.A	50 ml	120 ml
	Affiliated		Agripac S.A	180 gr	400 gr

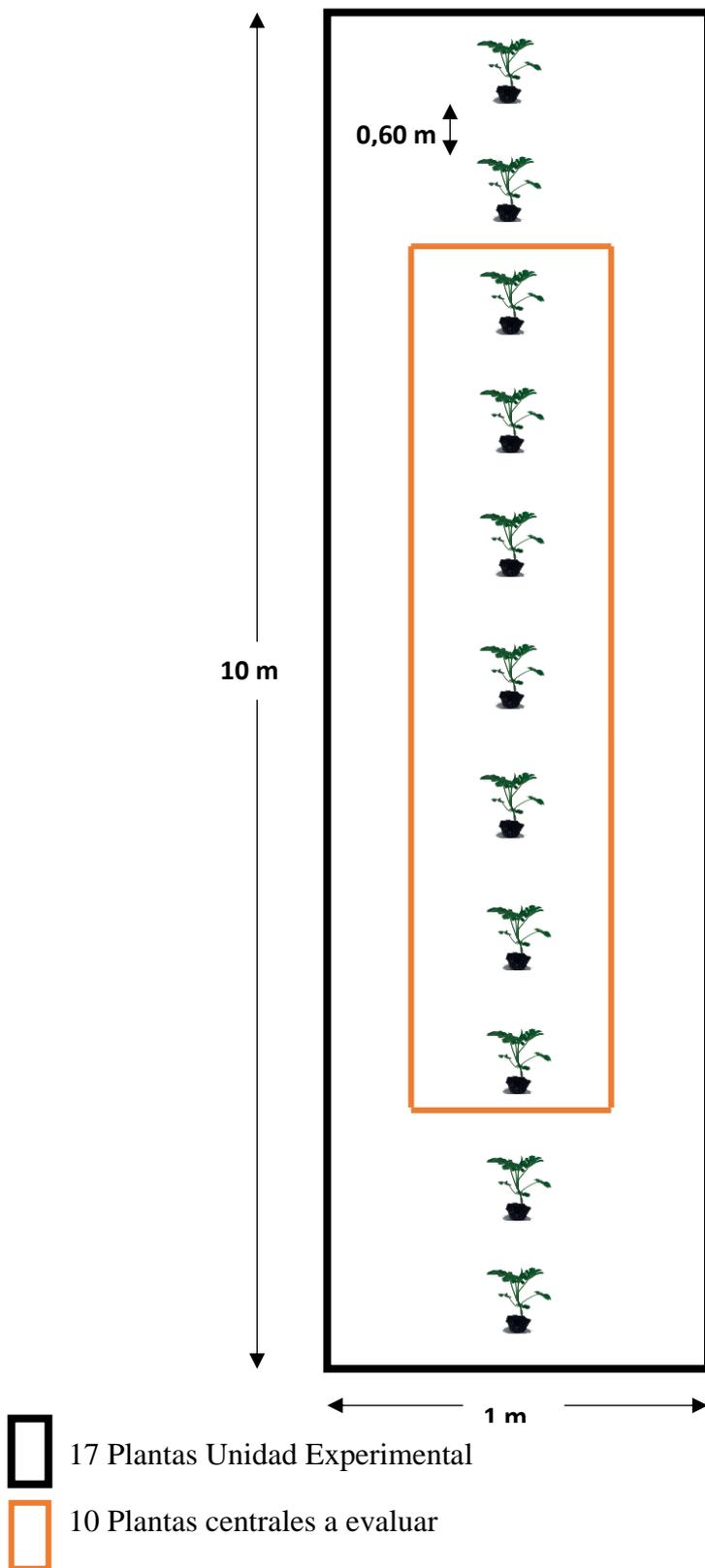
N° de aplicación	Insecticidas biológico	Plagas y enfermedades		Dosis en 50 litros de agua	Dosis en total 140 L de agua
1	Suero de leche	Controla insectos plagas		1,42 L	4 L
	Melaza			143 ml	40 ml
N° de aplicación	Insecticidas y fungicidas	Plagas y enfermedades	Casa comercial	Dosis en 50 litros de agua	Dosis en total 140 L de agua
1	Fixer - Plus		Quimiser S.A	50 ml	140 ml
	Daconil	Áfidos, mosca blanca	Ecuaquimica	125 ml	215 ml
	Fitoraz		Bayer	125 g	215 g
	Methumilaq 900		Agripac	25 g	70 g
	Acetalaq SP	<i>Bemisia tabaco, Prodiplosis, Trips Sp.</i>	Agripac S.A	125 gr	140 gr
	Agral		Agripac S.A	25 ml	70 ml

**Tabla 25A. Aplicaciones de fertilizantes**

Etapas	Fertilizantes comerciales fertirriego (kg)	
	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	Muriato de potasio
Semana 1	8 kg	3 kg
Semana 2	8 kg	2 kg
Semana 3	8 kg	3 kg
Semana 4,5	8 kg	2 kg
Semana 6	3 kg	3 kg
Semana 7	5 kg	5 kg
Semana 8	5 kg	5 kg
Semana 9	5 kg	5 kg
Semana 10	5 kg	5 kg



<b>SUBTOTAL (C)</b>				<b>\$3.274,50</b>								
<b>6. Labores culturales</b>												
Guía	Jornal	3	\$15,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00
Desbroce de malezas	Jornal	3	\$15,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00
<b>7. Fertilización</b>												
Nitrato de amonio	Saco x 50 kg	10	\$45,45	\$454,50	\$454,50	\$454,50	\$454,50	\$454,50	\$454,50	\$454,50	\$454,50	\$454,50
Muriato de potasio	Saco x 50 kg	8	\$44,62	\$356,96	\$356,96	\$356,96	\$356,96	\$356,96	\$356,96	\$356,96	\$356,96	\$356,96
Nitrato de potasio	Saco x 50 kg	6	\$48,90	\$293,40	\$293,40	\$293,40	\$293,40	\$293,40	\$293,40	\$293,40	\$293,40	\$293,40
<b>8. Control de plagas y enfer.</b>												
Actara 25 WG	Sobres 100 gr	7	\$28,50	\$199,50	\$199,50	\$199,50	\$199,50	\$199,50	\$199,50	\$199,50	\$199,50	\$199,50
Acetalaq SP	Sobres 100 gr	6	\$8,45	\$50,70	\$50,70	\$50,70	\$50,70	\$50,70	\$50,70	\$50,70	\$50,70	\$50,70
Fixer-Plus	Litro	5	\$15,00	\$75,00	\$75,00	\$75,00	\$75,00	\$75,00	\$75,00	\$75,00	\$75,00	\$75,00
Clorpilaq 48	Litro	0,5	\$19,28	\$9,64	\$9,64	\$9,64	\$9,64	\$9,64	\$9,64	\$9,64	\$9,64	\$9,64
Imidalaq SC	Litro	3	\$8,95	\$26,85	\$26,85	\$26,85	\$26,85	\$26,85	\$26,85	\$26,85	\$26,85	\$26,85
Ridomil Gold	Sobre 500 g	2	\$16,80	\$33,60	\$33,60	\$33,60	\$33,60	\$33,60	\$33,60	\$33,60	\$33,60	\$33,60
Affiliated	Sobre 500 g	4	\$7,80	\$31,20	\$31,20	\$31,20	\$31,20	\$31,20	\$31,20	\$31,20	\$31,20	\$31,20
Karate	Litro	0,5	\$55,58	\$27,79	\$27,79	\$27,79	\$27,79	\$27,79	\$27,79	\$27,79	\$27,79	\$27,79
Metalasate	Litro	0,5	\$15,80	\$7,90	\$7,90	\$7,90	\$7,90	\$7,90	\$7,90	\$7,90	\$7,90	\$7,90
Aplicación	Jornal	6	\$15,00	\$90,00	\$90,00	\$90,00	\$90,00	\$90,00	\$90,00	\$90,00	\$90,00	\$90,00
<b>9. Operación Sistema de Riego</b>												
Combustible	Tanque de gas	12	\$3,00	\$36,00	\$36,00	\$36,00	\$36,00	\$36,00	\$36,00	\$36,00	\$36,00	\$36,00
Instalación del sistema de riego	Jornal	4	\$15,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00	\$60,00
Personal de riego	Jornal	3	\$15,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00	\$45,00
<b>10. Cosecha</b>												
Recolección y Clasificación	Jornal	8	\$15,00	\$120,00	\$120,00	\$120,00	\$120,00	\$120,00	\$120,00	\$120,00	\$120,00	\$120,00
<b>SUBTOTAL (D)</b>				<b>\$2.008,04</b>								
<b>TOTAL (A+B+C+D)</b>				<b>\$6.072,68</b>	<b>\$6.072,68</b>	<b>\$6.072,68</b>	<b>\$6.072,68</b>	<b>\$6.031,02</b>	<b>\$6.031,02</b>	<b>\$6.072,68</b>	<b>\$6.072,68</b>	



**Figura 1A. Diseño experimental parcela pequeña**



**Figura 2A. Híbridos de sandía y semillas en bandejas**



**Figura 3A. Injerto e ubicación de plantas en vivero**



**Figura 4A. Ubicación de plantas en platabanda y trasplante**



**Figura 5A. Recolección de datos**



**Figura 6A. Plantas evaluadas e unidad experimental**



**Figura 7A. Flor femenina vs flor masculina**



**Figura 8A. Preparación de fertilizante fertiriego y aplicación fitosanitaria**



**Figura 9A. Peso del fruto y cosecha**