



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

Proyecto de Investigación previo a la
obtención del título de Ingeniero
Agropecuario.

Título del Proyecto de Investigación:

**“EVALUACION DE CUATRO PATRONES DE DIFERENTES VARIEDADES DE
CALABAZA (*Cucurbita máxima*) PARA EL INJERTO DE APROXIMACION EN
SANDIA (*Citrullus lanatus*) (THUNB.) MATSUM. & NAKAI, EN LA ZONA DE
MOCACHE, PROVINCIA DE LOS RIOS”.**

Autor:

David Isaac Salazar Cárdenas

Auspicio Académico:

Dr. Orly Cevallos Falquez

Quevedo – Los Ríos – Ecuador

2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

Yo, **David Isaac Salazar Cárdenas**, declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluye en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

**David Isaac Salazar
Cárdenas
C.C. 230041398-2
AUTOR**



FACULTAD DE CIENCIAS
PECUARIAS UNIVERSIDAD
TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
CAMPUS UNIVERSITARIO LA
MARÍA
Km. 7 ½ Vía Quevedo-El Empalme,
Entrada a Mocache



Acreditada

Teléfonos : FCP (Fax) 783 487 UTEQ (593-05) 750 320 / 751 430 / 753 302

Fax UTEQ : (593 -05) 753 300 / 753 303 / 752 177

E.mail.info@uteq.edu.ec /fcp_91@yahoo.es Quevedo – Los Ríos – Ecuador

CASILLA
S
Guayaquil
:10672
Quevedo :
73

*La Primera Universidad Agropecuaria del País.
Acreditada*

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Lo suscrito, **Dr. Orly Cevallos Falquez**, Docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que el egresado **DAVID ISAAC SALAZAR CARDENAS**, realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**EVALUACION DE CUATRO PATRONES DE DIFERENTES VARIEDADES DE CALABAZA (*Cucurbita máxima*) PARA EL INJERTO DE APROXIMACION EN SANDIA (*Citrullus lanatus*) (THUNB.) MATSUM. & NAKAI, EN LA ZONA DE MOCACHE, PROVINCIA DE LOS RIOS**” previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuaria, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

Atentamente,

Dr. Orly Cevallos Falquez

DIRECTOR DE EL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.

Dando cumplimiento al Reglamento de la Unidad de Titulación Especial de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo y a las normativas y directrices establecidas por el SENESCYT, lo suscrito **Dr. Orly Cevallos Falquez**, en calidad de Directora del Proyecto de Investigación de “EVALUACION DE CUATRO PATRONES DE DIFERENTES VARIEDADES DE CALABAZA (*Cucurbita máxima*) PARA EL INJERTO DE APROXIMACION EN SANDIA (*Citrullus lanatus*) (THUNB.) MATSUM. & NAKAI, EN LA ZONA DE MOCACHE, PROVINCIA DE LOS RIOS” de autoría del estudiante, **Salazar Cárdenas David Isaac** de la carrera de Ingeniería Agropecuaria de la FCP, fue analizado mediante la herramienta Urkund es del, 7 %, el mismo que es permitido por el mencionado software y los requerimientos académicos establecidos.

Document: 35153246 YES-S-PINAL-PERSENTA-RO-QUE-RO.pdf
Presentado: 2019-05-12 00:19:49:00
Presentado por: david.salazar2015@uteq.edu.ec
Recibido: freva@urkund.com
Mensaje: enviado a: david.salazar2015@uteq.edu.ec
7% de estas 23 páginas, se comparan de texto presente en 19 fuentes

Lista de fuentes - Bloques

- http://www.hortelias.com/cuclaba/...-a-que-que-3-mecanismo-de-injer...
- Teo M. Acuña - Cap 1 al 5.docx
- ESTADO Z COBERTURA PARA GERMINACION Y DESARROLLO INICIAL DE PATRONES DE CACA...
- http://informa.uteq.edu.ec/Teo%20M%20-%202014.pdf
- http://informa.uteq.edu.ec/Teo%20M%20-%202014.pdf
- http://www.urkund.com/document/35153246 YES-S-PINAL-PERSENTA-RO-QUE-RO.pdf

50% e1 Activo

declaro que el trabajo aquí descrito es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normativa institucional vigente.

David Isaac Salazar Cárdenas C.C. 330042389-2 AUTOR

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QUEVEDO CAMPUS UNIVERSITARIO LA MARIJA Km. 7 y 1/2 vía Quevedo-El Empalme, Entrada a Mocache

Acreditado Telefonos : FCP (Fon 783 487 UTEQ / 893-05) 786 320 / 781 430 / 783 302 CACHUAS Fax UTEQ : (893-05) 783 308 / 783 303 / 783 377 Guayaquil E.mail: info@uteq.edu.ec; fcp_81@yahoo.es Quevedo - Los Rios - Ecuador 10072

Quevedo: 79 La Primera Universidad Agropecuaria del País. Acreditada

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Fuente externa: <http://www.urkund.com/document/35153246 YES-S-PINAL-PERSENTA-RO-QUE-RO.pdf> 50%

declaro que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional, y que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con respecto autor (s).

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y

Dr. Orly Cevallos Falquez

DIRECTOR DE TESIS



**UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS CARRERA DE
INGENIERÍA AGROPECUARIA**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“EVALUACION DE CUATRO PATRONES DE DIFERENTES VARIEDADES DE
CALABAZA (*Cucurbita máxima*) PARA EL INJERTO DE APROXIMACION EN
SANDIA (*Citrullus lanatus*) (THUNB.) MATSUM. & NAKAI, EN LA ZONA DE
MOCACHE, PROVINCIA DE LOS RIOS”**

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de
Ingeniera Agropecuaria.

Aprobado por:

Ing. Gerardo Segovia Freire.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Wilfrido Escobar Pavón.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Rommel Ramos Remache.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Quevedo – Los Ríos –Ecuador

2019

AGRADECIMIENTO

El acto de agradecer es uno de los reconocimientos más sinceros de la mayoría de las personas, es por esto por lo que agradezco a aquellos seres que de una u otra manera contribuyeron a realizar con éxito este trabajo.

Primeramente, agradezco a Dios, por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi vida, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizaje, experiencias y sobre todo felicidad en mi etapa como estudiante.

A mi madre por ser mi pilar fundamental en todo lo que soy, por su incondicional apoyo, sacrificio, paciencia y mucho empeño a lo largo de este trayecto.

Al Ing. Adolfo Sánchez, y a mi director de tesis el Dr. Orly Cevallos Falquez por sus relevantes aportes, sugerencias durante el desarrollo de esta investigación. Así como a cada uno de los maestros, aquellos que marcaron cada etapa de mi camino Universitario.

A, Cristian M, Paola S, Vanessa M, Nadia H. que me ayudaron en todo momento.

GRACIAS

Isaac Cárdenas.

DEDICATORIA

Dedicada con mucho cariño y amor
a Dios por ser el ser supremo
que siempre ha estado conmigo
en los momentos más difíciles
de mi vida.

A mis padres, Manuel Villagómez, Teresa Cárdenas y
Andrés Morales por ser las personas que
han hecho muchos sacrificios y esfuerzos
para que Yo pudiera lograr mis sueños “los
amo con mi vida”.

A mis hermanos Janeth, Israel, Andrés, Génesis, Josué, Ximena, Daniel, Evelyn
Rubí, Camila. Que de alguna manera me apoyaron emocionalmente y por estar
orgullosos de la persona en la cual me he convertido sin ustedes yo no sería nada
y por esos los quiero mucho, aunque no lo demuestre el aprecio con toda mi alma
GRACIAS.

A mis sobrinas Sami y Sofía por más pequeñas que estén me alegran la vida

A mis amigos Alex y Kello por estar en las buenas y en las malas, y el apoyo
incondicional que me brindaron durante esta etapa
Estudiantil, gracias.

Isaac Cárdenas.

RESUMEN.

El injerto herbáceo es una técnica de gran utilidad, basada en portainjertos que aportan propiedades de interés agronómico. Se trata de una técnica respetuosa con el ambiente. Cuyo objetivo es la evaluación de diferentes patrones de calabaza (*Cucurbita máxima*), en el injerto de aproximación de sandía (*Citrullus lanatus*), para su efecto, se realizó el injerto a los 21 días de emerger la sandía, cuando el portainjertos como el patrón obtuvieron las primeras hojas verdaderas, y diámetro del tallo son semejantes. Se evaluarón las diferentes variables vegetativas como: número de hojas, altura de planta, diámetro de tallo, porcentaje de prendimiento y porcentaje de mortalidad por tratamiento. Se aplicó un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Se realizó un ensayo independiente, combinando el híbrido N161 con diferentes variedades de calabaza T1 (N161 x Moranga), T2 (N161 x Bárbara), T3 (N161 x Ver. Grande), T4 (N161 x Rugoso). Se realizó la prueba de Tukey ($P>0.05$), con un paquete estadístico libre Infostat. Los resultados muestran que el uso del injerto de aproximación fue exitoso, con los mayores resultados el T1 (N161x Moranga), el cual presento una mejor altura, número de hojas, diámetro de tallo y porcentaje de prendimiento. El mejor porcentaje de prendimiento se lo obtuvo en el T1 con un 90 %. Se determinaron que los tratamientos T3 T4, obtuvieron los valores más bajos por costo de producción (\$ 0.35/planta injertada) ambos, y los otros tratamientos T1 y T2 (\$ 0.36/planta injertada), con valores más altos de producción en los plantines. Se concluyó que el porcentaje de prendimiento está gobernado por ciertos aspectos de compatibilidad lo cual permite reacciones en el prendimiento.

Palabras claves: injerto, portainjertos, hypocótilo, aproximación.

ABSTRACT

The herbaceous graft is a very useful technique, based on rootstocks that provide properties of agronomic interest. It is a technique that respects the environment. Whose objective is the evaluation of different squash patterns (*Cucurbita maxima*), in the approach graft of watermelon (*Citrullus lanatus*), for its effect, the grafting was done 21 days after the emergence of the watermelon, when the rootstock as the pattern They obtained the first true leaves, and diameter of the stem are similar. The different vegetative variables were evaluated as: number of leaves, height of plant, diameter of stem, percentage of capture and percentage of mortality by treatment. A completely randomized design was applied with 4 treatments and 4 repetitions. An independent test was carried out, combining the N161 hybrid with different varieties of squash T1 (N161 x Moranga), T2 (N161 x Bárbara), T3 (N161 x Ver. Large), T4 (N161 x Rugged). The Tukey test was performed ($P > 0.05$), with a free Infostat statistical package. The results show that the use of the approach graft was successful, with the highest results the T1 (N161x Moranga), which presented a better height, number of leaves, stem diameter and percentage of capture. The best percentage of seizure was obtained in T1 with 90%. It was determined that the treatments T3 T4, obtained the lowest values for production cost (\$ 0.35 / grafted plant) both, and the other treatments T1 and T2 (\$ 0.36 / grafted plant), with higher values of production in the seedlings. It was concluded that the percentage of seizure is governed by certain aspects of compatibility which allows reactions in the seizure.

Keywords: graft, rootstock, hypocotyl, approximation.

TABLA DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	iii
CERTIFICACIÓN DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.	iv
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
RESUMEN.	viii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS.	xv
INDICE DE ANEXOS.....	xvi
CÓDIGO DUBLIN	xviii
I. Introducción.	1
CAPÍTULO I.....	2
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACION.	2
1.1. Problema de la investigación.....	3
1.1.1. Planteamiento del problema.	3
Diagnóstico.....	3
Pronóstico.....	3
1.1.2. Formulación del problema.....	4
1.1.3. Sistematización del problema.....	4
1.2. Objetivos.....	5
1.2.1. Objetivo general.	5
1.2.2. Objetivos específicos.....	5
1.3. Justificación.....	5
CAPÍTULO II.....	6
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	6
2.1. Marco conceptual.	7
2.1.1. Injertar.	7
2.1.2. Injerto de aproximación.....	7
2.1.3. Portainjertos.....	7

2.1.4. Variedades.	7
2.1.5. Cámara de prendimiento.....	7
2.2. Marco referencial.....	9
2.2.1. Origen y Generalidades.	9
2.2.3. Descripción Botánica.....	9
2.2.3.1. Planta.	10
2.2.3.2. Sistema radicular.	10
2.2.3.3. Tallos.	10
2.2.3.4. Hoja.	10
2.2.3.5. Flores.	10
2.2.3.6. Fruto.	10
2.2.4. Injerto de sandía.....	10
2.2.5. Preparación de injertos.	11
2.2.6. Métodos de injerto.	12
2.2.6.1. Injerto de aproximación.....	12
2.2.6.2. Injerto de púa en hendidura.	12
2.2.6.3. Injerto de perforación lateral.	13
2.2.6.4. Injerto de empalme.	14
2.2.6.5. Injerto de brote.....	14
2.2.6.6. Injerto de aguja.	15
2.2.6.7. Adosado.	15
2.2.6.8. Doble adosado.	16
2.2.6.9. Inserción.	16
2.2.6.10. Injerto de hendidura.....	16
2.2.7. Comparación de los métodos de injerto.	16
2.2.8. Qué portainjertos se utilizan.	17
2.2.8.1. Híbridos de Cucúrbita (C. máxima x C. moschata).....	17
2.2.8.2. Lagenaria siceraria.....	17
2.2.8.3. Citrullus lanatus.....	17
2.2.8.4. Cucúrbita Duchense.....	17
2.2.9.1. Cámara de germinación.	18
2.2.9.2. Cámara de cultivo.	18
2.2.9.3. Túnel de prendimiento.....	18
2.2.9.4. Zona de aclimatación.....	19

2.2.10. Materiales.	19
2.2.10.1. Substratos	19
2.2.10.2. Condiciones de los patrones.	19
2.3. Característica de la sandía híbrida N161.	20
2.4. Calabaza variedad bárbara.	20
2.5. Calabaza variedad moranga.	21
2.6. Calabaza variedad verde grande.	22
2.7. Calabaza variedad rugoso.	23
2.8. Investigaciones relacionadas con el tema de investigación.	24
CAPÍTULO III	31
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.	31
3.2. Tipo de investigación.	29
3.3.1. Método de observación.	30
3.3.2. Método analítico.	30
3.3.3. Método deductivo.	30
3.4. Fuentes de recopilación de información.	30
3.5. Diseño de la investigación.	31
3.6. Instrumentos de investigación.	32
3.7. Tratamiento de datos.	32
3.8. Recursos humanos y materiales.	34
3.8.1. Recursos humanos.	34
3.9. Material vegetativo.	34
3.10. Materiales.	34
3.11. Materiales de oficina.	35
3.11. Variables a evaluar.	35
3.11.1. Porcentaje de prendimiento.	35
3.11.2. Porcentaje de mortalidad.	35
3.11.4. Altura de la planta.	36
3.11.5. Diámetro del tallo.	36
CAPÍTULO IV	39
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	39
4.1. Altura de plantas injertadas de sandía.	38
4.2. Número de hojas de plantas injertadas de sandía.	39
4.4. Porcentaje de prendimiento del injerto de sandía.	42

4.5. Porcentaje de mortalidad del injerto de sandía.....	43
4.6. Análisis de costo del injerto de sandía.....	44
CAPÍTULO V	46
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
5.1. Conclusiones.....	47
5.2. Recomendaciones.	48
CAPÍTULO VI	49
5.1. Bibliografía.....	50
CAPITULO VII.....	55
ANEXO.	55
7.1. Análisis de varianza cuadros de resumen.	56
7.2. Anexos de fotografía del trabajo de investigación.	61
7.3. Croquis de campo.	68

ÍNDICE DE TABLAS.

Tablas.	Pág.
Tabla 1. <i>Clasificación taxonómica de la sandía.....</i>	9
Tabla 2. <i>Condiciones meteorológicas Finca Experimental “La María” UTEQ 2019.</i>	29
Tabla 3. <i>Esquema del experimento a evaluar.....</i>	31
Tabla 4. <i>Descripción del error experimental del proyecto.....</i>	31
Tabla 5. <i>Promedios altura de plantas injertadas de sandía (Citrullus lanatus) Quevedo 2019.</i>	39
Tabla 6. <i>Promedio de número de hojas de plantas injertadas de sandía (Citrullus Lanatus) Quevedo 2019.</i>	40
Tabla 7. <i>Promedios del diámetro del tallo de plantas injertadas de sandía (Citrullus lanatus) Quevedo 2019.</i>	42
Tabla 8. <i>Promedios de porcentaje de prendimiento en las plantas injertadas de sandía (Citrullus lanatus) Quevedo 2019.</i>	43
Tabla 9. <i>Promedios del porcentaje de mortalidad en las plantas injertadas de sandía (Citrullus Lanatus) Quevedo 2019.</i>	44
Tabla 10. <i>Análisis de costo de cada de los tratamientos injertados de sandía (Citrullus lanatus) Quevedo 2019.</i>	45

ÍNDICE DE FIGURAS.

Figuras.	Pág.
Figura 1. <i>Injerto de aproximación o lengua.....</i>	12
Figura 2. <i>Pasos para realizar el injerto.</i>	13
Figura 3. <i>Injerto de perforación.....</i>	14
Figura 4. <i>Proceso de injertación en sandia.....</i>	14
Figura 5. <i>Injerto de adosado en sandia.....</i>	15
Figura 6. <i>Sandia hibrida N161.....</i>	20
Figura 7. <i>Calabaza bárbara.....</i>	20
Figura 8. <i>Calabaza moronga exposicao.....</i>	22
Figura 9. <i>Calabaza verde grande.....</i>	22
Figura 10. <i>Calabaza rugosa.....</i>	24

INDICE DE ANEXOS.

Anexos.	Pág.
Anexo 1. <i>Altura de plantas a los 8 días después del injerto.</i>	56
Anexo 2. <i>Altura de plantas a los 16 días después del injerto.</i>	56
Anexo 3. <i>Altura de plantas a los 24 días después del injerto.</i>	56
Anexo 4. <i>Altura de plantas a los 32 días después del injerto.</i>	57
Anexo 5. <i>Número de hojas a los 8 días.</i>	57
Anexo 6. <i>Número de hojas a los 16 días.</i>	57
Anexo 7. <i>Número de hojas a los 24 días.</i>	58
Anexo 8. <i>Número de hojas a los 32 días.</i>	58
Anexo 9. <i>Diámetro del tallo a los 8 días.</i>	58
Anexo 10. <i>Diámetro del tallo a los 16 días.</i>	59
Anexo 11. <i>Diámetro del tallo a los 24 días.</i>	59
Anexo 12. <i>Diámetro del tallo a los 32 días.</i>	59
Anexo 13. <i>Porcentaje de prendimiento a los 32 días después del injerto.</i>	60
Anexo 14. <i>Porcentaje de mortalidad a los 32 días después del injerto.</i>	60
Anexo 15. <i>Semillas certificadas calabaza var. Moronga y Bárbara.</i>	61
Anexo 16. <i>Semillas certificadas de Sandia N 161 y calabaza var. Rugoso.</i>	61
Anexo 17. <i>Semilla certificada de calabaza var. Verde grande y tamo de arroz.</i>	61
Anexo 18. <i>Adquisición del sustrato y materiales para el ensayo.</i>	62
Anexo 19. <i>Mezcla de los componentes (tamo de arroz, turba, humus, aserrín)</i>	62
Anexo 20. <i>Vasos térmicos llenos con sustrato para la siembra.</i>	62
Anexo 21. <i>Siembra de las diferentes variedades de calabaza y sandia.</i>	63
Anexo 22. <i>Germinación de las semillas de sandía y variedades de calabaza.</i>	63
Anexo 23. <i>Surgimiento de las primeras hojas verdaderas de la sandía.</i>	63
Anexo 24. <i>Primeras hojas verdaderas de calabaza y aplicación de enraizante.</i>	64
Anexo 25. <i>Materiales (cúter, Gillette, cinta para injerto, guantes, alcohol) .</i>	64
Anexo 26. <i>Desinfección de los materiales antes de proceder con el injerto.</i>	64
Anexo 27. <i>Selección de las mejores plantas y injertar.</i>	65
Anexo 28. <i>Proceso de injertación y cortes que se realizan.</i>	65
Anexo 29. <i>Plantas injertadas con su respectiva cinta de injerto.</i>	65

Anexo 30. <i>Preparación y adecuación de la cámara de prendimiento.</i>	66
Anexo 31. <i>Adecuación de tratamientos y cámara de prendimiento sellada.</i>	66
Anexo 32. <i>Toma de datos de las plantas injertadas.</i>	66
Anexo 33. <i>Aplicación de enraizante y productos usados en el trabajo de campo.</i>	67
Anexo 34. <i>Plantas injertadas a los 32 días.</i>	67
Anexo 35. <i>Rotulación de los tratamientos y observación de plantas prendidas.</i>	67
Anexo 36. <i>Croquis de la investigación.</i>	68

CÓDIGO DUBLIN

Título:	“Evaluación de cuatro patrones de diferentes variedades de calabaza (<i>Cucurbita máxima</i>) para el injerto de aproximación en sandía (<i>Citrullus lanatus</i>) (thunb.) matsum. & nakai, en la zona de Mocache, provincia de los Ríos”.			
Autor:	Salazar Cárdenas David Isaac			
Palabras clave:	Injertar	Portainjerto	hipocótilo	Injerto de aproximación.
Fecha de publicación				
Editorial:				
Resumen	El injerto herbáceo es una técnica de gran utilidad, basada en portainjertos que aportan propiedades de interés agronómico. Se trata de una técnica respetuosa con el ambiente. Cuyo objetivo es la evaluación de diferentes patrones de calabaza (<i>Cucurbita máxima</i>), en el injerto de aproximación de sandía (<i>Citrullus lanatus</i>), para su efecto, se realizó el injerto a los 21 días de emerger la sandía, cuando el portainjertos como el patrón obtuvieron las primeras hojas verdaderas, y diámetro del tallo son semejantes. Se evaluarón las diferentes variables vegetativas como: número de hojas, altura de planta, diámetro de tallo, porcentaje de prendimiento y porcentaje de mortalidad por tratamiento. Se aplicó un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y 4 repeticiones. Se realizó un ensayo independiente, combinando el híbrido N161 con diferentes variedades de calabaza T1 (N161 x Moranga), T2 (N161 x Bárbara), T3 (N161 x Ver. Grande), T4 (N161 x Rugoso). Se realizó la prueba de Tukey ($P>0.05$), con un paquete estadístico libre Infostat. Los resultados muestran que el uso del injerto de aproximación fue exitoso, con los mayores resultados el T1 (N161x Moranga), el cual presento una mejor altura, número de hojas, diámetro de tallo y porcentaje de prendimiento. El mejor porcentaje de prendimiento se lo obtuvo en el T1 con un 90 %. Se determinaron que los tratamientos T3			

Abstract	T4, obtuvieron los valores más bajos por costo de producción (\$ 0.35/planta injertada) ambos, y los otros tratamientos T1 y T2 (\$ 0.36/planta injertada), con valores más altos de producción en los plantines. Se concluyó que el porcentaje de prendimiento está gobernado por ciertos aspectos de compatibilidad lo cual permite reacciones en el prendimiento. The herbaceous graft is a very useful technique, based on rootstocks that provide properties of agronomic interest. It is a technique that respects the environment. Whose objective is the evaluation of different squash patterns (<i>Cucurbita maxima</i>), in the approach graft of watermelon (<i>Citrullus lanatus</i>), for its effect, the grafting was done 21 days after the emergence of the watermelon, when the rootstock as the pattern They obtained the first true leaves, and diameter of the stem are similar. The different vegetative variables were evaluated as: number of leaves, height of plant, diameter of stem, percentage of capture and percentage of mortality by treatment. A completely randomized design was applied with 4 treatments and 4 repetitions. An independent test was carried out, combining the N161 hybrid with different varieties of squash T1 (N161 x Moranga), T2 (N161 x Bárbara), T3 (N161 x Ver. Large), T4 (N161 x Rugged). The Tukey test was performed ($P > 0.05$), with a free Infostat statistical package. The results show that the use of the approach graft was successful, with the highest results the T1 (N161x Moranga), which presented a better height, number of leaves, stem diameter and percentage of capture. The best percentage of seizure was obtained in T1 with 90%. It was determined that the treatments T3 T4, obtained the lowest values for production cost (\$ 0.35 / grafted plant) both, and the other treatments T1 and T2 (\$ 0.36 / grafted plant), with higher values of production in the seedlings. It was concluded that the percentage of seizure is governed by certain aspects of compatibility which allows reactions in the seizure.
Descripción	90 hojas : dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM
Uri:	

I. Introducción.

La sandía (*Citrullus lanatus*. Thub), de la familia de las cucurbitáceas es originaria de África tropical, sin embargo, los principales países productores son: China, Turquía, Irán, Estados Unidos, Japón, España e Italia. En todos estos países el hongo fusarium figura como principal limitante de la producción de sandía (1).

El uso de injertos en hortalizas se inició en Asia en 1920, y se expandió en Europa en 1947. En América actualmente se está promoviendo su utilización por motivo de resistencia a climas adversos y a hongos especialmente (fusarium) (2).

La injertación de cucurbitáceas de alto valor comercial como son las sandias, melones, pepinos es una técnica común en países desarrollados como Japón, Taiwán y EEUU; esta técnica permite a horticultores obtener mayores rendimientos en sus cultivos (3).

En la actualidad se dedican alrededor de 40 000 hectáreas a los cultivos de hortalizas, siendo las de mayor importancia por área sembrada: cebolla colorada 7 920 ha, tomate riñón 7 560 ha, cebolla blanca 4 230 ha, sandía 3 860 ha, melón 3 430 ha y zanahoria amarilla 2 800 ha. Por volúmenes de producción sobresale el tomate riñón 89 866 t /año y la sandía 50 642 t /año (4).

Es conocido que las cucurbitáceas son muy susceptibles a nematodos, fusarium y bacterias para el control se deben aplicar al suelo grandes cantidades de insecticidas; granulados o gases biosidas lo que eleva los costos y contamina el medio ambiente (3).

El injerto herbáceo es una técnica de gran utilidad, está basada en el uso de portainjertos que aportan propiedades de interés agronómico y presentan afinidad con variedades cultivadas de la misma familia. Se trata de una técnica respetuosa con el ambiente, que no genera residuos, empleados como alternativa a ciertos productos químicos manipulados para la desinfección del suelo (5).

CAPÍTULO I

CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACION.

1.1 Problema de la investigación.

1.1.1. Planteamiento del problema.

La provincia de Los Ríos cuenta con suelos propicios y adecuados para la producción agrícola, pero las imperfectas prácticas agrícolas como los monocultivos y el manejo de agua han ocasionado la infestación de la mayoría de los suelos con el hongo fusarium. Cada año se extiende el daño causado de esta enfermedad endémica conocida como tristeza o marchitez de la sandía.

Se han establecido diversos componentes tecnológicos para minimizar el daño por este hongo como son: métodos de preparación de suelo, rotación de cultivos, productos químicos, biológicos y variedades e híbridos resistentes. (1) Sin embargo, ninguno de estos resultados es tan sobresalientes como los obtenidos con la técnica de injerto en cucurbitáceas.

Diagnóstico.

En el Ecuador, la técnica de injertar hortalizas no es muy conocida por los pequeños y medianos agricultores que se dedican a la producción de este cultivo de sandía, esta nueva alternativa y algunos de los beneficios adicionales incluyen la reducción de pesticidas en el suelo, sin embargo, se conoce que, algunos portainjertos de calabaza son resistentes a ciertos nematodos, enfermedades fúngicas y estrés ambiental.

Pronóstico.

Previamente mostrado los factores indicados en la evaluación del injerto de aproximación de sandía (*Citrullus lanatus*), con cuatro patrones de diferentes variedades de calabaza (*Cucurbita máxima*), se implanta el siguiente pronóstico:

¿Cuál será la incidencia del injerto de sandía en calabaza, en relación con el manejo tradicional del cultivo donde no se ha aplicado mejoras en épocas pasadas?

1.1.2 Formulación del problema.

Se evaluaron los cuatro patrones de diferentes variedades de calabaza (*Cucurbita máxima*) en el injerto de aproximación de sandía (*Citrullus lanatus*. Thub), en condiciones climáticas controladas (cámara de prendimiento) dimensiones de 1.5 x 2.10 en la zona de Mocache, provincia de los Ríos. Los parámetros a evaluados son los siguientes, mortalidad de plantas, número de hojas, diámetro del tallo, altura de la planta y el porcentaje de prendimiento los cuales fueron indicadores directos para seleccionar el mejor patrón para injertar, con expectativas de dar a conocer esta nueva tecnología a los agricultores que se dedican a este cultivo en el país.

1.1.3. Sistematización del problema.

El presente proyecto lleva a plantear las siguientes preguntas:

- ✓ ¿Cuál será el porcentaje de prendimiento de las diferentes variedades de calabaza (*Cucurbita máxima*) en el injerto de aproximación en sandía (*Citrullus lanatus*)?
- ✓ ¿Qué variedad de calabaza presentará mejores resultados para ser utilizada como patrón del injerto de aproximación de sandía?

1.2. Objetivos.

1.2.1. Objetivo general.

- ✓ Determinar patrones de diferentes variedades de calabaza (*Cucurbita máxima*) para el injerto de aproximación en sandía (*Citrullus lanatus*) (thunb.) matsum. & nakai, en la zona de Mocache, provincia de los Ríos

1.2.2. Objetivos específicos.

- ✓ Determinar el porcentaje de prendimiento del injerto de aproximación en sandía
- ✓ Establecer la mejor variedad de calabaza para el injerto de sandía.
- ✓ Realizar un análisis de costo de cada uno de los tratamientos injertados.

1.3. Justificación.

Actualmente las zonas productoras de cucurbitáceas en la provincia de Los Ríos se encuentran amenazadas, debido a la incorrecta tecnología utilizada para controlar el ataque de plagas (pulgones, trips, mosca minadora) y enfermedades (tristeza o marchites de la sandía). Esta técnica se está expandiendo considerablemente buscando reducir los daños causados por patógenos del suelo (verticilium, nematodos), incrementar la resistencia a la sequía, así como para mejorar la absorción de agua y nutrientes.

La importancia de las plagas y hongo (fusarium) causantes de enfermedades en la sandía es significativa debido a los daños que éstos ocasionan; bajo estas circunstancias, es de vital importancia el conocimiento de las plagas que afectan en la sandía injertada sobre calabaza. La investigación, de la técnica de injertar presenta importantes beneficios directos al agricultor, ya que se pueden obtener plantines de mejor calidad y resistentes a ciertos factores como son: ambientales, económico, una vez producidos estos plantines se los pueden evaluar en el campo con variables como producción, densidades de siembra y niveles de fertilización.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual.

2.1.1. Injertar.

Es el arte de unir entre sí dos porciones de tejido vegetal viviente de tal manera que se unan y posteriormente crezcan y se desarrollen como una planta (6).

2.1.2. Injerto de aproximación.

La injertación de aproximación consiste en la unión íntima que se produce entre dos partes vegetales de forma que se origina la soldadura entre ambos tallos .producto de la unión se forma un solo individuo en el que se distingue una parte debajo del punto del injerto (7)

2.1.3. Portainjertos.

La técnica de portainjertos es el resultado de la unión de dos planas de la misma especie (portainjertos + variedad) transformadas a través de la técnica de injertación (8).

2.1.4. Variedades.

Una variedad es un conjunto de plantas de un solo taxón botánico del rango más bajo conocido, de los caracteres resultantes de un cierto genotipo o de una cierta combinación (9).

2.1.5. Cámara de prendimiento.

es un túnel de doble pared de polietileno transparente, con un sistema de calefacción dado por un calefactor, establecido sobre una capa de 2 cm de arena y recubierto por una lámina de agua de 1,5 cm, que permite mantener una humedad relativa cercana a 100%. Para regular la luminosidad se colocan saranes sobre la cubierta plástica (10).

2.1.6. Hipocótilo.

Su crecimiento es trascendental en la formación de epigea, eleva los cotiledones por encima del suelo. El epispermo se rasga y los cotiledones, expuestos a la luz, se vuelven los primeros órganos fotosintéticos (11).

2.2. Marco referencial.

2.2.1. Origen y Generalidades.

Planta de la familia de las cucurbitáceas es originaria de las zonas áridas del África tropical y subtropical y difusión en Asia, donde se utilizaba como fuente de alimento y agua. Se sabe por diversas fuentes que es un cultivo muy remoto (12).

Desde África, su cultivo se extendió hacia India y hacia las costas del mediterráneo. La producción actual se encuentra en zonas cálidas de Europa y América, siendo esta de importancia en nuestro país (13).

2.2.2. Clasificación taxonomía.

Según Karen Saona la taxonomía de la sandía es la siguiente.

Tabla 1. *Clasificación taxonómica de la sandía.*

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Cucurbitales
Familia:	Cucurbitaceae
Género:	Citrullus
Nombre binomial.	Citrullus Lanatus
Fuente (14).	

2.2.3. Descripción Botánica.

La sandía pertenece a la familia botánica de las Cucurbitáceas, a la cual pertenecen también las calabazas. La familia Cucurbitácea constituye uno de los conjuntos más interesantes de plantas. Muchos de sus miembros desarrollan un tremendo desarrollo vegetativo y dan origen a una notable cantidad de frutos (15).

2.2.3.1. Planta.

Anual herbácea, de porte rastrero o trepador.

2.2.3.2. Sistema radicular.

Muy ramificado. Raíz principal profunda y raíces secundarias distribuidas superficialmente (16).

2.2.3.3. Tallos.

De desarrollo rastrero. De 5-8 hojas bien desarrolladas el tallo principal emite las brotaciones de segundo orden a partir de las axilas de las hojas. En las brotaciones secundarias se inician la terciario, de forma que la planta llega a cubrir 4-5 metros cuadrados (16).

2.2.3.4. Hoja.

Peciolada, pinnado-partida, dividida en 3-5 lóbulos que a su vez se dividen en segmentos redondeados, presentando profundas entalladuras que no llegan al nervio principal (17).

2.2.3.5. Flores.

La sandía es una planta monoica, es decir que en la misma planta existen flores masculinas y femeninas por separado. Las flores se originan en la parte de abajo de las hojas. Las primeras flores en aparecer son las masculinas, coexistiendo los dos sexos en la planta, (17).

2.2.3.6. Fruto.

El fruto tiene forma oblonga o lobular de tamaño y color variable. La porción comestible del fruto se constituye por tejido placentario de sabor dulce y de color rosado claro hasta rojo intenso. La semilla se caracteriza por tener unas extensiones de tipo halar en el extremo más angosto y la viabilidad se estima de 6-9 años (18).

2.2.4. Injerto de sandía.

El injerto se utiliza en la producción de hortalizas por los problemas de hongos en la etapa inicial, lo cual permite aumentar la tolerancia a la alta y baja temperatura y para la activación del crecimiento y aumentar los nutrientes y la absorción de minerales. Todos estos métodos es la utilización de los portainjertos en la etapa de plántula, cuando los vástagos y patrones que tienen una o dos hojas verdaderas (19).

El injerto es, en determinados casos, la técnica más eficaz y económicamente viable. Esto unido al hecho de su escaso o nulo poder contaminante y que sea admitido en producción integrada y ecológica permite asegurar muy buenas perspectivas a esta técnica (20).

En un principio las plantas eran injertadas por los propios agricultores, y ahora han pasado a ser materia de empresas especializadas, las cuales ya disponen incluso de máquinas de injertar. El injerto de aproximación es el más utilizado. Pero de forma general se puede decir que cuanto mayor sea la afinidad botánica entre especies, mayores son las posibilidades de éxito en el injerto (21).

El injerto en portainjertos específicos generalmente proporciona resistencia a las enfermedades transmitidas por el suelo y los nematodos y aumenta el rendimiento. El injerto es una tecnología efectiva para la producción de cultivos más sostenibles, que incluyen tasas reducidas de fungicidas al suelo (22).

2.2.5. Preparación de injertos.

Las plantas de sandía se injertan cuando tienen de 14–21 días. Para que se forme una exitosa unión del injerto, las plantas del scion y portainjertos deben tener diámetros de vástago similares en el momento del injerto. Sembrar más plantas de lo necesario para tener una mayor selección al comparar el diámetro de los tallos. No regar las plantas inmediatamente antes del injerto, a menos que estén marchitas (23).

2.2.6. Métodos de injerto.

Hay métodos de injerto de dos tipos, según que durante el período de prendimiento la variedad conserve o no su sistema radicular. En el primer caso no se requieren unas condiciones ambientales tan estrictas en el período de soldadura entre las dos plantas. Cuando el injerto se realiza entre dos plantas una de las cuales, a veces las dos, no tiene raíz, la temperatura y la humedad relativa deben mantenerse en condiciones óptimas, con estrecho margen de oscilación (24).

2.2.6.1. Injerto de aproximación.

Con este método ambas plantas, el patrón y la variedad, se unen mediante un corte en el hipocótilo de cada una, de manera que ambas lengüetas de la variedad apoyen en la del patrón. Se ligan ambas plantas, tapando el corte y se plantan en una maceta o alveolo de mayor tamaño para que la planta tenga un sistema radicular amplio y pueda absorber todos los nutrientes necesarios que se le van a aplicar en toda su etapa de desarrollo hasta ser trasplantada a un lugar definitivo (25).

Figura 1. *Injerto de aproximación o lengua.*



Fuente: (23)

Durante el proceso de soldadura se mantienen los dos sistemas radiculares, es decir, del patrón y de la variedad. Su principal ventaja es la menor sensibilidad a las condiciones ambientales durante el período de soldadura respecto a los otros métodos. (25).

2.2.6.2. Injerto de púa en hendidura.

Para este injerto se efectúa un corte longitudinal vertical desde la región apical central entre los dos cotiledones del patrón hasta llegar a la región hipocótilo. Dicho corte se realiza con un bisturí o con hoja de afeitar anticipadamente desinfectada cuya longitud de la herida o corte no debe de pasar de dos centímetros de longitud (26).

Figura 2. *Pasos para realizar el injerto.*



Fuente: (23)

La yema se corta de la misma manera del injerto anterior y se introduce en el patrón para luego sujetarlo con un clic especial el cual mantiene la presión adecuada para que las células parenquimatosas formen un solo tallo. (26).

2.2.6.3. Injerto de perforación lateral.

- ✓ Eliminar el brote de la calabaza.
- ✓ Meter por una parte de la calabaza y saliendo 1 cm por debajo de un cotiledón, de forma que llegue a sobresalir un poco.
- ✓ Cortar la variedad 1-1,5 cm por debajo de los cotiledones y hacer un bisel de 5-6 mm en su extremo.
- ✓ Sujetar un cotiledón del portainjertos con la mano izquierda y la púa en la derecha e introducir ésta de golpe en la perforación. Debe quedar sujeta de manera que al tocarla con el dedo no se mueva.

- ✓ Regar la planta sin mojar el injerto y mantener el ambiente cálido y húmedo, como en el caso de púa en hendidura.
- ✓ Se injerta cuando en el patrón y en la variedad apunta la primera hoja verdadera.
- ✓ Se corta el patrón a ras de suelo y una vez injertado (27).

Figura 3. *Injerto de perforación.*



Fuente: (23)

2.2.6.4. Injerto de empalme.

En este caso el patrón se conserva en su contenedor original y se le hace un corte oblicuo eliminando el brote más un cotiledón. Al injerto se le realiza un corte similar dejando el brote, con uno o dos cotiledones, separando de sus raíces. Este se empalma con su patrón y se afirma con una pinza. La sujeción mediante la pinza. Se recomienda especialmente en cucurbitáceas (28).

2.2.6.5. Injerto de brote.

El injerto se deriva de la medula bien desarrollado es bastante difícil de lograr, se recomienda el injerto en la etapa de tres a cuatro hojas verdaderas. Con un bisturí, ambos tallos se cortarían a una profundidad de 1 a 1.5 de longitud, se corta la superficie de ambas plantas y se alinean juntas y se ata debajo justo de los cotiledones. Se cubre la parte injertada con el suelo para evitar la desecación, debe evitarse ya que puede causar que el tejido en descomposición (29).

Figura 4. *Proceso de injertación en sandia.*



Fuente: (23)

2.2.6.6. Injerto de aguja.

Aquí la unión de los cortes diagonales, realizados igual que para el injerto de tubo, se asegura mediante una aguja de cerámica o acrílica clavada en el centro del corte. Es un método rápido y no requiere diámetros iguales, pero puede fallar por el peso del injerto si este está muy desarrollado; no es aplicable en plantas con hipocótilo o tallo hueco (28).

2.2.6.7. Adosado.

Utiliza un robot para cortar y pegar en cuestión de segundos, evitando problemas potenciales de sanidad provocados por la mano de obra; además elimina costos adicionales de capacitación, semillas, charolas, tierra y tiempo. Al patrón se le corta la raíz y el ápice vegetativo junto con uno de los cotiledones (30).

Figura 5. *Injerto de adosado en sandia.*



Fuente: (26)

2.2.6.8. Doble adosado.

Su finalidad de compatibilidad entre el patrón y la variedad, para lo cual se emplea un injerto intermedio de una variedad que tenga buena anidad con los dos anteriores. Es un método similar al anterior, con la diferencia de que entre las dos plantas se introduce una tercera, el patrón intermedio, a la que se le ha cortado un cotiledón como al portainjertos y el hipocótilo, como a la variedad (23) .

2.2.6.9. Inserción.

Las plántulas de los portainjertos deben tener una hoja verdadera pequeña y las plántulas de los esquejes deben tener una o dos hojas verdaderas. Con una sonda puntiaguda retiren la hoja verdadera del portainjertos junto con el punto de crecimiento. Esta es una de las ventajas de este tipo de injerto, en el punto donde el tallo se conecta con los cotiledones. Corten el esqueje e injértenlo en el portainjertos. (31).

2.2.6.10. Injerto de hendidura.

Cuando las plantas de calabaza desarrollan 6-7 hojas verdaderas, se corta las puntas de los brotes resignando 2-3, luego con un corte vertical se realiza en la parte superior, para abrir el tallo se debe seleccionar diámetros similares de ambas plantas. El corte del scion se inserta en la parte superior de los rizomas y los cortes se los ata junto con una pinza o cinta parafilm bien sujetos (29).

2.2.7. Comparación de los métodos de injerto.

En principio, las plantas injertadas por cualquier método que garantiza una buena unión y especialmente una buena conexión entre los haces vasculares de las dos plantas ya injertadas, van a tener un comportamiento similar durante toda la etapa del cultivo. Las diferencias más importantes están en la misma ejecución del injerto ya que dependerá su desarrollo y crecimiento (24).

2.2.8. Qué portainjertos se utilizan.

Se pueden utilizar como portainjertos de sandía una extensa gama de especies de cucurbitáceas, de los géneros Cucúrbita, Lagenaria, Benincasa, Citrullus y Praecitrullus (*P. stulosus*) (32).

2.2.8.1. Híbridos de Cucúrbita (*C. máxima* x *C. moschata*).

En la mayor parte de su área de distribución, las flores, tallos jóvenes, frutos tiernos y frutos maduros se consumen como verdura. Las semillas se consumen enteras, asadas o tostadas, y molidas para la elaboración de diferentes guisos, también son usadas como vermífugos. Presentan altos contenidos de aceites y proteínas (33).

2.2.8.2. Lagenaria siceraria.

Calabaza de flores blancas, conocida también como calabaza ‘de Peregrino’ y utilizada ancestralmente para elaborar utensilios como cazos, tazones, botellas, cucharones, etc. Esta variedad se ha utilizado mucho en Oriente como porta injerto de sandía (34).

2.2.8.3. Citrullus lanatus.

Es otra sandía y proviene de la sandía silvestre. Es resistente a las tres razas de FON y a Nematodos. Su inconveniente radica en la dificultad de identificar los rebrotes del patrón (35).

2.2.8.4. Cucúrbita Duchense.

El calabacín podría eliminar de suelos infestados mientras que la sandía no tiene esta capacidad, la cantidad de la acumulación de contaminantes depende tanto de la filogenia de plantas con características físico químicas del contaminante (36).

2.2.9. Instalaciones.

Las primeras estructuras con acondicionamientos para el soporte de bandejas de los diferentes plantines sembrar, un sistema de riego manual y la incorporación o no, de una simple máquina de siembra, eran suficientes para la producción de plantas. Las semillas híbridas, la técnica de injerto, la mano de obra, la producción estacional, la competencia del sector y la legislación (5).

2.2.9.1. Cámara de germinación.

Es un túnel de doble pared de polietileno transparente, con un sistema de calefacción dado por un calefactor, establecido sobre una capa de 2 cm de arena y recubierto por una lámina de agua de 1,5 cm, que permite mantener una humedad relativa cercana a 100%. Para regular la luminosidad se colocan saranes sobre la cubierta plástica (10).

2.2.9.2. Cámara de cultivo.

Recinto de similares características a la cámara de germinación, normalmente de dimensiones más pequeñas. La gran diferencia está en la incorporación y control de un tercer parámetro: la luz. Su ocupación es mantener constantes los parámetros de temperatura, humedad relativa y luz en medios ideales, que favorezcan el enraizamiento de esquejes o prendimiento de injertos (28).

2.2.9.3. Túnel de prendimiento.

Los túneles de prendimiento son estructuras construidas dentro del invernadero a una determinada altura del suelo (50-70 cm), perfectamente niveladas, donde se colocan las bandejas recién injertadas. La forma de construir y disponer los túneles y mesas depende de su coste, pasillos interiores, etc. La construcción de túneles irá en función de la producción semanal y la rotación prevista y del tipo de bandeja (37).

2.2.9.4. Zona de aclimatación.

Es el invernadero o zona del semillero donde tiene lugar la adaptación de las plántulas después de sacarlas del periodo de estancia en túnel o cámara de prendimiento es el medio adecuando de las plantas injertadas al microclima de cultivo definitivo, estando controlados los parámetros básicos: temperatura, humedad ambiental, radiación solar y sistema de fertirrigación (38)

2.2.10. Materiales.

Los distintos materiales y materias primas necesarias para realizar la transformación del material la semilla certificada y substratos, bandejas, fundas, instrumentos de corte, material de unión del injerto y otros accesorios (37).

2.2.10.1. Substratos

Dependiendo del tipo de suelo de cultivo final de la planta, se utilizarán substratos a base de: turba, perlita, termita, fibra de coco, lana de roca o la mezcla entre ellos. La elección de cualquier substrato debe cumplir las siguientes propiedades:

- ✓ Libre de patógenos y gérmenes.
- ✓ Excelente porosidad permitiendo gran aireación y capacidad de retención.
- ✓ Ph regulado y adecuado a los cultivos.
- ✓ Baja salinidad.
- ✓ Estabilidad de la estructura (39).

2.2.10.2. Condiciones de los patrones.

Independientemente de las especies o variedades a injertar, los patrones deben de reunir y cumplir una serie de cualidades y características para poder ser utilizados, tales como:

- ✓ Inmunidad o resistencia a la enfermedad limitante del cultivo.

- ✓ Resistencia o tolerancia a otros patógenos de suelo.
- ✓ Vigor y rusticidad.
- ✓ Buenas características para la realización práctica del injerto (40).

2.3. Característica de la sandía híbrida N161.

- ✓ Híbrido de la planta muy vigoroso.
- ✓ Frutos de forma ovalada, gran tamaño, peso promedio de 12 kg.
- ✓ Frutas de color verde claro, con pulpa roja intenso, buena textura y muy dulce.
- ✓ Guías vigorosas, con buena cobertura y alta capacidad de amarre de frutos, los que facilitará buenos rendimientos.
- ✓ Distancia desde Siembra: 2,0 mx 1,0 m
- ✓ Densidad de Plantas / ha: 5.000
- ✓ Consumo de Semillas / ha: 6.000 (41).

Figura 6. *Sandia híbrida N161.*



Fuente: (41)

2.4. Calabaza variedad bárbara.

La planta de calabaza a nivel general es rastrera, su densidad varía dependiendo su especie y a lo largo del tallo en cada una de las axilas de las hojas despliega unas raicillas adventicias que se extienden la capacidad de absorción permitiendo un mejor anclaje y mayor firmeza (42).

Figura 7. Calabaza bárbara.



Fuente: (43)

Características.

- Planta de rama corta.
- Coloración interna naranja.
- Promedio de 6 frutos por planta.
- Inicio de cosecha de 80 a 90 días.
- Tolerante a inundaciones.
- Tolerante a fusarium.
- Clima cálido.
- Temperatura maxima 36 °C mínima 18°C
- Peso de los frutos de 1.2 kg.
- Semillas por fruto 100-115
- Excelente pos-cosecha (43).

2.5. Calabaza variedad moranga.

Es una planta vigorosa con hábito de crecimiento en rama y una buena producción. Sus frutos son uniformes, anaranjada, formato redondo. Tiene una mayor adaptación a temperaturas cálidas.

Figura 8. *Calabaza moronga exposicao.*



Fuente: (44)

Características.

- Ciclo: 120 a 140 días.
- Plantas / ha: 2 a 3 mil.
- Peso promedio: 3.0 -4.0 kg.
- Densidad de plantación 1.5-2m
- Numero de semillas por fruto 200-250
- Época de siembra de acuerdo al clima: caliente cada año
- Exigencias de plantación de acuerdo al clima: humedad baja.
- Temperatura del suelo: mínimo 16 °C máximo 32 °C (44).

2.6. Calabaza variedad verde grande.

Esta variedad puede formar tres a cuatro guías principales las cuales se encargarán de nutrir toda la planta y a partir de ellas aparecen ramificaciones las raíces secundarias las cuales se encargarán de la asimilación y captación pueden alcanzar un metro y medio de longitud, peciolos de las hojas son huecos. Hojas de forma redonda y en la cara superior presentan manchas, frutos esféricos de gran tamaño y su cascara dura, es de color verde oscuro (45).

Figura 9. Calabaza verde grande.



Fuente: Autor.

Características.

- Distancia de siembra 4 m entre plantas
- Resistente a fusarium.
- color verde oscuro y cascara dura
- Tolerante a inundaciones.
- Peso de 4-5 kg
- Ciclo de 112-125 días.
- 300 semillas aproximadamente
- Clima cálido: mínimo 20 °C
- máximo 30 °C.
- exigencia de clima: humedad baja (45).

2.7. Calabaza variedad rugoso.

Habito de crecimiento mediante tallos rastreros proviene de una selección efectuada de una procedencia de la variedad zucca violino, variabilidad en cuanto a tamaño, rugosidad y color de la pulpa de calidad. Produce plantas vigorosas y rusticas de 3 a 5 ramas principales de 2m, logra una homogeneidad en cuanto al grado de rugosidad distintivo de la variedad (46).

Figura 10. *Calabaza rugosa.*



Fuente: (46)

Características.

- Cultivo de ciclo largo.
- Maduración de frutos 98-110 días
- Peso de 3-4 kg.
- Corteza rugosa
- Clima tropical
- color ocre claro.
- Pulpa de textura fina y anaranjado intenso.
- Temperatura del suelo para germinación 20 °C.
- Cantidad de semillas por fruto 380-420.

2.8. Investigaciones relacionadas con el tema de investigación.

Ramírez; Kerly (4), en un estudio de análisis económico de costo de la producción de sandía injertada se evaluó el proceso con cinta, este proceso es más complejo porque se amarra las dos plantas y suele ocurrir que la unión de las partes cortadas no sea la adecuada, resultado el porcentaje de prendimiento menor que el de pinza. Se considera el 75% de prendimiento siendo su valor unitario de \$ 0,42 y \$ 0,40 dependiendo de la semilla de calabaza que se utilice. También menciona que injertar con pinzas tiene un valor unitario de mano de obra de injerto de cada planta de \$ 0,20 y con cinta \$ 0,23.

Corradini (47), en su investigación evaluación de dos técnicas de injertación en dos cultivares de sandía (*Citrullus lanatus* (Thub.) Mansf) sobre dos patrones comerciales, (*legeneria spp. Ser.; Cucurbita maxima x C. moschata*), según estos resultados el número de hojas las plantas injertadas aumenta tanto en número de hojas como en altura en función de los días transcurridos desde realizado el injerto, aumentando en los 17 días de 1.3 a 2.3 hojas y de 1.9 a 3.5 cm de altura para el caso del enayo1 y variando de 1.5 a 3 hojas y de 1.6 a 4.4 cm de altura para el ensayo 2. Esto aplicando un diseño experimental completamente aleatorizado, con dos tratamientos; injerto de empalme oblicuo e injerto de aproximación. Se realizaron mediciones de longitud del hipocótilo, diámetro de hipocótilo, número de hojas, peso seco y peso fresco de la parte aérea, área foliar y sobrevivencia de plantas.

Los resultados de sobrevivencia para el tratamiento de aproximación fueron de 58, 74, 60 y 36% para los cuatro ensayos realizados en el orden correlativo y valores de 3, 0, 2 y 5% para el tratamiento de inserción lateral.

Orrala (48), menciona en su artículo de investigación de la influencia de patrones sobre la producción y calidad del fruto de sandía. Que el híbrido Royal Charleston tuvo un porcentaje de germinación de 95 % mientras que American Switt y Verde, de 92 y 89 % respectivamente. La germinación en los patrones osciló de 92 % en Zadok RZ a 95 % en Ercole. El porcentaje de prendimiento de los híbridos injertados giró alrededor del 95 %, a excepción del híbrido Verde donde fluctuó entre 84 % en Ercole y 95 % sobre Shintoi; la sobrevivencia en campo abierto estuvo por encima de 93,7 % en todos los híbridos sobre los patrones en estudio.

López; Agustín; Romo (49). En su trabajo, Evaluación de métodos de injerto en sandia (*Citrullus lanatus*) sobre diferentes patrones de calabaza. Evaluó los resultados obtenidos en las variables número de hojas, altura de la planta y relación diámetro del tallo. El diseño experimental fue de bloques completos al azar en arreglo factorial, con 10 tratamientos y 4 repeticiones. Se evaluaron dos métodos de injerto sobre 4 patrones de calabaza (*Cucurbita máxima x Cucurbita moschata*), híbridos interespecíficos RS1330, RS841, RS888 y RS1313 y el correspondiente testigo sin injertar. Cada repetición estaba constituida por 10 plantas.

En cuanto al número de hojas, a los 16 días de realizado el injerto, se observó una interacción significativa entre las técnicas de injerto evaluadas, en donde el injerto de aproximación, mostró un mayor número de hojas siendo el tratamiento RS841 el de mayor resultado 3.6, debido a que no se observaron diferencias significativas entre ellos.

Para la altura de la planta, la técnica de injerto influyó significativamente sobre dicha variable, siendo en aquella de aproximación donde se obtuvieron plantas con mayor altura, sin diferencias significativas entre los patrones evaluados RS1330 12 cm y RS1313 12 cm a los 21 días de realizado el injerto.

Para la relación diámetro del tallo, la técnica de injerto influyó sobre dicha variable, siendo en aquella de aproximación en el caso de los patrones RS1330 y RS888 donde se obtuvieron diferencias significativas RS1330 1,0 cm el de menor diámetro con respecto RS888 que obtuvo el mejor resultado 1.2 cm a los 21 días de realizado el injerto respectivamente.

Navas; García (1). Con su trabajo de investigación alternativa de tecnología para producir sandía en suelos infestados. Muestra que el experimento efectuado bajo invernadero reporto diferencia altamente significativa entre los métodos de injerto. El método de aproximación obtuvo el mayor porcentaje de plantas pegadas con el 88%.

Yetisir-Sari (50). Estudiaron el efecto en el crecimiento de la planta, rendimiento y calidad de la sandía, la tasa de supervivencia de las plantas injertadas 15 días (90-97%) entre la sandía y *Legenaria* mientras se observó una tasa inferior (63-82%) entre la sandía y *Cucúrbita* portainjertos.

A 25 días las plantas tenían distintos números de hojas, dependiendo de patrones. Mientras que la combinación de C.tide-GT tuvo el mayor número de hojas (8 hojas/planta), las plantas de control producido el menor número de hojas (6 hojas/planta) P360.

Petropoulos-Khah-Passam (51). Realizaron la evaluación de los patrones de la sandía de injerto con referencia al desarrollo de la planta, donde la evaluación para la altura, área de la hoja, número de hojas y el peso fresco en comparación con los controles de auto-arraigada.

El trasplante anteriormente en año 1 en comparación con año 2 (27 y 34 días después del injerto, respectivamente) se debió principalmente a la siembra retardada de rizoma en el año 2 (4 y 8 días después de la siembra scion para años 1 y 2 respectivamente).

El diseño estadístico fue el de bloques completos al azar, con cada bloque que consta de 5 plantas por tratamiento y tres repeticiones. El desarrollo de aproximación a los 27 y 34 días con temperaturas en invernaderos de 8 y 16 grados, el Sugar Baby no difirió significativamente entre los dos portainjertos utilizados para injertar en el año 1 (*L. siceraria* F. clavata 13.1 cm y RS 841 F 1 15.4 cm), y en el año 2 la única característica que difería significativamente fue el aumento de la altura de la planta cuando se injertan sobre *L. siceraria* 12.5 cm F. pyrotheca 14.2 cm en comparación con los otros dos portainjertos y las plantas auto-arraigada 1 (7.6 cm) y 2 (10.8 cm).

CV. Crimson Sweet número de hojas año 1 (4.6) y 2 (5.5), que las plantas auto-arraigado del mismo cultivar (excepto CS × *L. siceraria*. F clavata 5.2 y CS × RS841 F1 6.3 a los 8°C), el número de hojas (excepto las plantas a 16 °C en año 1). No se observaron diferencias significativas.

Abd El-Wanis-El-Eslamboly-Salama (52). Evaluaron el impacto de los diferentes métodos de injertos sobre el rendimiento y calidad de la sandía, los métodos de injerto registraron un excelente porcentaje de injerto de éxito después de 12 días de la incubación. El porcentaje de relaciones de supervivencia de todos los tipos de injerto fue del 97, 98 y 99% para el empalme, la parte superior y la lengua, respectivamente. La tasa de supervivencia de las plantas injertadas depende de la compatibilidad entre el injerto y patrón, la calidad y la edad de las plantas de semillero, la calidad de la sección unida, y la gestión post-injerta.

Los datos en las mismas tablas indican también que, el método de empalme y lengua dio incremento altamente significativo en caracteres de crecimiento vegetativo especialmente altura de la planta años 1 (7.8 cm) y 2 (8.5cm), diámetro 1 (0.3cm) y 2 (0.43cm), área de la hoja, el número de sucursal, número de hojas 1 (4.28) y 2 (4.83), planta peso fresco y seco del tallo.

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1. Localización y duración de la investigación.

La presente investigación se realizó en la Finca Experimental “La María” Programa Didáctico de Agricultura Orgánica, propiedad de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ), localizada en el kilómetro 7.5 de la Vía Quevedo - El Empalme, Cantón Mocache, provincia de Los Ríos. Cuya ubicación geográfica es de 1° 6' 28'' de latitud sur y 70° 27' 13'' de longitud Oeste, a una altura de 72 metros sobre el nivel del mar. Condiciones meteorológicas (Ver Tabla 2).

Tabla 2. *Condiciones meteorológicas de la Finca Experimental “La María” UTEQ 2019.*

Temperatura promedio °C	26
Humedad relativa (%)	87.71
Heliofanía horas luz año ¹	915.56
Precipitación anual mm	2274.29
Evaporación, promedio anual (%)	1018.3
Zona ecológica	Bosque Húmedo Tropical (bh – T)

Fuente: (53)

3.2. Tipo de investigación.

El proyecto de investigación que se elaboró fue tipo experimental y tributa a la línea de investigación; Desarrollo de conocimientos y tecnologías de agricultura alternativa aplicable a las condiciones del trópico húmedo y semi- húmedo del litoral ecuatoriano.

3.3. Métodos de investigación.

3.3.1. Método de observación.

Se observaron el efecto de las aplicaciones de enraizante para ayudar a la estimulación de la planta después del proceso de enjertación.

3.3.2. Método analítico.

Se estudió como se relaciona la eficiencia del prendimiento del injerto con las condiciones ambientales dentro de la cámara de prendimiento.

3.3.3. Método deductivo.

Se determinaron diferentes patrones de calabaza para el injerto de sandía.

3.4. Fuentes de recopilación de información.

Las fuentes de recopilación de información para la investigación fueron:

- ✓ **Primarias:** La información primaria se obtuvieron a través de la observación directa y vivencia del proyecto en la cual se pudo analizar las plantas injertadas en la cámara de prendimiento.
- ✓ **Secundarias:** La información bibliográfica obtenida a través de revistas científicas en sitios web, libros relacionados a la investigación, artículos analizados y traducidos, tesis que proveen al investigador conocimientos importantes para la investigación.

3.5. Diseño de la investigación.

El ensayo correspondió a un diseño completamente al Azar (DCA) conformado por 4 tratamientos y 4 repeticiones con 10 unidades experimentales a evaluar, cada uno para un total de 160 plantas que estarán distribuidas por tratamientos y cada repetición distribuidas al azar.

Tabla 3. *Esquema del experimento a evaluar.*

Tratamientos	Repeticiones	N° de plantas/repetición	N° de plantas/tratamiento
T1 (S/var. moronga)	4	10	40
T2 (S/var. bárbara)	4	10	40
T3 (S/var. Verde. grad)	4	10	40
T4 (S/var. rugoso)	4	10	40
Total			160

Fuente: el autor

Tabla 4. *Descripción del error experimental del proyecto.*

Fuentes de variación	Grados de libertad	
Tratamiento	(t-1)	3
Repetición	(r-1)	3
Error experimental	(t-1)-(t-1)	12
Total	(t-r)-1	15

Fuente: el autor.

Coeficiente de variación.

Para el cálculo del coeficiente de variación se utilizó la siguiente fórmula:

$$CV = \frac{\sqrt{CM_e}}{X} * 100$$

Dónde:

CV = Coeficiente de variación.

CM_e = Cuadrado medio del error experimental.

X = Promedio de tratamientos.

Análisis funcional.

Los datos obtenidos serán procesados de acuerdo con los siguientes análisis estadísticos.

- Análisis de la Varianza ADEVA.
- Prueba de Tukey para la separación de medias.

3.6. Instrumentos de investigación.

Todos los datos que se obtuvieron en el trabajo de campo se guardaron en una base de datos en una hoja de cálculo de Microsoft office 2016 Excel, para el análisis de las variables a valorar y a continuación poder ingresar los datos en un programa estadístico Infostat, donde se aplicó mediante un análisis de la varianza y comparación de medias mediante el test Tukey con una probabilidad del 5% ($p \leq 0.05$).

3.7. Tratamiento de datos.

Se procedió a realizar la mezcla del sustrato (turba, cascarilla de arroz, arena) hasta quedar homogéneo, luego se procedió a llenar los vasos térmicos de 4 y 8 onzas el cual se le realizo,

4 pequeño orificio en la parte baja, para que no retenga mucha agua y así evitar la proliferación de patógenos causantes de la pudrición de la raíz. Además, utilizó una mesa metálica de germinación de plantines.

Una vez lleno los vasos térmicos con el sustrato (turba, cascarilla de arroz, arena) en los 260 vasos, se procedió a la siembra que tendrá a lugar distintas fechas por motivos de germinación ya que ambas especies no tienen el mismo tiempo de emergencia que el portainjertos (sandía) como el patrón (calabaza) y estas deben crecer homogéneamente ya que este es el principal requisito a cumplir en el injerto que se realizó.

En este proceso se espera que las plantas emerjan, esto suele tardar 3 a 5 días aproximadamente, se espera que tanto el portainjertos como el patrón tengan las 2 hojas verdaderas y de haber obtenido un desarrollo semejante para realizar el injerto.

Se realizó el injerto según la técnica descrita por Onda, cuando la variedad y el patrón tienen las 2 hoja verdaderas, se realiza el injerto haciendo una incisión en el patrón, justo debajo de los cotiledones y en el lado contrario de la primera hoja, hasta el centro del tallo y hacia abajo (de 1 a 1.5 cm de longitud), y en la variedad comenzando 2 cm por debajo de la primera hoja verdadera y hacia arriba hasta el centro del tallo. Posteriormente se unen las dos partes mediante una cinta o pinzas de injerto y se plantan nuevamente en los vasos para el crecimiento.

A los 21 días de haber sembrado la sandía, 10 días de sembrado las calabazas, se injertan una vez que ambas plantas tengan diámetro y alturas similares así el porcentaje de prendimiento tendrá mayor éxito.

A los 8 días después de haber realizado el injerto se procede a separar la sandía del patrón siendo esta técnica descrita por Onda, eliminando el hipocótilo de la sandía por debajo del injerto, al igual que la porción superior del patrón.

Concluido este proceso se comienza a tomar los datos semanalmente de todos los tratamientos y las 5 variables a estudiar donde se obtendrán los datos que a través del diseño completamente al azar se obtendrán los resultados para luego ser tabulados con la ayuda del paquete estadístico (ANDEVA y prueba de Tukey ($P > 0.05$)).

3.8. Recursos humanos y materiales.

3.8.1. Recursos humanos.

El personal que contribuyo en la formulación y realización en la presente investigación son las siguientes:

- Director del proyecto de investigación Orly Cevallos Falquez.
- Estudiante David Isaac Salazar Cárdenas

3.9. Material vegetativo.

Semillas certificadas

- ✓ Sandia hibrido N106.
- ✓ Calabaza var. Moranga.
- ✓ Calabaza var. Rugoso.
- ✓ Calabaza var. Bárbara.
- ✓ Calabaza var. Verde grande.
- ✓ Sustrato (turba, cascarilla de arroz, arena)

3.10. Materiales.

- ✓ Vasos térmicos (4 y 8 onzas)
- ✓ Cinta para injerto
- ✓ Plástico de invernadero
- ✓ Mesas de metal
- ✓ Alcohol
- ✓ Guantes quirúrgicos
- ✓ Vela
- ✓ Gillette
- ✓ Amarras plásticas
- ✓ cúter

3.11. Materiales de oficina.

- ✓ Libreta de campo
- ✓ Computadora
- ✓ Impresora
- ✓ Cartulinas
- ✓ Marcador
- ✓ Perforadora
- ✓ Internet
- ✓ Celular
- ✓ Lapiceros
- ✓ Grapadora
- ✓ Regla
- ✓ Carpetas

3.11. Variables a evaluar.

3.11.1 Porcentaje de prendimiento.

Se obtendrán dividiendo el número de plantas que prendieron, donde el injerto tuvo éxito entre el total de las 10 plantas, por cada tratamiento y multiplicándolo por 100. (Por regla de tres simple).

$$\text{Prendimiento} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de plantas sobrevivientes} \times 100}{\text{Total, de plantas del tratamiento}}$$

3.11.2. Porcentaje de mortalidad.

$$\text{Mortalidad} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de plantas muertas} \times 100}{\text{Total, de plantas del tratamiento}}$$

Se obtendrán dividiendo el número de plantas muertas, donde el injerto no tuvo éxito entre el total de las 10 plantas, de cada tratamiento y multiplicándolas por 100. (Por regla de tres simple).

3.11.3. Número de hojas.

El número de hojas de las 10 plantas destinadas para evaluación se las contabilizaron semanalmente, después de injertar, 8 días después de haber cortado la base de la sandía.

3.11.4. Altura de la planta.

Las alturas de las 10 plantas destinadas para la evaluación, se midieron en cm, tomadas con una regla desde la base del tallo hasta la copa de la planta, con evaluaciones semanales.

3.11.5. Diámetro del tallo.

Los diámetros de las 10 plantas se calibraron desde la base del tallo con un calibrador pie de rey y se tomaran los datos desde la parte intermedia del tallo semanalmente después de haber injertado las plantas.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Altura de plantas injertadas de sandía.

En la tabla uno. Se presentan los promedios de altura de las plantas injertadas, a los ocho días los tratamientos (T1) y (T2), no presentaron diferencia estadística significativa, pero con el resto de tratamientos T3, T4.

A los 16 días de haber injertado y prendido las plantas de sandía, se observó que los tratamientos T1 y T2, presentan diferencia estadística, con respecto a los demás tratamientos evaluados en los cuales se obtuvieron diferencias.

Estos valores son similares a Corradini (47), el cual señala anteriormente, que el diámetro del hipocótilo a los 17 días la altura fue (5,2 cm) en el ensayo 1 y (4.8 cm) en el ensayo 2, ya que este es el factor más influyente en el éxito de la injertación y en cada método empleado requiere condiciones particulares.

López; Agustín; Romo (49), se asemejan a los resultados que influyen significativamente sobre dicha variable, siendo en aquella el injerto de aproximación donde se obtuvieron plantas con mayor altura, sin diferencias significativas entre los patrones evaluados RS1330 12 cm y RS1313 12 cm a los 21 días de realizado el injerto.

A los 32 días de evaluación de la investigación, se observan diferencias estadísticas en todos los tratamientos, donde el tratamiento T1 (injerto de sandía con variedad moranga) obtuvo los mejores resultados con respecto a la altura de la planta, lo cual refleja que el injerto influyo suficiente bien en su desarrollo presentando un muy buen con un promedio de 16.55 cm.

Adicional a los resultados, Petropoulos-Khah y Passam (51), señalan que el desarrollo del injerto de aproximación a los 27 y 34 días con temperaturas en invernaderos de 8 y 16 °C, el Sugar Baby no difirió significativamente entre los dos portainjertos utilizados para injertar en el año 1 (L. siceraria F. clavata 13.1 cm y RS 841 F1 15.4 cm).

Tabla 5. Promedios de altura de plantas injertadas de sandía (*Citrullus lanatus*) Quevedo 2019.

Tratamientos	Alturas plantas injertadas (cm)			
	8 (días)	16 (días)	24 (días)	32 (días)
T1 (S/var. morg)	6,75 ^c	9,23 ^b	12,63 ^c	16,55 ^c
T2 (S/var. barb)	6,45 ^c	8,63 ^b	11,03 ^{bc}	13,48 ^b
T3(S/var. Ver. g)	5,55 ^b	7,00 ^a	9,25 ^{ab}	12,08 ^{ab}
T4 (S/var. rugo)	4,38 ^a	6,23 ^a	8,25 ^a	11,58 ^a
CV (%)	5,46	7,38	8,92	5,36

Medias con letra común no son significativamente diferentes según Tukey (P>0.05)

ELABORADO: AUTOR

4.2. Número de hojas de plantas injertadas de sandía.

Las diferencias estadísticas alcanzadas a los 8 días de evaluación, se observó que los tratamientos T1 y T2 fueron los que obtuvieron mayor relevancia. No obstante, con los demás tratamientos que no reportaron diferencia estadística significativa.

Sin embargo, a los 16 y 24 días de la investigación no se reportaron diferencias estadísticas en los tratamientos T1, T2, T3, T4. Por otro lado, estos resultados están similares a los de:

Yetisir-Sari (50), que a los 25 días las plantas tenían distintos números de hojas, dependiendo de patrones. Mientras que la combinación de C.tide-GT tuvo el mayor número de hojas (8 hojas/planta), las plantas de control producido el menor número de hojas (6 hojas/planta) P360.

Estos resultados se asemejan por los obtenidos de Abd El-Wanis-El-Eslamboly-Salama (52), donde los datos indican también que, el método de empalme y lengua dieron incrementos,

altamente significativos a los 22 días, en caracteres de crecimiento vegetativo, número de hojas año 1 (4.28/planta) y año 2 (4.83/planta).

En este sentido, a los 32 días de evaluación de los injertos, se observó que el tratamiento y T1 8.95, presentaron diferencia estadística con respecto a los demás tratamientos en estudio.

Estos valores son inferiores a los de Petropoulos-Khah (51), quienes evaluaron sus injertos CV. Crimson Sweet número de hojas año 1 (4.6) y 2 (5.5), que las plantas auto-arraigado del mismo cultivar (excepto CS × L. siceraria. F clavata 5.2 y CS × RS841 F1 6.3 a los 8 °C), el número de hojas (excepto las plantas a 16 °C en año) 1. A los 27 y 34 días después del injerto.

Tabla 6. Promedio de número de hojas de plantas injertadas de sandía (*Citrullus Lanatus*) Quevedo 2019.

Tratamientos	Número de hojas			
	8 (días)	16 (días)	24 (días)	32 (días)
T1 (S/var. morg)	3,85 ^b	5,08 ^a	6,93 ^a	8,95 ^b
T2 (S/var. barb)	3,28 ^a	4,73 ^a	6,45 ^a	8,15 ^a
T3 (S/var. ver g)	3,33 ^a	4,75 ^a	6,38 ^a	8,10 ^a
T4 (S/var. rugo)	3,48 ^{ab}	4,93 ^a	6,80 ^a	8,60 ^{ab}
CV (%)	5,45	6,08	6,88	2,94

Medias con letra común no son significativamente diferentes según Tukey (P>0.05).

ELABORADO: AUTOR.

4.3. Diámetro del tallo de las plantas injertadas de sandía.

La tabla 7 evidencia, que en los primeros 8 días de estudio ninguno de los tratamientos en investigación presentaron diferencias estadísticas ya que en esta etapa comienza a asimilar bien y una vez bien adaptada comenzara su desarrollo con respecto de los demás, según la prueba de Tukey ($P < 0.05$).

A los 16 y 24 días de injertado de los plantines de sandía se encuentran en una etapa de desarrollo por ende no se reportaron diferencias en ninguno de los tratamientos en evaluación, como se puede evidenciar en la tabla.

López; Agustín; Romo (49), evaluaron los métodos de injerto en sandía sobre patrones de calabaza los cuales obtuvieron menores resultados en relación diámetro del tallo, siendo la técnica de aproximación en el caso de los patrones RS1330 y RS888 donde se obtuvieron diferencias significativas RS1330 1,0 cm el de menor diámetro con respecto RS888 que obtuvo el mejor resultado 1.2 cm a los 31 días.

Abd El-Wanis-El-Eslamboly-Salama (52), reportaron que a los 22 días después del injerto, indican también que, el método de empalme y lengua dio incremento altamente significativo en caracteres de crecimiento vegetativo diámetro del tallo en el año 1 fue (0.3cm) y el año 2 (0.43cm). Lo cual se asemejan con estos resultados (tabla 7).

A los 32 días no mostraron diferencias estadísticas significativas, pero se un leve desarrollo del diámetro de tallo en el T1 sandia injerta con variedad moranga, el cual es el que mayor diámetro de obtuvo al final de la etapa de investigación con un promedio de 0,50 cm.

Tabla 7. Promedios del diámetro del tallo de plantas injertadas de sandía (*Citrullus lanatus*) Quevedo 2019.

Tratamientos	Diámetro del tallo (cm)			
	8 (días)	16 (días)	24 (días)	32 (días)
T1 (S/var. morg)	0,28 ^a	0,34 ^a	0,40 ^a	0,50 ^a
T2 (S/var. barb)	0,27 ^a	0,31 ^a	0,40 ^a	0,49 ^a
T3 (S/var. ver g)	0,25 ^a	0,30 ^a	0,37 ^a	0,45 ^a
T4 (S/var. rugo)	0,28 ^a	0,35 ^a	0,42 ^a	0,49 ^a
CV (%)	9,57	11,37	13,28	8,67

Medias con letra común no son significativamente diferentes según Tukey (P>0.05)

ELABORADO: AUTOR.

4.4. Porcentaje de prendimiento del injerto de sandía.

En la tabla se evidencia los índices de prendimiento del injerto cuyos resultados señalan las diferencias estadísticas conseguidas a los 32 días de evaluación

Borbor (48) menciona en su artículo sobre la influencia de patrones sobre la producción y calidad del fruto de sandía, lo cual obtuvo un mayor porcentaje de prendimiento en los híbridos injertados giró alrededor del 95 %, a excepción del híbrido Verde donde fluctuó entre 84 % en Ercole y 95 % sobre Shintoi.

A los 32 días, de investigación del ensayo se demuestran diferencias estadísticas significativas en el tratamiento T1 (sandia/ var. Moronga), con un promedio prendimiento de 90 %. A diferencia de los demás tratamientos T2, T3, que no se obtuvo diferencias estadísticas

Se obtuvieron resultados similares con Yetisir-Sari (50). Los cuales Estudiaron el efecto en el crecimiento de la planta, rendimiento y calidad de la sandía, la tasa de supervivencia, de

las plantas injertadas 15 días (90-97%) entre la sandía y *Legenaria* mientras se observó una tasa inferior (63-82%) entre la sandía y *Cucúrbita* portainjertos.

Sin embargo, el tratamiento que presento menor porcentaje de prendimiento fue el T4 (sandia/var. rugoso), con 77.50 %.

Tabla 8. Promedios de porcentaje de prendimiento en las plantas injertadas de sandía (*Citrullus lanatus*) Quevedo 2019

Tratamientos	Porcentaje de prendimiento
	32 (días)
T1 (S/var. morg)	90 ^a
T2 (S/var. barb)	82,50 ^a
T3 (S/var. ver g)	82,50 ^a
T4 (S/var. rugo)	77,50 ^a
CV (%)	8,68

Medias con letra común no son significativamente diferentes según Tukey (P>0.05)

ELABORADO: AUTOR.

4.5. Porcentaje de mortalidad del injerto de sandía.

Se evidencia las diferencias estadísticas obtenidas a los 32 días de investigación del proyecto, donde se reportan que el menor índice de mortalidad lo presenta el tratamiento T1 (sandia/ var. Moranga), con un promedio del 10% respectivamente.

Yetisir-Sari (50) obtuvo menores resultados a los 15 días después del injerto, los cuales redondeaban (18 y 37%) de mortalidad entre la sandía y *Cucúrbita* portainjertos y a la vez con una tasa menor (3 y 10%) de mortalidad entre la sandía y *Legenaria*.

Cabe mencionar que los demás tratamientos evaluados comprenden los siguientes promedios, T2 (sandia/ var. Bárbara) 17.50%, T3 (sandia/var. Verde grande) 17.50%, T4 (sandia/var. Rugoso) 22.50%.

Tabla 9. Promedios del porcentaje de mortalidad en las plantas injertadas de sandía (*Citrullus Lanatus*) Quevedo 2019.

Tratamientos	Porcentaje de mortalidad
	(32 días)
T1 (S/var. morg)	10,00 ^a
T2 (S/var. barb)	17,50 ^a
T3 (S/var. ver g)	17,50 ^a
T4 (S/var. rugo)	22,50 ^a
CV (%)	7,81

Medias con letra común no son significativamente diferentes según Tukey ($P>0.05$)

ELABORADO: AUTO

4.6. Análisis de costo del injerto de sandía.

Los mayores costos del proyecto se obtuvieron en la adquisición de la materia prima en este caso las semillas y en el caso de la mano de obra de la implementación de la cámara de germinación e injertada de las plantas de sandía, según Kerly (4) su costo por planta fluctúan los (\$ 0,20) en el caso del injerto por cinta, lo cual incrementaría el costo de la planta.

El costo unitario de cada una de las 160 plantas injertadas en el proyecto se obtuvo variaciones como es el caso de los tratamientos T1 y T2, con un valor de (\$ 0,36) por planta y el T3 y T4 de menor coste con (\$ 0,35), con una edad aproximada de cuatro semanas.

En la relación beneficio costo (tabla 10) muestra que por cada planta de los diferentes tratamientos se obtuvo una rentabilidad de (\$ 0.12) en T1, T2 y (\$ 0.14) en el T3, T4 lo cual,

demuestra que se obtienen ganancias por las 160 plantas, cabe recalcar que cada mitad tiene su valor determinado.

Ramírez; Kerly (4), realizó estudio de análisis económico de costo de la producción de sandía injertada donde obtuvo mayores costo de producción. Se considera el 75% de prendimiento siendo su valor unitario de \$ 0,42 y \$ 0,40 dependiendo de la semilla de calabaza que se utilice. También menciona que injertar con pinzas tiene un valor unitario de mano de obra de injerto de cada planta de \$ 0,20 y con cinta \$ 0,23.

Tabla 10. Análisis de costo de cada uno de los tratamientos injertados de sandía (*Citrullus lanatus*) Quevedo 2019.

	T1 (S/ moranga)	T2 (S/bárbara)	T3 (S/Verde. grad)	T4 (S/rugoso)
Sandia N161	\$ 2.20	\$ 2.20	\$ 2.20	\$ 2.20
Calabazas variedades	\$ 4.67	\$ 4.67	\$ 4.00	\$ 4.00
Subtotal	\$ 6.87	\$ 6.87	\$ 6.20	\$ 6.20
Mas raíz	\$ 0.13	\$ 0.13	\$ 0.13	\$ 0.13
Captan	\$ 0.28	\$ 0.28	\$ 0.28	\$ 0.28
Vitabax	\$ 0.23	\$ 0.23	\$ 0.23	\$ 0.23
Subtotal	\$ 0.64	\$ 0.64	\$ 0.64	\$ 0.64
Cinta de injerto	\$ 0.84	\$ 0.84	\$ 0.84	\$ 0.84
Vasos térmicos	\$ 2.40	\$ 2.40	\$ 2.40	\$ 2.40
Plástico	\$ 2.00	\$ 2.00	\$ 2.00	\$ 2.00
Amarras plásticas	\$ 0.90	\$ 0.90	\$ 0.90	\$ 0.90
Subtotal	\$ 6.14	\$ 6.14	\$ 6.14	\$ 6.14
Arena	\$ 0.13	\$ 0.13	\$ 0.13	\$ 0.13
Turba	\$ 0.57	\$ 0.57	\$ 0.57	\$ 0.57
Cascarilla de arroz	\$ 0.10	\$ 0.10	\$ 0.10	\$ 0.10
Subtotal	\$ 0.87	\$ 0.87	\$ 0.87	\$ 0.87
Total	\$ 14.52	\$ 14.52	\$ 13. 85	\$ 13. 85
Costo plantas injertadas	\$ 0.36	\$ 0.36	\$ 0.35	\$ 0.35
Relación B/C.	\$ 0.12	\$ 0.12	\$ 0.14	\$ 0.14

ELABORADO: AUTOR

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.

- El porcentaje de prendimiento está gobernado por ciertos aspectos de compatibilidad lo cual permite reacciones en el prendimiento, el patrón que ofreció un mayor porcentaje de prendimiento y desarrollo inicial de la planta fue el T1 (sandia/ var. Moranga)
- El mejor tratamiento fue el T1 (sandia/Moranga exposicao), el cual mostró obtener una mayor rusticidad, adaptabilidad y desarrollo vegetativo con respecto a las demás variedades en los tratamientos evaluados.
- Los costos unitarios de cada una de las plantas injertadas pueden variar según el método de injerto y los patrones de calabaza que se vayan a utilizar, siendo el menor precio en las plantas injertadas con cinta y patrones de calabaza de verde grande con un precio (\$ 0.35), y la de mayor cuantía la sandía injerta con patrón de moranga exposicao (\$0,36), siendo esta última recomendando para la plantación por presentar rusticidad y un rápido crecimiento vegetativo, a pesar de que no presenta la mayor relación beneficio costo.

5.2. Recomendaciones.

- Considerar a los tratamientos que presentaron mejores resultados en el injerto, para en un futuro con los datos obtenidos se puedan realizar trabajos con investigaciones más a fondo como el comportamiento agronómico en campo para ver qué resultados se pueden obtener mediante esta nueva alternativa en la provincia.
- Evaluar en campo definitivo la producción de las plantas obtenidas para establecer una relación beneficio costo real.

CAPÍTULO VI

BIBLIOGRAFÍA

5.1. Bibliografía

- 1 Nava R, Garcia J. El Injerto de Cucurbitaceas: Alternativa Tecnologica para Producir Sandia en Suelos Infestados por el Hongo Fusarium. [Online].; 2010 [cited 2018 Enero 10. Available from: <http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3205/elinjertod ecucurbitaceasalternativatecnologicaparaproducirsandiaensuelosinfestadospo.pdf?sequence=1>.
- 2 Gaitan A, Ileana Y. Instituto Nacional de Investigacion Forestales, Agricolas y Pecuarios. [Online].; 2014 [cited 2018 Enero 7. Available from: http://biblioteca.inifap.gob.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/3866/INJERTO _MELON_SANDIA_GAYTANM.pdf?sequence=1.
- 3 Cortez MdJ. Injertación de sandía melon y pepino, técnica para reducir daños de plagas y enfermedades del suelo. [Online].; 2012 [cited 2018 Enero 8. Available from: <http://ena.edu.sv/wp-content/uploads/2016/07/INJERTOS-DE-SAND%C3%8DA.pdf>.
- 4 Ramirez K. Analsis economico de la produccion de sandía injertada sobre patrones de calabaza en la Provincia de Santa Elena. Tesis de Grado. Santa Elena: Universidad Estatal Peninsula de Santa Elena.; 2014.
- 5 Xochild M, Camacho F, Tello. J. El injerto en el cultivo de melon y sandia como alternativa al uso de bromuro de metilo. [Online].; 2008 [cited 2018 Enero 8. Available from: <http://apps2.semarnat.gob.mx:8080/sissao/images/pdf/MELONYSANDIA-SO.pdf>.
- 6 Abarca P. Manual de manejo agronómico para el cultivo de sandía. [Online].; 2017 [cited 2018 Enero 22. Available from: <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/02%20Manual%20Sandia.pdf>.
- 7 Valentini, Gabriel. La injertación de frutales. [Online].; 2003. Available from: <https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-intasp-valentini-bdt14.pdf>.
- 8 INIA. Portainjertos en tomate para la tolerancia y salinidad y patogeno del suelo. [Online].; 2008 [cited 2019 Enero 3. Available from: <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/2015/03/Art%C3%ADculo-TA-103-Portainjertos-Tomates-I.pdf>.
- 9 Anove. Asociacion Nacional de Osbtentores Vegetales. [Online].; 2014 [cited 2019 Enero 3. Available from: <http://web.anove.es/obtencion-vegetal/que-es-una-variedad-vegetal/>.
- 10 Irigaray J. Efecto del metodo y edad de las plantulas sobre el prendimiento y desarrollo de injertos en melon. [Online].; 2006 [cited 2019 Enero 3. Available from: <https://www.monografias.com/trabajos903/efecto-plantulas-melon/efecto-plantulas-melon2.shtml>.

- 11 Gonzalez A. Morfologia de plantas vasculares. [Online].; 2016 [cited 2019 Enero 3. Available from: http://www.biologia.edu.ar/botanica/tema6/6_8embrion.htm.
- 12 Raudez M. El cultivo de la sandia. [Online].; 2019 [cited 2019 Enero 3. Available from: http://www.academia.edu/35605407/EL_CULTIVO_DE_LA_SANDIA_1_INTRODUCCI%C3%93N_DEL_CULTIVO_DE_LA_SANDIA.
- 13 AgroEs.es. Sandia, taxonomia, descripciones botanicas, morfologicas, fisiologicas y ciclo biologico. [Online].; 2014 [cited 2018 Enero 22. Available from: <http://www.agroes.es/cultivos-agricultura/cultivos-huerta-horticultura/sandia/368-sandia-descripcion-morfologia-y-ciclo>.
- 14 Saona. FK. Cultivo de sandia taxonomia. [Online].; 2017 [cited 2018 Febrero 2. Available from: <http://agropfaciag.blogspot.com/2017/02/taxonomia.html>.
- 15 Hernan Monardes PA, Alejandra Martin VE, Urbina C. Manual del cultivo de sandía y melon. [Online].; 2009 [cited 2018 Enero 22. Available from: http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manual_Cultivo_sandia_melon.pdf.
- 16 Chemonics International I. Programa de diversificacion horticola guia para el cultivo de sandía (Citrullus lanatus). [Online].; 2011 [cited 2018 Enero 22. Available from: <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENF01CH517s.pdf>.
- 17 Casaca A. Guia tecnológica de frutas y vegetales. [Online].; 2005 [cited 2018 Enero 22. Available from: <http://www.dicta.hn/files/2005,-El-cultivo-de-la-sandia,-G.pdf>.
- 18 Marmol J. Cultivo intensivo de la sandia. [Online].; 2000 [cited 2018 Enero 22. Available from: http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_2000_2106.pdf.
- 19 Aha K, Rs B, Aa K, Aaas EE. Método de injerto nuevo para plantas sandía sin semillas propagación. Journal of Agricultural Science. 2008 Enero; 11(33).
- 20 Miguel A. Evolucion del injerto de hortalizas en España. [Online].; 2009 [cited 2018 Enero 22. Available from: http://www.horticom.com/revistasonline/horticultura/rhi72/10_17.pdf.
- 21 Garrido JCG. Tecnicas del Cultivo y Comercializacion de la Sandía. [Online].; 2015 [cited 2018 Enero 23. Available from: <http://www.publicacionescajamar.es/pdf/series-tematicas/agricultura/tecnicas-de-cultivo-y-comercializacion.pdf>.
- 22 Kubota C, McClure M. Injerto de vegetales: historia, uso y estado actual de la tecnoogia en América del Norte. [Online].; 2008 [cited 2018 Enero 23. Available from: <https://translate.google.com/translate?depth=1&hl=es&prev=search&rurl=translate.google.com.ec&sl=en&sp=nmt4&u=http://hortsci.ashspublications.org/content/43/6/1664.full>.

- 23 Miles C. Injertos horticolas sandía Washintong States University. [Online].; 2014 [cited 2018 Enero 23. Available from: <http://cru.cahe.wsu.edu/CEPublications/FS100ES/FS100ES.pdf>.
- 24 Gomez M. Injertos y portainjertos en sandía. [Online].; 2015 [cited 2018 Enero 23. Available from: <http://www.publicacionescajamar.es/pdf/series-tematicas/agricultura/tecnicas-de-cultivo-y-comercializacion.pdf>.
- 25 Monera R. Cultivos intensivos. [Online].; 1999 [cited 2018 Febrero 2. Available from: http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_vrural%2FVrural_1999_96_22_25.pdf.
- 26 Azenon MdJC. Injertacion de sandía, melon, pepino técnica para reducir los Daños de plagas y enfermedades del suelo. [Online].; 2012 [cited 2018 Enero 23. Available from: <http://ena.edu.sv/wp-content/uploads/2016/07/INJERTOS-DE-SAND%C3%8DA.pdf>.
- 27 Ferre FC, Rodriguez EF. El cultivo de sandía apirena injertada, bajo invernadero en el litoral mediterraneo Español. [Online].; 2000 [cited 2018 Enero 23. Available from: <http://www.publicacionescajamar.es/pdf/series-tematicas/agricultura/el-cultivo-de-sandia-apirena-injertada.pdf>.
- 28 Rojas L, Riveros. F. Metodos de injertacion en hortalizas. [Online].; 2002 [cited 2018 Enero 23. Available from: <http://www2.inia.cl/medios/biblioteca/ta/NR28616.pdf>.
- 29 Tateishi. K. El injerto de sandía en calabaza. Revista de Horticultura Japonesa. 1927 Febrero; 5-8(39).
- 30 Uribe F. Manejo adecuado de injertos. [Online].; 2012 [cited 2018 Febrero 2. Available from: <http://www.hortalizas.com/semillas/manejo-adecuado-de-injertos/>.
- 31 Editorial E. Instrucción paso a paso para 2 tecnicas de injerto para sandia. [Online].; 2016 [cited 2018 Febrero 2. Available from: <http://www.hortalizas.com/cultivos/instruccion-paso-a-paso-para-2-tecnicas-de-injerto-para-sandia/>.
- 32 Lopez J. Sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) injertada sobre diferentes portainjertos de calabaza (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*). [Online].; 2010 [cited 2018 Febrero 2. Available from: <http://132.248.9.34/hevila/Biotecnia/2010/vol12/no2/1.pdf>.
- 33 GEF-CIBIOGEN. Sistema de informacion de orgaismos vivos modificados. [Online].; 2002 [cited 2018 Febrero 2. Available from: http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20835_especie.pdf.
- 34 Martorell AG, Olivert JMA. Centro de experiencias de cajamar en paiporta. [Online].; 2010 [cited 2018 Febrero 2. Available from: <http://www.publicacionescajamar.es/uploads/cultivos-horticolas-al-aire-libre/23-cultivos-horticolas-al-aire-libre.pdf>.

- 35 Agro C. Grupo cooperativo cajamar. [Online].; 2011 [cited 2018 Febrero 2. Available from: <https://www.cajamar.es/pdf/bd/agroalimentario/innovacion/investigacion/documentos-y-programas/boletin-huerto-184-1496660978.pdf>.
- 36 Isleyen M, Sevim. P. La acumulación de residuo con P,P-DDE en el xilema savia de sandía injertada. Revista Internacional fitorremediación. 2012 Abril; 14:4(403-414).
- 37 Martinez FdlT. Técnicas de protección en cultivos protegidos tomo II Pag 462-467. [Online].; 2003 [cited 2018 Febrero 2. Available from: <http://www.publicacionescajamar.es/pdf/series-tematicas/agricultura/tecnicas-de-produccion-en-cultivos.pdf>.
- 38 Ramos. Y. Establecimiento de un semillero invernadero tipo tunel bajo ambiente controlado. [Online].; 2015 [cited 2019 Marzo 11. Available from: <https://www.engormix.com/agricultura/articulos/establecimiento-semillero-invernadero-tipo-t31950.htm>.
- 39 Pulido S, Escobar H. Propagacion de tomate. [Online].; 2001 [cited 2018 Febrero 2. Available from: http://www.utadeo.edu.co/files/node/publication/field_attached_file/pdf-manual_produccion_de_tomate_-_pag.-_web-11-15.pdf.
- 40 Bojórquez F. Nutricion vegetal de plantas silvestres. [Online].; 2015 [cited 2018 Febrero 2. Available from: <http://www.hortalizas.com/nutricion-vegetal/de-plantas-silvestres-a-injertos-de-alto-rendimiento/>.
- 41 Sakata. Cucurbitaceas Sandia/ Patilla. [Online].; 2016 [cited 2018 Octubre 19. Available from: <http://www.sakata.com.br/cas/productos/hortalizas/cucurbitaceas/sandia-patilla>.
- 42 Conde EA. Establecimiento de un proyecto productivo de ahuyama híbrido bárbara (Cucurbita moschata) como modelo demostrativo de desarrollo agrícola en el corregimiento la Gabarra Municipio de Tibu Norte de Santander. Tesis. Santander: Universidad de la Salle; 2017.
- 43 Sakata. Cucurbitaceas: Zapallo/ Auyama. [Online].; 2015 [cited 2019 Enero 3. Available from: <http://www.sakata.com.br/cas/productos/hortalizas/cucurbitaceas/zapallo---auyama>.
- 44 agricola C. Semillas de moranga exposicion horticultura. [Online].; 2008 [cited 2019 Enero 3. Available from: <https://www.canalagricola.com.br/semente-moranga-exposicao-horticeres>.
- 45 Pletsch R. Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria. [Online].; 2008 [cited 2019 Enero 3. Available from: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta-zapallo_tetsukabuto.pdf.

- 46 Bondoni M. Boletín Electrónico de la Facultad de Ciencias Agrarias de Comahue. [Online].; 2013 [cited 2019 Enero 3. Available from: <https://sites.google.com/site/boletinfaunco/numeros-publicados/vol-5-nro4-2013?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1>.
- 47 Corradini F. Evaluación de dos técnicas de injertación en dos cultivares de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Mansf.) sobre dos patrones comerciales (*Lagenaria* spp. Ser.; *Cucurbita máxima* x *C. moschata*). Tesis de Grado. Santiago: Universidad de Chile; 2011.
- 48 Orrala N. Influencia de patrones sobre la producción y calidad del fruto de sandía en Santa Elena, Ecuador. Feijoo. 2013 Octubre.
- 49 Elias L, R A, A R, G J. Evaluación de método de injerto en sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) sobre diferentes patrones de calabaza. Idesia (Chile). 2008 Agosto; 26(2; 13-18).
- 50 Yetisir H, Sari N. Efecto de diferentes rizomas en el crecimiento de la planta, rendimiento y calidad de la sandía. Australian Journal of experimental agriculture. 2003 Abril; 43(1229).
- 51 Petropoulos S, Khah E, Passam H. La evaluación de los patrones de la sandía de injerto con referencia al desarrollo de la planta, rendimiento y calidad del fruto. Planta de Producción. 2012 Octubre; 4(6).
- 52 El-Wanis A, AASA EE, Salama MA. Impacto de los diferentes métodos de injerto sobre el rendimiento y calidad de la sandía. Agricultura y Ciencia Biológica. 2013 Junio; 6(330-340).
- 53 INAMHI. Anuario Meteorológico. Estación Experimental Tropical Pichilingue; 2016.

CAPITULO VII

ANEXO.

7.1. Análisis de varianza cuadros de resumen.

Anexo 1. *Altura de plantas a los 8 días después del injerto.*

Fuente	Gl	Suma de cuadrados medios	Cuadrado de la media	F- valor	Pr > F
Modelo	3	13.67	4.56	45,65	<0.0001
Tratamientos	3	13.67	4.56	45,65	<0.0001
Error	12	1.20	0.10		
Total	15	14.86			
C. variación	5.46				

Anexo 2. *Altura de plantas a los 16 días después del injerto.*

Fuente	Gl	Suma de cuadrados medios	Cuadrado de la media	F- valor	Pr > F
Modelo	3	23.31	7.77	23.65	<0.0001
Tratamientos	3	23.31	7.77	23.65	<0.0001
Error	12	3.94	0.33		
Total	15	27.25			
C. variación	7.38				

Anexo 3. *Altura de plantas a los 24 días después del injerto.*

Fuente	Gl	Suma de cuadrados medios	Cuadrado de la media	F- valor	Pr > F
Modelo	3	44.94	14.98	17.77	<0.0001
Tratamientos	3	44.94	14.98	17.77	<0.0001
Error	12	10.12	0.84		
Total	15	55.06			
C. variación	8.92				

Anexo 4. *Altura de plantas a los 32 días después del injerto.*

Fuente	Gl	Suma de cuadrados medios	Cuadrado de la media	F- valor	Pr > F
Modelo	3	60.05	20.02	38.67	<0.0001
Tratamientos	3	60.05	20.02	38.67	<0.0001
Error	12	6.21	0.52		
Total	15	66.26			
C. variación	5.36				

Anexo 5. *Número de hojas a los 8 días.*

Fuente	Gl	Suma de cuadrados medios	Cuadrado de la media	F- valor	Pr > F
Modelo	3	0.81	0.27	7.51	0.0043
Tratamientos	3	0.81	0.27	7.51	0.0043
Error	12	0.43	0.04		
Total	15	1.24			
C. variación	5.45				

Anexo 6. *Número de hojas a los 16 días.*

Fuente	Gl	Suma de cuadrados medios	Cuadrado de la media	F- valor	Pr > F
Modelo	3	0.32	0.11	11.87	0.3438
Tratamientos	3	0.32	0.11	11.87	0.3438
Error	12	1.05	0.09		
Total	15	1.37			
C. variación	6.08				

Anexo 7. *Número de hojas a los 24 días.*

Fuente	Gl	Suma de cuadrados medios	Cuadrado de la media	F-valor	Pr > F
Modelo	3	0.85	0.28	1.36	0.3015
Tratamientos	3	0.85	0.28	1.36	0.3015
Error	12	2.51	0,21		
Total	15	3.36			
C. variación	6.88				

Anexo 8. *Número de hojas a los 32 días.*

Fuente	Gl	Suma de cuadrados medios	Cuadrado de la media	F- valor	Pr > F
Modelo	3	1.94	0.65	10.49	0.0011
Tratamientos	3	1.94	0.65	10.49	0.0011
Error	12	0.74	0.06		
Total	15	2.68			
C. variación	2.94				

Anexo 9. *Diámetro del tallo a los 8 días.*

Fuente	Gl	Suma de cuadrados medios	Cuadrado de la media	F- valor	Pr > F
Modelo	3	2.1E-03	7.1E-04	1.06	0.4012
Tratamientos	3	2.1E-03	7.1E-04	1.06	0.4012
Error	12	0.01	6.6E-04		
Total	15	0.01			
C. variación	9.57				

Anexo 10. Diámetro del tallo a los 16 días.

Fuente	Gl	Suma de cuadrados medios	Cuadrado de la media	F- valor	Pr > F
Modelo	3	0.01	2.4E-03	1.80	0.2002
Tratamientos	3	0.01	2.4E-03	1.80	0.2002
Error	12	0.02	1.4E-03		
Total	15	0.02			
C. variación	11.37				

Anexo 11. Diámetro del tallo a los 24 días.

Fuente	Gl	Suma de cuadrados medios	Cuadrado de la media	F- valor	Pr > F
Modelo	3	0.01	2.3E-03	0.82	0.5082
Tratamientos	3	0.01	2.3E-03	0.82	0.5082
Error	12	0.03	2.8E-03		
Total	15	0.04			
C. variación	13.28				

Anexo 12. Diámetro del tallo a los 32 días.

Fuente	Gl	Suma de cuadrados medios	Cuadrado de la media	F- valor	Pr > F
Modelo	3	0.01	2.0E-03	1.12	0.3782
Tratamientos	3	0.01	2.0E-03	1.12	0.3782
Error	12	0.02	1.8E-03		
Total	15	0.03			
C. variación	8,67				

Anexo 13. *Porcentaje de prendimiento a los 32 días después del injerto.*

Fuente	Gl	Suma de cuadrados medios	Cuadrado de la media	F- valor	Pr > F
Modelo	3	318.75	106.25	2.04	0.1620
Tratamientos	3	318.75	106.25	2.04	0.1620
Error	12	625.00	52.08		
Total	15	943.75			
C. variación	8.68				

Anexo 14. *Porcentaje de mortalidad a los 32 días después del injerto.*

Fuente	Gl	Suma de cuadrados medios	Cuadrado de la media	F- valor	Pr > F
Modelo	3	318.75	106.25	2.04	0.1620
Tratamientos	3	318.75	106.25	2.04	0.1620
Error	12	625.00	52.08		
Total	15	943.75			
C. variación	7.81				

7.2. Anexos de fotografía del trabajo de investigación.

Anexo 15. *Semillas certificadas calabaza var. Moronga y Bárbara.*



Anexo 16. *Semillas certificadas de Sandia N 161 y calabaza var. Rugoso.*



Anexo 17. *Semilla certificada de calabaza var. Verde grande y tamo de arroz.*



Anexo 18. *Adquisición del sustrato y materiales para el ensayo.*



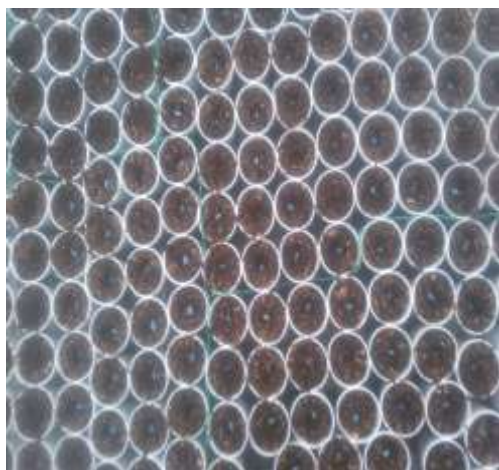
Anexo 19. *Mezcla de los componentes (turba, humus, aserrín).*



Anexo 20. *Vasos térmicos llenos con sustrato para la siembra.*



Anexo 21. *Siembra de las diferentes variedades de calabaza y sandía.*



Anexo 22. *Germinación de las semillas de sandía y variedades de calabaza.*



Anexo 23. *Surgimiento de las primeras hojas verdaderas de la sandía.*



Anexo 24. *Primeras hojas verdaderas de calabaza y aplicación de enraizante.*



Anexo 25. *Materiales (cúter, Gillette, cinta para injerto, guantes, alcohol) necesarios para el proceso de injertar.*



Anexo 26. *Desinfección de los materiales antes de proceder con el injerto y corte del ápice de crecimiento.*



Anexo 27. Selección de las mejores plantas e injertar.



Anexo 28. Proceso de injertación y cortes que se realizan.



Anexo 29. Plantas injertadas con su respectiva cinta de injerto.



Anexo 30. Preparación y adecuación de la cámara de prendimiento.



Anexo 31. Adecuación de tratamientos y cámara de prendimiento sellada.



Anexo 32. Toma de datos de las plantas injertadas.



Anexo 33. *Aplicación de enraizante y productos usados en el trabajo de campo.*



Anexo 34. *Plantas injertadas a los 32 días.*



Anexo 35. *Rotulación de los tratamientos y observación de plantas prendidas.*



7.3. Croquis de campo.

Anexo 36. Croquis de la investigación.

T1R1		T2R3		T4R4		T3R3
T4R2		T1R3		T1R4		T3R1
T3R2		T3R4		T4R1		T2R4
T2R1		T4R3		T2R2		T1R2