



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**EVALUACIÓN DE VARIEDADES E HÍBRIDOS DE  
SANDÍA (*Citrullus lanatus* (THUNB.) MATSUM. & NAKAI),  
INJERTADOS SOBRE PATRÓN DE CALABAZA,  
NARANJITO-GUAYAS**

**TRABAJO EXPERIMENTAL**

Trabajo de titulación presentado como requisito para la  
obtención del título de

**INGENIERO AGRONOMO**

**AUTOR**

**ASQUI YANEZ LUIS CESAR**

**TUTOR**

**BARRETO MACIAS ARNALDO MSc.**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**2020**



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**APROBACIÓN DEL TUTOR**

Yo, **ING. AGR. ARNALDO BARRETO MACÍAS, MSc.**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **EVALUACIÓN DE VARIEDADES E HÍBRIDOS DE SANDÍA (*Citrullus lanatus* (THUNB.) MATSUM. & NAKAI), INJERTADOS SOBRE PATRÓN DE CALABAZA, NARANJITO-GUAYAS**, realizado por el estudiante **ASQUI YANEZ LUIS CESAR**, con cédula de identidad N° **0956218523** de la carrera de **INGENIERÍA AGRONÓMICA**, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

---

**Ing. Agr. ARNALDO BARRETO MACÍAS, MSc.**

**TUTOR**

Guayaquil, 21 de agosto del 2020



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **EVALUACIÓN DE VARIEDADES E HÍBRIDOS DE SANDÍA (*Citrullus lanatus* (THUNB.) MATSUM. & NAKAI), INJERTADOS SOBRE PATRÓN DE CALABAZA, NARANJITO-GUAYAS**, realizado por el estudiante **ASQUI YANEZ LUIS CESAR**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

---

**Ing. Tany Burgos, MSc.**

**PRESIDENTE**

---

**Ing. Yoansi García, MSc.**

**EXAMINADOR PRINCIPAL**

---

**Ing. Arnaldo Barreto, MSc.**

**EXAMINADOR PRINCIPAL**

Guayaquil, 21 de agosto del 2020

### **Dedicatoria**

A cada una de esas personas especiales que creyeron en mí, para todo el proceso que representaba la etapa universitaria, sin lugar a duda fueron las mismas personas que me motivaron, alentaron y que siempre estuvieron allí aportando su granito de arena para atravesar los obstáculos que el camino hacia la meta conducía. De igual forma es dirigido este logro al cantón el cual me vio nacer Naranjito, espero aportarle algo de mis conocimientos y desde luego contribuir para el desarrollo de este, a aquellos agricultores que son muy vulnerables por diversos aspectos, estaré allí para aclarar dudas y solucionar problemáticas.

### **Agradecimiento**

Sin lugar a duda no podre jamás expresar mi gratitud hacia Aquel que me prometió que estaría conmigo hasta la consumación de este siglo, sin su amor y misericordia nada de esto hubiera sido posible, si, mis agradecimientos son para mi Amigo, Hermano, Señor y Dios Jesucristo. También agradezco a mis padres, hermanos, amistades que con sus buenas intenciones estuvieron dispuestos a ayudarme. De igual forma estaré siempre agradecido con mi tutor el Ing. Arnaldo Barreto, por la paciencia y aporte de conocimientos, sin dejar a un lado a la bella Universidad Agraria del Ecuador que me dio acogida en sus instalaciones para cumplir uno de mis sueños.

### **Autorización de Autoría Intelectual**

Yo, **ASQUI YANEZ LUIS CESAR**, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre **EVALUACIÓN DE VARIEDADES E HÍBRIDOS DE SANDÍA (*Citrullus lanatus* (THUNB.) MATSUM. & NAKAI), INJERTADOS SOBRE PATRÓN DE CALABAZA, NARANJITO-GUAYAS**; para optar el título de **INGENIERA AGRÓNOMA**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 21 de agosto del 2020

---

**ASQUI YANEZ LUIS CESAR**

**C.I. 0956218523**

## Índice general

PORTADA.....	1
APROBACIÓN DEL TUTOR .....	2
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN .....	3
Dedicatoria .....	4
Agradecimiento .....	5
Autorización de autoría intelectual .....	6
Índice general.....	7
Índice de tablas .....	11
Índice de figuras .....	13
Resumen.....	15
Abstract .....	16
1. Introducción.....	17
1.1 Antecedentes del problema.....	17
1.2 Planteamiento y formulación del problema.....	18
1.2.1 Planteamiento del problema.....	18
1.2.2 Formulación del problema.....	19
1.3 Justificación de la investigación .....	19
1.4 Delimitación de la investigación .....	19
1.5 Objetivo general .....	20
1.6 Objetivos específicos .....	20
1.7 Hipótesis.....	20
2. Marco teórico.....	21
2.1 Estado del arte .....	21
2.2 Bases teóricas.....	22

2.2.1 Producción de la sandía .....	22
2.2.2 Clasificación taxonómica y morfológica.....	22
2.2.3 Requerimientos edafoclimáticos.....	23
2.2.3.1 <i>Humedad relativa</i> .....	24
2.2.3.2 <i>Exigencias en el suelo</i> .....	24
2.2.3.3 <i>Densidad de siembra</i> .....	24
2.2.4 Variedades de sandía.....	24
2.2.4.1 <i>Charleston Gray Clara</i> .....	24
2.2.4.2 <i>Crimson Sweet</i> .....	25
2.2.4.3 <i>Royal Charleston</i> .....	25
2.2.4.4 <i>Híbrido F1 María</i> .....	25
2.2.5 Tipos de injerto en sandía .....	26
2.2.5.1 <i>Injerto de púa en hendidura</i> .....	26
2.2.5.2 <i>Injerto de aproximación</i> .....	26
2.2.5.3 <i>Injerto adosado</i> .....	26
2.2.6 Problemáticas en la producción de sandía en el Ecuador.....	27
2.2.7 Taxonomía de calabaza .....	27
2.2.8 Morfología de la calabaza .....	28
2.2.9 Variedad de calabaza Macre .....	29
2.3 Marco legal.....	29
3. Materiales y métodos .....	31
3.1 Enfoque de la investigación .....	31
3.1.1 Tipo de investigación.....	31
3.1.2 Diseño de investigación .....	31
3.2.1 Variables .....	31

3.2.1.1. Variable independiente.....	31
3.2.1.2. Variable dependiente.....	32
3.2.1.2.1 Porcentaje de plantas exitosas al injerto en función de los huéspedes de sandía y del patrón (%) .....	32
3.2.1.2.2 Largo de guía principal (cm).....	32
3.2.1.2.3 <i>Incidencia de enfermedades fitopatógenas</i> .....	32
3.2.1.2.4 Número de frutos por planta.....	32
3.2.1.2.5 Peso del fruto por planta (kg) .....	32
3.2.1.2.6 Medición de sólidos solubles totales (° Brix).....	32
3.2.1.2.7 calibración de frutos (cm) .....	33
3.2.2 Tratamientos.....	33
3.2.3 Diseño experimental .....	33
3.2.4 Recolección de datos.....	34
3.2.4.1. Recursos .....	34
3.2.4.2. Métodos y técnicas.....	35
3.2.4.3 <i>manejo del ensayo</i> .....	36
3.2.5 Análisis estadístico .....	38
4. Resultados .....	39
4.1. Porcentaje de plantas exitosas al injerto en función de los huéspedes de sandía y del patrón.....	39
4.2. Largo de guía principal (cm).....	40
4.3. Incidencia de enfermedades fitopatógenas.....	41
4.4. Numero de frutos por planta.....	42
4.5. Peso de frutos por planta .....	43
4.6. Sólidos solubles totales (° Brix) .....	43

4.7. Calibración de frutos por planta (cm) .....	44
4.8. Análisis económico costo/beneficio.....	44
5. Discusión.....	46
6. Conclusiones.....	48
7. Recomendaciones.....	50
8. Bibliografía .....	51
9. Anexos .....	56

## Índice de tablas

Tabla 1. Tratamientos en estudio .....	33
Tabla 2. Análisis ANDEVA para invernadero .....	33
Tabla 3. Análisis ANDEVA para campo .....	33
Tabla 4. Características de las parcelas experimentales .....	34
Tabla 5. Costo de producción.....	35
Tabla 6. Porcentaje de plantas exitosas al injerto en función de los huéspedes de sandía y del patrón (%) .....	39
Tabla 7. Incidencia de enfermedades fitopatógenas .....	41
Tabla 8. Numero de frutos por planta.....	42
Tabla 9. Peso de frutos por planta (kg) .....	43
Tabla 10. Solidos solubles totales (° Brix) .....	43
Tabla 11. Calibración de frutos por planta (cm).....	44
Tabla 12. Relación costo/beneficio.....	45
Tabla 13. Largo de la guia principal del tratamiento 1 a los 20, 40 y 60 dias despues del trasplante .....	56
Tabla 14. Largo de la guia principal del tratamiento 2 a los 20, 40 y 60 dias despues del trasplante .....	56
Tabla 15. Largo de la guia principal del tratamiento 3 a los 20, 40 y 60 dias despues del trasplante .....	57
Tabla 16. Largo de la guia principal del tratamiento 4 a los 20, 40 y 60 dias despues del trasplante .....	57
Tabla 17. Estadística Info Stat del largo de la guia principal a los 20 dias .....	58
Tabla 18. Estadística Info Stat del largo de la guia principal a los 40 dias .....	59
Tabla 19. Estadística Info Stat del largo de la guia principal a los 60 dias .....	60

Tabla 20. Numero de frutos por planta tratamiento 1 .....	62
Tabla 21. Numero de frutos por planta tratamiento 2 .....	63
Tabla 22. Numero de frutos por planta tratamiento 3 .....	63
Tabla 23. Numero de frutos por planta tratamiento 4 .....	63
Tabla 24. Estadística Info Stat numero de frutos por planta.....	63
Tabla 25. Peso de frutos por planta (kg) tratamiento 1 .....	65
Tabla 26. Peso de frutos por planta (kg) tratamiento 2 .....	65
Tabla 27. Peso de frutos por planta (kg) tratamiento 3 .....	66
Tabla 28. Peso de frutos por planta (kg) tratamiento 4 .....	66
Tabla 29. Estadística Info Stat peso de frutos por planta (kg).....	66
Tabla 30. Concentración de solidos solubles (° <i>Brix</i> ) tratamiento 1 .....	68
Tabla 31. Concentración de solidos solubles (° <i>Brix</i> ) tratamiento 2 .....	68
Tabla 32. Concentración de solidos solubles (° <i>Brix</i> ) tratamiento 3 .....	69
Tabla 33. Concentración de solidos solubles (° <i>Brix</i> ) tratamiento 4 .....	69
Tabla 34. Estadística Info Stat concentración de solidos solubles (° <i>Brix</i> ) .....	70
Tabla 35. Medición del calibre de frutos (cm) tratamiento 1 .....	71
Tabla 36. Medición del calibre de frutos (cm) tratamiento 2.....	71
Tabla 37. Medición del calibre de frutos (cm) tratamiento 3.....	72
Tabla 38. Medición del calibre de frutos (cm) tratamiento 4.....	72
Tabla 39. Estadística Info Stat calibre de frutos por planta .....	72

## Índice de figuras

Figura 1. Largo de guía principal a los 20, 40 y 60 días .....	41
Figura 2. Histograma del largo de guía principal a los 20 días.....	58
Figura 3. Histograma del largo de guía principal a los 40 días.....	59
Figura 4. Histograma del largo de guía principal a los 60 días.....	60
Figura 5. Incidencia de enfermedades fitopatógenas tratamiento 1 .....	61
Figura 6. Incidencia de enfermedades fitopatógenas tratamiento 2 .....	61
Figura 7. Incidencia de enfermedades fitopatógenas tratamiento 3 .....	62
Figura 8. Incidencia de enfermedades fitopatógenas tratamiento 4 .....	62
Figura 9. Histograma de numero de frutos por planta .....	64
Figura 10. Histograma de peso de frutos por planta .....	67
Figura 11. Histograma de concentración de solidos solubles.....	70
Figura 12. Histograma del calibre de frutos por planta.....	73
Figura 13. Variedades e híbridos de sandía y patrón de calabaza.....	74
Figura 14. Realización de semilleros de sandía y calabaza .....	74
Figura 15. Realización del injerto de plántulas de sandias en calabaza .....	75
Figura 16. Colocación de plántulas injertadas bajo malla saran para su respectiva unión .....	75
Figura 17. Respectivo corte del área radicular de la sandía .....	76
Figura 18. Conteo de plantas exitosas al injerto.....	76
Figura 19. Preparación del terreno romplow y rastras.....	77
Figura 20. Respectiva parcelización del terreno.....	77
Figura 21. Trasplante de plántulas al lugar definitivo .....	78
Figura 22. Aplicación edáfica del enraizador y propamocarb + fosetyl al.....	78
Figura 23. Aplicación de fertilizante completo, blaukorn + 8-20-20 .....	79

Figura 24. Mediciones de la guía principal a los 20, 40 y 60 días .....	79
Figura 25. Incidencia de enfermedades fitopatógenas en el cultivo .....	80
Figura 26. Cosechando los frutos maduros fisiológica .....	80
Figura 27. Conteo total de frutos obtenidos.....	81
Figura 28. Respectivo pesado de frutos con ayuda de balanza .....	81
Figura 29. Medición y observación de la concentración de azúcar en la fruta .....	82
Figura 30. Medición de calibre de frutos .....	82
Figura 31. Esquema de distribución de parcelas de campo .....	83
Figura 32. Cronograma de actividades .....	83

## Resumen

La presente investigación se llevó a cabo en el cantón Naranjito Provincia del Guayas en el predio de la familia Asqui Yáñez, comprendida entre los años 2019-2020. Se pudo analizar puntualmente el efecto que tiene la técnica de injerto de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai), sobre portainjerto de calabaza (*Cucurbita máxima* Duchesne), empleando una prueba de tukey al 5%. Para lo cual se utilizaron dos híbridos y una variedad de sandía mediante los siguientes tratamientos T1 (Royal Charleston-patrón calabaza), T2 (Var. Charleston Grey-patrón calabaza), T3 (F1 María-patrón calabaza), T4 (testigo sin injertar). La capacidad de prendimiento tanto para T1 y T2 fueron del 100% y 95% para T3. Por su parte el desarrollo vegetativo o largo de la guía principal tanto a los 20, 40 y 60 días T3 fue superior con 81.15, 203.40, 403.20 respectivamente, mientras que el de menor fue T4 con 59.81, 168.70, 387.90. El testigo T4 es muy susceptible a *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* y al complejo *Rhizoctonia solani* - *Pythium* spp. Por su parte los tratamientos T1, T2 y T3 son resistentes a los patógenos antes mencionados, pero moderadamente vulnerables de *Pseudoperonospora cubensis*, *colletotrichum orbiculare* y *botrytis cinerea*. De igual forma el testigo T4 obtuvo la mayor cantidad de frutos por planta con un promedio de 2,5 y T1 y T2 con 1,35. Por otra parte T3 obtuvo frutos con promedio de 7,16kg siendo los más pesados, mientras que T4 fue el más bajo con 6,56kg. La mayor concentración de ° Brix lo obtuvo el T3 con 11,62 el más bajo lo consiguió T2 con 11,25. Finalmente el mayor diámetro de frutos lo poseyó el T2 con 21,01cm y el menor lo ocupó el T3 con 18,84.

Palabras claves: Charleston grey, injerto, portainjerto, royal charleston.

### Abstract

The present research was carried out in Naranjito canton of Guayas Province at the estate of Asqui Yanez family, between the years 2019-2020. The effect of the grafting technique of watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) on pumpkin rootstock (*Cucurbita máxima* Duchesne), using a 5% tukey test. Could be punctually analyzed. For this, two hybrids and a variety of watermelon were used through the following treatments: T1 (Royal Charleston-pumpkin pattern), T2 (Var. Charleston Gray-pumpkin pattern), T3 (F1 Maria-pumpkin pattern), T4 (ungrafted control). The trapping capacity for both T1 and T2 were 100% and 95% for T3. On the other hand, the vegetative or long development of the main guideline at 20, 40 and 60 days T3 was higher with 81.15, 203.40, 403.20 respectively, while the lowest was T4 with 59.81, 168.70, 387.90. Control T4 is very susceptible to *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* and the *Rhizoctonia solani* - *Pythium* spp. Furthermore, the T1, T2 and T3 treatments are resistant to the aforementioned pathogens, but moderately vulnerable to *Pseudoperonospora cubensis*, *Colletotrichum orbiculare* and *Botrytis cinerea*. Similarly, the control T4 obtained the highest amount of fruits per plant with an average of 2.5 and T1 and T2 with 1.35. On the other hand, T3 obtained fruits with an average of 7.16kg, being the heaviest, while T4 was the lowest with 6.56kg. The highest concentration of ° Brix was obtained by T3 with 11.62, the lowest was obtained by T2 with 11.25. Finally, the largest diameter of fruits was possessed by T2 with 21.01cm and the smallest by T3 with 18.84.

Key words: Charleston grey, graft, rootstock, royal charleston.

## 1. Introducción

### 1.1 Antecedentes del problema

La sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai), es una de las hortalizas que se cultivan a nivel mundial, la cual su origen se localiza en Kalahari en el continente africano que posteriormente se fue distribuyendo hacia Europa, Asia y Norteamérica, cabe mencionar que actualmente el continente asiático es uno de los mayores productores abarcando el 80% de la producción mundial (Ramos, 2016).

La producción de hortalizas en Ecuador es una de las prácticas de mayor importancia en el sector agrícola, actualmente estos tipos de cultivos han aumentado de forma exponencial, debido a la gran demanda que poseen, esto se debe a que las personas de forma persuasiva han cambiado en cierto porcentaje su tipo de alimentación incluyendo en sus dietas diarias mayor consumo de hortalizas, es importante mencionar que el área que ocupa estos cultivos es de 123.070 ha, distribuido en 86% en la sierra, 13% en la costa y el 1% en el oriente (FAO, s. f.).

Como afirma Expreso (2014) la técnica de injerto es una de las prácticas que básicamente se emplea para mejorar ciertos cultivos, mediante dicha labor se puede solucionar inconvenientes tales como ataque de enfermedades, resistencia a la sequía, una mejor absorción de agua y nutrientes, entre otros. Para neutralizar los efectos de estos tipos de patógenos la técnica de injertar tubo origen en el continente asiático, específicamente en Japón y Corea a finales de los años 20 con sandía (*C. lanatus*), en distintos patrones de calabaza.

Como redacta Viera (2013) la sandía (*C. lanatus*), es una de las hortalizas que mayor susceptibilidad presenta frente a patógenos del suelo los cuales son

*Fusarium oxysporium* f. sp., *Verticillium* sp., Oidium, Mildiu, virosis, entre otros, los cuales representan una gran problemática para los agricultores.

## **1.2 Planteamiento y formulación del problema**

### **1.2.1 Planteamiento del problema**

Existe una amplia variabilidad de microorganismos situados en el ambiente, los cuales se agrupan o clasifican en hongos, bacterias, virus, nematodos, entre otros que en su mayoría son los principales causantes de diversas pérdidas económicas en múltiples cultivos a nivel mundial. Es de gran relevancia expresar, que estos patógenos por lo general afloran en épocas donde la humedad relativa es alta es decir en épocas lluviosas.

Puntualmente en la zona de estudio persiste la problemática de producción debido a la alta incidencia de *Rhizoctonia solani*, *pythium spp.*, comúnmente conocida como pudrición del talluelo en los semilleros, además de la presencia severa de *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* que primero causa la marchites de las hojas logrando que la planta muera por completo, así mismo los frutos se tornan pequeños y deformes además suelen rajarse, es importante mencionar que el ataque de áfidos es constante por lo que se convierten en vectores del virus mosaico de las cucurbitáceas. Por otro lado, sus suelos son franco limoso, es decir que poseen una baja capacidad de retener agua por lo que en épocas secas es muy complicado cultivar esta hortaliza.

En la actualidad no existe ninguna variedad de sandía (*C. lanatus*), que obtengan resistencia al ataque de estos agentes fitopatógenos, por lo cual se requiere de un manejo muy estricto de estas enfermedades que desde luego implica un incremento al momento de cultivar (Cortéz, 2012).

### 1.2.2 Formulación del problema

Aplicando la técnica de injerto en el cultivo de sandía (*C. lanatus*), en patrón de calabaza ¿Cuál fue su rendimiento en comparación a la producción convencional y su relación al costo de producción?

### 1.3 Justificación de la investigación

Mediante la realización e implementación de la técnica de injerto en el cultivo de sandía (*C. lanatus*), en patrón de calabaza, se pretende solucionar inconvenientes muy serios en la producción de esta Cucurbitácea, dichos inconvenientes tales como pudrición de frutos, consistencia de la pulpa e inclusive la muerte general de la planta, así mismo mediante esta técnica se plantea aumentar la producción por superficie en comparación con la propagación convencional, además de reducir al máximo los costos de producción, ya que el patrón de calabaza es resistente a múltiples patógenos que atacan al sistema radicular de la sandía.

### 1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** El presente ensayo se llevará a cabo en los predios de la familia Asqui Yánez, ubicada en el recinto Papayal del cantón Naranjito, provincia del Guayas, cuyas coordenadas son 2.121971°S y 79.447355°W.
- **Tiempo:** El cual tendrá un tiempo de duración de aproximadamente un año, comprendido en los meses de febrero del 2019 hasta enero del 2020.
- **Población:** Dicha investigación beneficiará a los productores de sandía del cantón Naranjito y cantones aledaños optimizando los recursos de producción y así mismo a la comunidad universitaria con algo innovador.

### **1.5 Objetivo general**

Evaluar la productividad de variedades e híbridos de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai), injertados sobre patrón de calabaza para optimizar su manejo, Naranjito-Guayas.

### **1.6 Objetivos específicos**

- Determinar el comportamiento agronómico de las variedades e híbridos de sandía injertados sobre patrón de calabaza.
- Identificar la variedad o híbrido que presente mayor eficiencia en la productividad del cultivo de sandía.
- Efectuar análisis económico de los tratamientos en estudio mediante relación benéfico/costo.

### **1.7 Hipótesis**

Con una de las variedades o híbridos tendrá un efecto positivo en el rendimiento del cultivo de sandía para el cantón Naranjito.

## 2. Marco teórico

### 2.1 Estado del arte

De acuerdo a Orrala *et al.*, (2016) en un ensayo realizado en el municipio de Santa Elena, el híbrido de sandía Royal Charleston injertada sobre el híbrido de calabaza RS-841 mediante el método de aproximación obtuvo un incremento del tamaño y peso de los frutos en comparación a plantas de sandía sin injertar. Además, otros resultados que manifiesta es la muy buena adaptabilidad del portainjerto a las zonas con suelos salinos y a la sequía.

Por otra parte, al aplicar nematocidas biológicos no controlaron el ataque de *Meloidogyne incognita*, *Rotylenchulus reniformis* hasta los 45 días después del trasplante, pero el injerto sobre el patrón de calabaza RS 841, aun con niveles de agallamientos muy altos, debido al desarrollo y vigor de las plantas, que permitieron obtener una producción comercial satisfactoria. (Orrala *et al.*, 2016, p. 4)

Como manifiesta Suárez *et al.*, (2017) los portainjertos comúnmente empleados para esta técnica son los híbridos interespecíficos (*Cucurbita máxima x Cucurbita moschata*), que favorecen el crecimiento y rendimiento de la fruta, así mismo hay que mencionar que el injerto es una alternativa básicamente para aumentar el peso del fruto pero que esto va directamente proporcional al tipo de patrón a utilizar, es importante decir que las plantas injertadas en híbridos *Lagenaria* y *Cucurbita* presentan esta ventaja.

Se ha confirmado en varios estudios que los patrones del género de *Cucurbita* han respondido de forma positiva en un aumento o mejora del rendimiento hasta un 74% en patrones mejorados combinados con sandía y melón, las técnicas o métodos más comunes son aproximación, púa y cotiledones. Así mismo es importante decir que existe una afectación en los frutos debido a que varios cultivos se realizan cercano al mar, por lo cual el injerto es una muy buena alternativa para remediar tales condiciones de salinidad (Morán y Alberto, 2014).

## 2.2 Bases teóricas

### 2.2.1 Producción de la sandía

En la actualidad el continente asiático posee el 80% de la producción mundial, donde los demás continentes a excepción de Oceanía poseen una producción de 3000000 a 4000000 toneladas anuales. Por su parte en el Ecuador según el tercer censo agropecuario se sembró 1905 ha. En la cual la producción fue 25818 toneladas, las provincias que abarca la mayoría de la producción de sandía son: Guayas con 49%, Manabí 44%, Los Ríos 3% y Galápagos 1% (Ramos, 2016).

### 2.2.2 Clasificación taxonómica y morfológica

Como afirma Tropicos (2019) la clasificación taxonómica de la sandía es la siguiente:

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Equisetopsita
Subclase:	Magnoliidae
Orden:	Cucurbitales
Familia:	Cucurbitaceae
Género:	Citrullus
Especie:	lanatus (Thunb.)
Nombre científico:	( <i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai)

**Planta:** es una planta anual herbácea, monoica, que se la puede denominar rastrera o trepadora (Alverdi y Enrique, 2013).

**Sistema radicular:** según Esta planta es por su naturaleza muy ramificada, razón por la cual su raíz es profunda y puede llegar a medir hasta 1 metro y

además también poseen raíces secundarias o adventicias que están distribuidas de manera superficial que logran extenderse hasta 2 metros (Ramos, 2016).

**Tallo:** este tipo de planta posee tallos o guías tiernas que en su esencia son blandos, rastreros y flexibles que podría llegar a medir de 4 a 6 metros de largo, dotados de zarcillos los cuales son los responsables de darle esa característica trepadora (Ramos, 2016).

**Hojas:** Su hoja es peciolada, partida y se divide de 3 a 5 lóbulos, los mismos que están divididos en porciones redondeados además podemos ver en ella, marcaciones muy profundas pero que no llegan al nervio principal, el haz se siente suave al tacto y el envés por el contrario muy áspero y con nerviaciones bastante pronunciadas. El nervio principal se ramifica en nervios secundarios que a su vez se subdividen para dirigirse a los segmentos finales de la hoja, de forma muy parecida a lo que puede ver en la palma de nuestra mano (Alverdi y Enrique, 2013).

**Flores:** De color amarillo, solitarias, pedunculadas y axilares, atrayendo a los insectos por su color, aroma y néctar (flores entomógamas), de forma que la polinización es entomófila. La corola, de simetría regular o actinomorfa, está formada por 5 pétalos unidos en su base. El cáliz está constituido por sépalos libres (dialisépalo o corisépalo) de color verde. Existen dos tipos de flores: masculinas o estaminadas y femeninas o pistiladas, coexistiendo los dos sexos en una misma planta, pero en flores distintas (flores unisexuales). Las flores masculinas disponen de 8 estambres que forman 4 grupos soldados por sus filamentos. (Peñarrieta, 2015, p. 7).

**Frutos:** es una baya que posee por lo general una forma ovalada de epicarpio color verde de pulpa roja o amarilla, peciolado son frutos climatéricos (Abarca y Rayentué, 2017).

### 2.2.3 Requerimientos edafoclimáticos

La semilla de esta planta comienza a germinar en una temperatura de 14°C a 16°C, si se encuentra en esta temperatura promedio para 24 horas las semillas

logran germinar a los 5 o 6 días, más si la temperatura del suelo es de 30°C las semillas tomarían en germinar 4 días (Rostrán y Bárcenas, 2014).

### **2.2.3.1 Humedad relativa**

La humedad relativa óptima para la sandía está aproximadamente entre el 60% y 80%, sumado a esto un fotoperiodo de 10 horas luz al día, siendo este un aspecto importante a considerarse durante la floración (Ortiz, 2017).

### **2.2.3.2 Exigencias en el suelo**

Como afirma Ochoa y Ignacio (2014) la sandía generalmente produce buenas cosechas en suelos livianas que faciliten el desarrollo del sistema radicular, y no exige tantas condiciones con respecto al suelo, pero se sugieren los suelos franco-arenosos a francos ya que son los mejores para el desarrollo de las plantas. Por su parte podríamos afirmar que la sandía tiene un desarrollo óptimo en un suelo que presente un pH desde 5.0 a 6.8 ya que es capaz de tolerar suelos ácidos, pero de la misma forma se logra adaptar a suelos débilmente alcalinos.

### **2.2.3.3 Densidad de siembra**

Según menciona Orrala *et al.*, (2016) el marco de plantación óptimo para cultivar sandia es de 1,5m entre planta y 1,5 entre calle en cultivos convencionales, mientras que en plantas injertadas comúnmente se utiliza 2m x 2m y 1m x 4m.

## **2.2.4 Variedades de sandía**

### **2.2.4.1 Charleston Gray Clara**

Esta variedad de sandía cumple su ciclo fenológico en aproximadamente 75 a 80 días, tiene polinización abierta, esta variedad es adaptable a climas áridos y tropicales, sus frutos tienen una forma oblonga, el epicarpio posee un color verde

claro y fino, la pulpa de esta fruta tiene un color rojo profundo, sus semillas son oscuras, es bueno y resiste largas transportaciones y tiene un peso entre 15-17 kg además es moderadamente resistente a *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* y a Antracnosis (Ochoa e Ignacio, 2014).

#### **2.2.4.2 Crimson Sweet**

Como manifiesta (Moreno, Tanaka y Buzon, 2012) es una variedad que posee frutos ovalados, con un peso y tamaño normal, la cáscara tiene un color verde claro con venas de color verde oscuro y la pulpa de la fruta es rojo, pero tiene muy pocas semillas, esta variedad de sandía generalmente tiene mucha acogida en el mercado norteamericano sobre todo por el tamaño de la misma.

#### **2.2.4.3 Royal Charleston**

Esta es la variedad de sandía que más se cultiva a nivel nacional en provincias tanto de la costa, amazonia e islas Galápagos, desarrollándose plantas vigorosas de buen manejo post-cosecha y óptima para el transporte. Sus frutos poseen una forma oblonga, el epicarpio es de color verde claro con pulpa color roja, llegando a pesar en un rango de 10 a 15kg con un ciclo fenológico de 65 días alcanzando una población de 4000 a 5000 plantas/ha. Así mismo posee una intermedia resistencia a *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* (Seminis, s. f.).

#### **2.2.4.4 Híbrido F1 María**

Es un híbrido que se ha adaptado muy bien a la costa ecuatoriana, produciendo plantas vigorosas, presenta frutos de color verde con rayadas oscuras, forma oblonga y pueden llegar a pesar hasta de 12 a 15kg, su pulpa es de color rojo profundo con pocas semillas, gran resistencia pos-cosecha, moderadamente resistente a *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* y a Antracnosis (Serkan Seeds, s. f.).

## **2.2.5 Tipos de injerto en sandía**

### ***2.2.5.1 Injerto de púa en hendidura***

Su práctica comenzó en semilleros, una de sus ventajas es que no necesita manipulación es decir el corte del tallo de la sandía, luego del injerto la unión en el momento de la plantación se vuelve mucho más fuerte y es difícil que se dé el franqueo del injerto y además que la variedad de raíces adventicias. Su desventaja principalmente es que se necesita un clima propicio y adecuado en el invernadero, una temperatura y humedad relativa óptima (Cajamar, s. f.).

### ***2.2.5.2 Injerto de aproximación***

Como redacta Cortéz (2012) este es el tipo de injerto que más beneficios y facilidades, para realizar este injerto es necesario que las yemas y patrones sean de la misma altura y un diámetro casi igual en los tallos, aunque pueden darse variaciones según se ha usado y así mismo el éxito de pegue depende de la habilidad que tenga el injertado.

A los cinco días después de haber realizado la injertación se deberá eliminar los meristemas apicales de patrones dejando siempre los cotiledones debido a que si cortamos por debajo de estos corremos el riesgo a que se ahueque o que se pudra el tallo aumentando la posibilidad que se llegue a perder el porta injerto y también la planta injertada (Cortéz, 2012).

### ***2.2.5.3 Injerto adosado***

Este tipo de injerto es el resultado del injerto de aproximación y el injerto de púa, que presenta este tipo de injerto que tiene la capacidad de adaptarse a condiciones adversas y extremas en el manejo obteniéndose porcentajes altos en el prendimiento de aproximadamente el 95%. Este injerto es fácil de realizar y la calidad de la unión es perfecta y además la parte inferior de la yema puede ser

cortada y queda montada solamente en el portainjerto. Otra de sus ventajas es que el macho o patrón sigue desarrollándose en crecimiento y especialmente engrosándose ya que el cotiledón que le quedaría haría el proceso de la fotosíntesis (Cortéz, 2012).

### **2.2.6 Problemáticas en la producción de sandía en el Ecuador**

Como manifiesta El Productor (2012) la producción de sandía en la provincia de Manabí en el año 2012 se vio grandemente afectada por el exceso de agua la cual afecto directamente de forma negativa en el crecimiento del fruto lo cual provoco que se pudriera la sandía, al cortarla presentaba una coloración amarillenta y gelatinosa, así mismo es importante mencionar que las inundaciones de ese año arrastraban los frutos cosechados.

En el cantón salitre del presente año se quejan por el bajo precio que presenta la sandía en el mercado, los agricultores afirman que la fruta grande que antes tenía un precio de \$ 3,50 ahora la quieren pagar a \$ 2, mientras tanto las pequeñas se les paga a \$ 0,20, mientras que antes era \$ 0,50 (El Telégrafo, 2017).

Así mismo como afirma El Telégrafo (2018) las pocas horas de luz precedido de las bajas temperaturas, las heladas y la quemazón fueron las principales condiciones ambientales que afectaron a la producción de sandía, debido a la presencia de hongos y retraso en la cosecha en los cantones Salitre e Isidro Ayora.

### **2.2.7 Taxonomía de calabaza**

De acuerdo con Trópicos (2019) la calabaza posee la siguiente clasificación taxonómica.

Reino: Plantae

División:	Magnoliophyta
Clase:	Equisetopsita
Subclase:	Magnoliidae
Orden:	Cucurbitales
Familia:	Cucurbitaceae
Género:	Cucurbita
Especie:	máxima (Duchesne)
Nombre científico:	( <i>Cucurbita máxima</i> Duchesne)

### 2.2.8 Morfología de la calabaza

**Raíz:** posee una raíz principal pivotante fuerte y gruesa, así mismo posee raíces secundarias y pelos absorbentes, es importante mencionar su raíz puede penetrar hasta 1,80 m, mientras que las ramificaciones podrían abarcar hasta 6 m de diámetro, por su parte las raíces secundarias abrazan hasta 2,40 m de terreno (Della, 2013).

**Tallo:** de acuerdo con Chambi (2010) su tallo es vellosos, rastreros y trepadores y que además poseen sarcillos que se encuentran ubicados en sentido opuesto de las hojas. Cuando la planta está madura su tallo es hueco y además crecen raíces adventicias en los entrenudos, puede desarrollar guías secundarias entre otras.

**Hojas:** esta planta posee hojas pedunculadas que por lo general son largas y huecos, su lamina foliar es grande y esta segmentado en cinco partes muy simétricas, así mismo se puede mencionar que la calabaza tiene un sistema de hojas muy desarrollado (IDIAP, 2003).

**Flores:** la calabaza es una planta que tiene flores machos y hembras en la misma planta, por lo general estas flores suelen polinizarse por las abejas las

cuales trasladan el polen de la flor macho a la flor hembra, aunque esta polinización también se puede hacer manual (Muschler, Gutiérrez y Rivas, 2008).

### **2.2.9 Variedad de calabaza Macre**

Esta variedad de la especie *maxima* genera frutos de gran tamaño que oscilan entre 5 a 50 kg, proporcionado de una protuberancia en la parte opuesta al pedúnculo con un abigarramiento de tonalidades verdes, amarillos y naranjas, ya sea piriformes con una tonalidad de verde oscuro. Es importante mencionar que el ciclo fenológico de esta variedad es de 60 a 70 días (Chambi, 2010).

## **2.3 Marco legal**

### **Constitución de la República del Ecuador 2008**

El artículo 13 manifiesta: las personas y colectividades tienen derecho al acceso seguro y permanente a alimentos sanos, suficientes y nutritivos; preferentemente producidos a nivel local y en correspondencia con sus diversas identidades y tradiciones culturales. El Estado ecuatoriano promoverá la soberanía alimentaria.

Que, el artículo 281 numeral 3 y 13 de la Constitución de la República del Ecuador indica: La soberanía alimentaria constituye un objetivo estratégico y una obligación del Estado para garantizar que las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades alcancen la autosuficiencia de alimentos sanos y culturalmente apropiado de forma permanente, para lo cual es responsabilidad del Estado fortalecer la diversificación y la introducción de tecnologías ecológicas y orgánicas en la producción agropecuaria y prevenir y proteger a la población del consumo de alimentos contaminados o que pongan en riesgo su salud o que la ciencia tenga incertidumbre sobre sus efectos.

### **Ley orgánica de sanidad vegetal**

Del control fitosanitario. - El control fitosanitario en los términos de esta Ley, es responsabilidad de la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario, tiene por finalidad prevenir y controlar el ingreso, establecimiento y la diseminación de plagas que afecten a los vegetales, productos vegetales y artículos reglamentados que representen riesgo fitosanitario. El control fitosanitario y sus medidas son de aplicación inmediata y obligatoria para las personas naturales o jurídicas, públicas o privadas, dedicadas a la producción, comercialización, importación y exportación de tales plantas y productos.

**AGROCALIDAD****Capítulo VI de las labores de propagación – artículo 13. Producción de patrones**

- a) La producción de patrones o porta injertos, debe ser realizada a partir de semillas provenientes de plantas madres sanas y vigorosas adaptadas a la zona de producción., por lo que se debe contar con garantías o certificados de producción de los patrones que se han adquirido, en donde se documente que cumple con las condiciones del sector y que es adecuado para el uso asignado (por ej. certificado de calidad, condiciones de entrega, cartas firmadas, entre otros). El productor tendrá en cuenta las siguientes recomendaciones agrícolas:
- b) Las semillas deben ser seleccionadas considerando su tamaño, ausencia de plagas, madurez fisiológica, recolectados directamente de las plantas y no del suelo.
- c) No almacenar las semillas de los patrones más allá de los siete días para evitar perder el poder germinativo de las mismas.
- d) Previo a la siembra de la semilla de los patrones para su reproducción, se desinfectarán las mismas, acción que debe ser correctamente registrada.
- e) Se recomienda preparar el sustrato para la siembra de las semillas de patrones, considerando mezclar materiales que mejoren su estructura, y suficiente materia orgánica procesada.
- f) Los sustratos deben ser tratados mediante métodos que impidan el crecimiento de plagas. Esta acción que debe ser correctamente registrada.
- g) La siembra de las semillas en el sustrato se realizará preferiblemente en fundas de vivero adecuadas y procurando mantener la humedad necesaria (capacidad de campo), acción que debe ser correctamente registrada.

**Artículo 14. Injertación**

- a) Se debe utilizar herramientas en buen estado y deben ser sanitizadas periódicamente. El productor tomará en cuenta las siguientes recomendaciones agrícolas:
- b) La labor de injertación se la realizará en el vivero, seleccionando adecuadamente a los patrones y las varetas de las variedades comerciales, considerando su sanidad, calidad genética y desarrollo fisiológico.
- c) Escoger el método de injertación en base a la recomendación del injertador.
- d) La persona que realiza las labores de injertación debe estar capacitada y contar con la experiencia adecuada.

### **3. Materiales y métodos**

#### **3.1 Enfoque de la investigación**

El presente ensayo se llevó a cabo en el recinto Papayal, específicamente en la finca de la familia Asqui Yánez del cantón Naranjito provincia del Guayas, en los meses que comprende desde septiembre del 2019 a marzo del 2020. Dicha investigación experimental permitió saber cuál de los injertos fue el de mejor respuesta en cuanto al rendimiento agronómico de la sandía.

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

El presente trabajo se lo realizó mediante una Investigación experimental, este tipo de investigación consiste básicamente en efectuar una manipulación controlada puntualmente de variables experimentales que no han sido comprobadas para su posterior estudio acerca del comportamiento en un campo en acción, por lo cual se considera que unos de los objetivos de este tipo de investigación es determinar de forma muy confiable las relaciones de causa-efecto.

##### **3.1.2 Diseño de investigación**

Se utilizó para la fase o etapa de invernadero un diseño completo al azar (DCA), en el cual se evaluó 20 plantas por tratamiento, por su parte para el análisis de campo se implementó un diseño en bloques completo al azar (DBCA), en el cual se evaluó cuatro plantas por parcela.

#### **3.2 Metodología**

##### **3.2.1 Variables**

###### ***3.2.1.1. Variable independiente***

Las variedades de sandía empleadas como huésped sobre el patrón de calabaza, los híbridos de sandía a utilizar fueron (Royal Charleston, Charleston

Gray Clara e híbrido F1 María), como patrón de calabaza se utilizó la variedad Macre de (*Cucurbita máxima*).

### **3.2.1.2. Variable dependiente**

#### *3.2.1.2.1 Porcentaje de plantas exitosas al injerto en función de los huéspedes de sandía y del patrón (%)*

Se evaluará el porcentaje de Prendimiento a los ocho días luego de injertar las plántulas.

#### *3.2.1.2.2 Largo de guía principal (cm)*

Se medirá mediante una cinta métrica la guía principal a los 20, 40 y 60 días después del trasplante.

#### *3.2.1.2.3 Incidencia de enfermedades fitopatógenas*

Se determinó a través de las sintomatologías visibles tanto en la raíz como en la parte aérea de la planta, monitoreo a partir de 15 días después del trasplante con una frecuencia de 15 días hasta la cosecha.

#### *3.2.1.2.4 Número de frutos por planta (n)*

La cual se contabilizó luego de la cosechar los frutos, aproximadamente 60 días después del trasplante.

#### *3.2.1.2.5 Peso del fruto por planta (kg)*

Dicha variable se midió con la ayuda de una balanza común, luego de haber cortado los frutos.

#### *3.2.1.2.6 Medición de sólidos solubles totales (° Brix)*

Se determinó con la ayuda de un refractómetro 24 horas después del corte de frutos.

### 3.2.1.2.7 calibración de frutos (cm)

Se realizó las mediciones con la ayuda de un calibrador luego de haber sido cosechado los frutos.

## 3.2.2 Tratamientos

**Tabla 1. Tratamientos en estudio**

Tratamiento	Injerto (huésped)	Patrón
T1	Royal Charleston	Macre
T2	Charleston Grey Clara	Macre
T3	F1 María	Macre
T4	Testigo Royal Charleston	

Asqui, 2019

## 3.2.3 Diseño experimental

En invernadero se utilizó un Diseño Completo al Azar (DCA), para determinar el porcentaje prendimiento, se evaluaron 20 plantas por tratamiento.

En campo se empleó un Diseño en Bloques Completo al Azar (DBCA), compuesto por cuatro tratamientos y cinco repeticiones, por lo cual es importante recalcar que tres tratamientos son los que se evaluaron los efectos del injerto en comparación a un testigo sin injertar.

**Tabla 2. Análisis ANDEVA para invernadero**

Fuente de variación	Formula	Desarrollo	Grados de libertad
Tratamientos	(T-1)	(3-1)	2
Error experimental	(N-T)	(60-3)	57
Total	(N - 1)	(60 -1)	59

Asqui, 2019

**Tabla 3. Análisis ANDEVA para campo**

Fuente de variación	fórmula	desarrollo	grados de libertad
Tratamientos	(T-1)	(4-1)	3
Repeticiones	(R-1)	(5-1)	4
Error experimental	(GIT) x (GIR)	(3 x 4)	12
Total	((T x R) - 1)	((4 x 5)-1)	19

Asqui, 2019

**Tabla 4. Características de las parcelas experimentales**

Diseño	Para invernadero: Diseño Completo al Azar Para campo: Diseño con Bloques Completo al Azar	
Tratamientos		4
Repeticiones		5
Área total del ensayo	38m * 38m	1444m <sup>2</sup>
Área de cada parcela	8m * 6m	48m <sup>2</sup>
Distancia de siembra	4m entre calle * 1m entre planta	
Separación entre bloques		2m
Separación entre parcelas		2m
Numero de parcelas		20
Área útil de cada parcela		16m <sup>2</sup>
Área útil del ensayo		320m <sup>2</sup>
Plantas por parcela		18
Plantas a evaluar por cada parcela		4
Total de plantas injertadas		270
Total de plantas del ensayo		360

---

Asqui, 2019

### 3.2.4 Recolección de datos

#### 3.2.4.1. Recursos

**Materiales y herramientas de vivero:** bandejas germinadoras de 98 alveolos, cinta PARAFILM para injertar, hoja para afeitar, regaderas, vasos plásticos, turba, semillas de sandía y calabaza y malla saran.

**Recurso de campo:** machete, pala, carretilla, flexómetro, cinta métrica, cámara, piolas, estaquillas, cintas ciegas de riego con sus respectivos goteros, fertilizantes edáficos (DAP, fertilizante completo 15-15-15), fertilizantes foliares (estimufol, algas marinas, evergreen, fosfitos), herbicidas (paraquat, amina), insecticidas (imidacloprid, clorpirifos, acetamiprid), fungicidas (mancoced, *trichoderma spp*, sulfato de cobre pentahidratado).

**Material experimental:** semillas de sandía y calabaza.

**Recursos humanos:** tutor, tesista, productores de sandía en la zona de estudio.

**Recursos económicos:** la presente investigación será financiada netamente por el tesista.

**Tabla 5. Costo de producción**

<b>Materiales</b>	<b>Precio total</b>
Materiales de vivero	30
Alquiler de terreno	70
Semillero	150
Preparación de terreno	50
Trasplante	30
Fertilización	100
Riego	60
Control de malezas	60
Control de plagas	60
Control de enfermedades	60
Jornales	80
Cosecha	20
Medición de variables	50
<b>Total</b>	<b>\$820</b>

Asqui, 2019

#### **3.2.4.2. Métodos y técnicas**

**Método inductivo:** el cual consiste en hacer una observación de los resultados obtenidos, con el propósito de lograr cumplir con los objetivos e hipótesis establecidos.

**Método deductivo:** este método ayuda a analizar casos peculiares de la investigación mediante leyes, teorías y principios.

**Método analítico:** a través de este método se puede analizar cada uno de los tratamientos a través de los ensayos de forma empírica.

**Técnica de injerto:** mediante esta práctica se pretende mejorar y aumentar el rendimiento del cultivo de sandía y optimizar su manejo.

### **3.2.4.3 manejo del ensayo**

#### **Fase de vivero**

Lo primero que se realizó para llevar a cabo el ensayo fue la instalación de la malla saran para atenuar luz solar, posteriormente se procedió a realizar la siembra de las semillas de sandía en bandejas germinadoras de 98 alveolos, después de 6 días se sembró la calabaza en bandejas de 98 alveolos, luego de 6 días se realizó el injerto por el método de aproximación, el cual consiste en hacer un corte diagonal en la zona del hipocótilo con la ayuda de una hoja para afeitar en sentido ascendente en la plántula de la sandía, de igual forma en la plántula de calabaza a diferencia que el corte es en sentido descendente, dicho corte debe tener una longitud máximo de 1cm, para luego ensamblarlos y cubrirlos con cinta PARAFILM, después ambas plantas se colocaron en vasos plásticos.

#### **Fase de campo**

**Preparación de terreno:** se la realizó con la ayuda de un tractor, con un pase de romplow y dos de rastras.

**Trasplante:** a los ocho días después de la injertación se procedió a cortar la parte radical de la sandía, luego de dos días se realizará el respectivo trasplante al lugar definitivo, con una densidad de siembra de 4m entre calle y 1m entre planta.

**Control de malezas:** se aplicaron herbicidas postemergentes como lo es paraquat y 2-4D, aplicando 1l/has y 0.5l/has respectivamente, hasta controlar las malezas. De forma manual se quitará las hierbas que se encuentre cerca de la planta con la ayuda de machete y gancho.

**Riego:** se implementará un sistema de riego por goteo de cinta de 10mm y un caudal de 1.5 l/h con goteros incorporados, la frecuencia de riego será acorde a la necesidad del cultivo.

**Fertilización:** se utilizó fertilizantes foliares (algas marinas (*Ascophyllum nodosum*), evergreen, micronutrientes), edáficos (abono completo Blaukorn calssic + 8-20-20. MAP soluble + sulfato de amonio. Nitrato de potasio-calcio,) es importante mencionar que los fertilizantes se aplicaran en función de la etapa fenológica de la planta.

**Control plagas:** hay que mencionar que se aplicaron los insecticidas de acuerdo con la incidencia de las poblaciones de insectos, los cuales fueron (Iminacloprid, Abamectina, Fipronil, *Bacillus thuringiensis*, entre otros).

**Control de enfermedades:** se empleó fungicidas sistémicos y de contacto preventivos y curativos, tales como sulfato de cobre pentahidratado, clorotalonil, metalaxyl, Fosetyl Al+Propamocarb, azoxystrobin+difeconazol.

**Medición de longitud de guías principales (cm):** con la ayuda de una cinta métrica de 160cm se efectuó esta labor, midiendo a los 20, 40 y 60 días luego del trasplante.

**Cosecha:** esta labor se realizó de forma manual obteniendo los frutos únicamente de las plantas que se evaluaron y colocándolos con la ayuda de una carretilla en una zona sombreada.

**Pesado y conteo de frutos (kg):** se pesó con ayuda de una balanza manual de 44 libras y anotando en una libreta, dichos resultados de igual forma se contaron los frutos.

**Medición del calibre de frutos (cm):** se midió el diámetro de frutos con la ayuda de un calibrador en el centro de la fruta.

### **3.2.5 Análisis estadístico**

Se puede realizar un análisis estadístico de la siguiente manera, donde:

Ho: representa que ninguno de los injertos presenta diferencias significativas en las variables.

Hi: representa que al menos uno de los injertos presenta diferencias en las variables.

Para comparar las medias de los tratamientos se empleará la prueba de rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad.

## 4. Resultados

### 4.1. Porcentaje de plantas exitosas al injerto en función de los huéspedes de sandía y del patrón

En la Tabla 6, se puede visualizar los resultados obtenidos a los 8 días después de haber injertado las plántulas. Las plantas que son compatibles o que se adaptaron al portainjerto fueron tanto la variedad como los híbridos. Sin embargo, el híbrido Royal Charleston y la variedad Charleston Grey Clara fueron los que tuvieron el 100% de prendimiento. Se logró que las 20 plantas en estudio sobrevivan: por su parte el híbrido F1 María obtuvo el 95% de prendimiento lo que representa que 19 plantas sobrevivan y 1 muera. Es importante decir que en la zona de Naranjito luego de realizar la labor de injertación no es necesario colocarlas en un invernadero ya que al ambiente funciona muy bien y además hay que mencionar que se seleccionaron las 20 plantas de cada tratamiento completamente al azar y se las separaron para su posterior análisis.

**Tabla 6. Porcentaje de plantas exitosas al injerto en función de los huéspedes de sandía y del patrón (%)**

Plantas	Tratamientos		
	T1 (Royal Ch.)	T2 (Ch. Grey)	T3 (F1 María)
1	✓	✓	✓
2	✓	✓	✓
3	✓	✓	✓
4	✓	✓	X
5	✓	✓	✓
6	✓	✓	✓
7	✓	✓	✓
8	✓	✓	✓
9	✓	✓	✓
10	✓	✓	✓
11	✓	✓	✓
12	✓	✓	✓
13	✓	✓	✓
14	✓	✓	✓

<b>15</b>	✓	✓	✓
<b>16</b>	✓	✓	✓
<b>17</b>	✓	✓	✓
<b>18</b>	✓	✓	✓
<b>19</b>	✓	✓	✓
<b>20</b>	✓	✓	✓
<b>Promedio</b>	100%	100%	95%

Asqui, 2019

#### 4.2. Largo de guía principal (cm)

Se midieron el largo de las guías principales de cuatro plantas previamente seleccionadas de cada uno de los tratamientos a los 20, 40 y 60 días después del trasplante. En la Figura 1, se observa que hubo una diferencia significativa entre los tratamientos 1, 2, 3 y el testigo tratamiento 4. El T3 a los 20 días presenta la guía más larga alcanzando una media de 81.45 cm por su parte la más corta le pertenece al testigo con una media de apenas 59.81cm.

Por otra parte, en el análisis a los 40 días después, se muestra en que se mantuvo la misma tendencia, logrando el T3 una media de 203.4 cm siendo el más significativo frente a los demás tratamientos. Por su parte, el testigo siguió manteniendo la media más baja con tan solo T4= 168.70.

De igual forma a los 60 días se observa que el T3 obtuvo una media de 403.2 cm pero si comparamos con los demás tratamientos incluido el testigo T4= 387.9cm ya no existe una diferencia abrumadora a pesar de ser significativo esto se aduce que es por la floración, cuaje y desarrollo de los frutos.

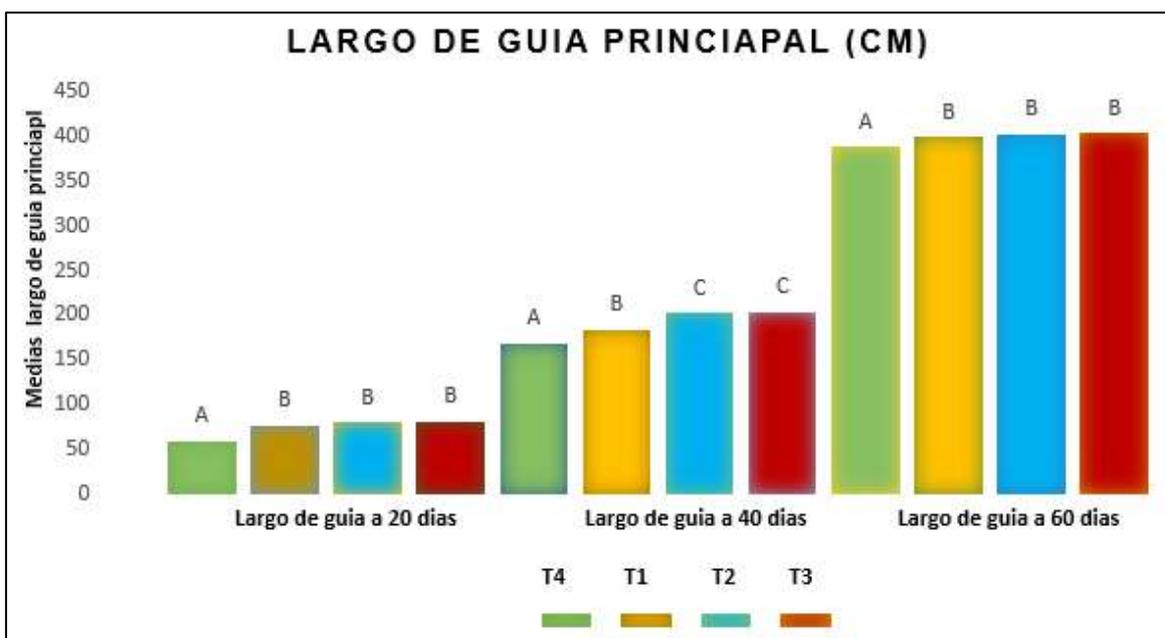


Figura 1. Largo de guía principal a los 20, 40 y 60 días  
Asqui, 2019

### 4.3. Incidencia de enfermedades fitopatógenas

En la Tabla 7, se puede observar los distintos tratamientos y repeticiones en donde se presentaron diferentes enfermedades fungosas, se puede mencionar de forma evidente como los tres tratamientos injertados sobre patrón de calabaza (T1-T2-T3) no es afectado por hongos localizados en el suelo (*Fusarium oxysporum f. sp. niveum* - *Rhizoctonia solani* - *Pythium spp.*) por lo cual se puede decir que son resistente, aunque en lo que concierne a hongos que afectan al follaje se presentó de forma normal sin atenuar en lo absoluto. Por otra parte, el testigo (T4) presento susceptibilidad a la mayoría de patógenos que afectan usualmente a la sandía como los que se detallan en la Tabla 7.

**Tabla 7. Incidencia de enfermedades fitopatógenas**

Tratamiento o repetición	Enfermedades fitopatógenas				
	<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>niveum</i>	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	<i>Colletotrichum orbiculare</i>	<i>Rhizoctonia solani</i> <i>Pythium spp.</i>	<i>Botrytis cinerea</i>
T1-R1			✓		

T1-R2		✓		✓			✓
T1-R3							✓
T1-R4		✓		✓			
T1-R5		✓					
T2-R1				✓			✓
T2-R2		✓		✓			
T2-R3		✓					✓
T2-R4				✓			✓
T2-R5		✓		✓			✓
T3-R1				✓			
T3-R2							✓
T3-R3		✓		✓			✓
T3-R4							✓
T3-R5		✓		✓			
T4-R1	✓					✓	
T4-R2	✓	✓				✓	
T4-R3		✓		✓		✓	✓
T4-R4		✓				✓	✓
T4-R5	✓			✓			

Asqui, 2019

#### 4.4. Numero de frutos por planta

Se contabilizo los frutos luego de haberlos cosechado, como se muestra en la Tabla 11, existe una clara diferencia significativa entre el testigo y los otros tratamientos, el T4 produjo una media de 2,5 frutos por planta, por su parte el T2 y T3 presentaron 1,35 frutos por planta siendo los más bajos, esto demuestra claramente que el testigo más fructífero que las plantas injertadas.

**Tabla 8. Numero de frutos por planta**

Tratamientos	medias	n	E.E.	
2	1,35	5	0,06	A
1	1,35	5	0,06	A
3	1,4	5	0,06	A
4	2,5	5	0,06	B

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

Asqui, 2019

#### 4.5. Peso de frutos por planta

Mediante la ayuda de una balanza común, se procedió al pesado de los frutos luego de haber sido cosechados, como se puede divisar en la Tabla 9, el T3 presenta una media de 7,16 kg, por su parte el T4=6,56 kg, es decir que no se evidencia una diferencia significativa entre ninguno de los tratamientos. El coeficiente de variación generado es de 6,10% y un p-valor  $0,1765 < 0,05$ .

**Tabla 9. Peso de frutos por planta (kg)**

Tratamientos	medias	n	E.E.	
4	6,56	5	0,19	A
1	6,69	5	0,19	A
2	6,76	5	0,19	A
3	7,16	5	0,19	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*  
Asqui, 2019

#### 4.6. Sólidos solubles totales (° Brix)

Se muestra en la Tabla 10, la concentración de azúcares promedio presente en los frutos de los tratamientos, en la cual se pudo determinar que no hubo una diferencia significativa entre los mismos, llegando la media más alta del T3=11,62 mientras que la más baja fue registrado por T2=11,25. Así mismo se presentó un coeficiente de variación de 2,79% y un p-valor de  $0,1441 < 0,05$ , demostrando que no hubo una diferencia entre los tratamientos.

**Tabla 10. Sólidos solubles totales (° Brix)**

Tratamientos	medias	n	E.E.	
2	11,25	5	0,12	A
1	11,31	5	0,12	A
4	11,49	5	0,12	A
3	11,62	5	0,12	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*  
Asqui, 2019

#### 4.7. Calibración de frutos por planta (cm)

En la Tabla 11, se observa los promedios de calibración de fruto en función del tratamiento, el T3 presentó frutos con mayor calibre obteniendo una media de 21,01cm, por su parte el T3 presento una media de 18,84 siendo la más baja y desde luego existiendo una diferencia significativa. Registrando un coeficiente de variación de 2,79% y un p-valor de  $0,0005 < 0,05$ .

**Tabla 11. Calibración de frutos por planta (cm)**

Tratamientos	medias	n	E.E.	
3	18,84	5	0,25	A
1	20,04	5	0,25	B
4	20,18	5	0,25	B
2	21,01	5	0,25	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*  
Asqui, 2019

#### 4.8. Análisis económico costo/beneficio

En la Tabla 12, al evaluar el análisis económico mediante la relación costo/beneficio de los tratamientos en estudio, de acuerdo con la mayor relación costo/beneficio T4 (Testigo) con \$1.30, es decir, que por cada dólar invertidos y recuperados se gana \$0.30, seguido T3 (F1 María injertado) con \$1.18, es decir, que por cada dólar invertidos y recuperados se gana \$0.18, después T2 (Var. Ch. Grey injertado) con un \$1.14, es decir, que por cada dólar invertidos y recuperados se gana \$0.14, y siendo el último T1 (R. Charleston injertado) con un \$1.13, es decir, que por cada dólar invertidos y recuperados se gana \$0.13, dando como resultado que todos los tratamientos fueron viables en este estudio.

Tabla 12. Relación costo/beneficio

Descripción	T1	T2	T3	T4
	R. Charleston injertado	Var. Ch. Grey injertado	F1 Maria injertado	Testigo R. Ch. convencional
<b>Ingresos</b>				
Rendimiento kg	838,6	831,8	865,9	1227,2
Rendimiento ajustado 5% (kg)	14101,8	14315,6	14740,6	16398,0
Precios (USD/kg)	0,23	0,23	0,23	0,23
Total ingresos	3243,41	3292,59	3390,34	3771,54
<b>Egresos</b>				
Terreno	70	70	70	70
Materiales de vivero	93,25	83,25	83,25	92,75
Materiales de campo	140	140	140	140
Pesticidas	35	35	35	35
Instrumentos de medición	50	50	50	50
Costo de producción/Tratamiento	378,25	378,25	378,25	397,75
Costo de producción/Ha	2500	2500	2500	2500
Total egresos	2878,25	2878,25	2878,25	2897,75
Beneficio neto	365,16	414,34	512,09	873,79
Relación beneficio/costo	1,13	1,14	1,18	1,30

Asqui, 2020

## 5. Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente trabajo, se determinó que existió un excelente acople entre la sandía y la calabaza. De la misma forma las plantas injertadas presentaron mayor desarrollo y vigorosidad. No sucediendo lo mismo en la incidencia de enfermedades fitopatógenas, ni el número de frutos en referencia al testigo, teniendo similitudes en peso y concentración de azúcar ( $^{\circ}$  Brix). En lo que respecta al desarrollo y vigorosidad de las plantas injertadas, se está de acuerdo con Falquez (2019) quien menciona que hubo diferencias significativas entre las plantas injertadas en portainjertos híbridos RS888 y RS1330 y las plantas de tipo convencional con una diferencia de 12 cm del largo de la guía, mientras que en el diámetro de guías sucedió lo mismo con el patrón RS888 que alcanzó 1,2cm a los 21 días del injerto.

En lo concerniente a la incidencia de fitopatógenos se determinó que los portainjertos aportaron a la sandía tolerancia tanto a *Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum* como a *Rhizoctonia solani* y *Pythium spp.*, por lo cual se concuerda con López-Elías et al. (2010) que manifiesta que los portainjertos de la especie *máxima* disminuyen las infecciones por patógenos presentes en el suelo y que además son tolerantes a la salinidad y resistentes a la sequía.

Es bastante llamativo la capacidad de pegue que posee la calabaza del género *máxima* y la sandía. En la cual hay que recalcar que Reuter & Videla (2017) menciona que esta labor obtiene los mejores resultados cuando luego de haber injertado las plántulas se las coloca en un contenedor reefer que es el encargado de emitir frío pero que también puede producir calor, entonces se las somete en temperaturas que oscilan entre 24 y 28°C con una humedad relativa del 80%, por su parte se destaca en la investigación que no fue necesario dicha técnica ya que

solamente se colocaron las plántulas injertadas a temperatura ambiente cubiertas por una malla de saran que protegía a las plántulas del sol, obteniendo así resultados muy buenos, a su vez se concuerda con Santander (2011) quien afirma que el método por aproximación es el que mayor éxito tiene al injerto llegando hasta el 100%.

El número de frutos de las plantas injertadas no fue el que se especulaba (1,4 frutos/planta) utilizando patrón de especie *máxima*. Mientras que Borbor & Isla, (2018) aseguran que utilizando el híbrido interespecífico (*Cucurbita máxima x Cucurbita moschata*) se obtiene mayor cantidad de frutos por planta llegando a obtener hasta 3,5.

## 6. Conclusiones

Mediante los resultados recopilados en el presente ensayo se concluye:

La capacidad de compatibilidad y prendimiento que poseen la sandía y la calabaza de especie *máxima*, es muy buena sin dejar a un lado el método de injerto empleado. Ya que todo en sinergismo es la clave para obtener plantas vigorosas, teniendo en cuenta que en la zona de estudio recinto Papayal – Naranjito no existe la necesidad de la implementación de un invernadero, o alguna otra técnica para que los injertos den éxito lo que resulta rentable al proceso.

El desarrollo, vigorosidad, mayor absorción de agua y sales minerales de las plantas injertadas frente al testigo fue mayor, esto se debe al abundante sistema radicular que posee la planta, lo cual simplifica en cierto porcentaje la aplicación de fertilizantes edáficos. De igual forma queda corroborado que la calabaza le aporta tolerancia a la sandía hacia los patógenos localizados en el suelo, no sucediendo igual en una planta convencional y que es justamente aquel problema que limita cultivar esta cucurbitaceae.

A pesar de presentar vigorosidad las plantas injertadas, no es un indicador que asevere una mayor cantidad o frutos más pesados, ya que es notable la diferencia en relación frutos/planta en comparación con el testigo, esto se debe a un problema fisiológico de la planta injertada.

Si nos referimos a rendimiento por área no es aconsejable injertar, por la poca capacidad de emitir frutos, sucediendo lo contrario en las plantas convencionales, por lo cual el mejor y rentable tratamiento fue el T4 (Testigo).

A pesar de obtener pocos frutos por planta en los tratamientos injertados, se pudo obtener ganancias, calificando a cada sandía como número 3 y determinando su precio a \$1,60/fruto. Logrando ganar hasta \$0.30 ctvs/fruto.

## 7. Recomendaciones

Con los resultados obtenidos se puede recomendar lo siguiente:

A pesar de existir una buena compatibilidad para el prendimiento entre la sandía y la calabaza, de la especie *máxima* de igual forma su desarrollo vigoroso y una excelente capacidad de tolerar distintos patógenos del suelo (*Fusarium oxysporum* f. sp. *niveum*, *Rhizoctonia solani* y *Pythium spp*), que son los responsables de múltiples fumigaciones que representan gastos económicos y un impacto negativo al suelo. Considerando lo antes mencionado, no se recomienda realizar el injerto de variedades ni híbridos de sandías en patrón de calabaza, de especie *máxima* debido a su poca capacidad para el amarre de frutos, abortándolos que se traduce en una merma en la producción, siendo poco rentable para el agricultor.

Se recomienda hacer el injerto cuando las plántulas tengan por lo menos una hoja verdadera, además no es necesario cortar los cotiledones de la calabaza, basta con arrancar el ápice de crecimiento. Para la técnica de injerto hay que procurar en un ambiente de asepsia.

## 8. Bibliografía

- Abarca, P., & Rayentué, I. (2017). *CONVENIO INIA - INDAP: PAUTA DE CHEQUEO N° 2 - AÑO 2017*. 4.
- Alverdi, Z., & Enrique, F. (2013). *Efectos de la aplicación de mejoradores de salinidad del suelo en el rendimiento y calidad de Sandía (Citrullus lanatus T.* <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/2759>
- Borbor, N. O., & Isla, L. H. (2018). *RENDIMIENTO Y CALIDAD DE LA SANDÍA BAJO DIFERENTES PATRONES DE INJERTO Y DOSIS DE NPK*. 39(3), 6.
- Cajamar. (s. f.). *injerto en sandía - Cajamar*. Recuperado 10 de marzo de 2019, de <https://www.cajamar.es/pdf/bd/agroalimentario/innovacion/investigacion/documentos-y-programas/boletin-huerto-58-1496043844.pdf>
- Chambi, J. P. M. (2010). *EVALUACION DE LA PRODUCCION DE SEMILLAS DE ZAPALLLO (Cucurbita maxima), CON VARIACION DE NUMERO DE GUIAS Y FRUTOS POR PLANTA EN EL VALLE BAJO DE COCHABAMBA*. 124.
- Cortéz, M. (2012). *injertos de sandía - Escuela Nacional de Agricultura*. <http://ena.edu.sv/wp-content/uploads/2016/07/INJERTOS-DE-SANDÍA.pdf>
- Della, P. G. (2013). *Manual del cultivo de zapallo Anquito (Cucurbita moschata Duch.)*. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual\\_de\\_zapallo.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual_de_zapallo.pdf)
- El Productor. (2012, abril 3). Ecuador: El 80% de la producción de sandías de Manabí se perdió. *Noticias Agropecuarias del Ecuador y el Mundo - Primer*

*periódico agrodigital del Ecuador*. <http://elproductor.com/noticias/ecuador-el-80-de-la-produccion-de-sandias-de-manabi-se-perdio/>

El Telégrafo. (2017, septiembre 25). Salitre dedica 8.000 ha al cultivo de la sandía. *El Telégrafo*.  
<https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/salitre-dedica-8-000-ha-al-cultivo-de-la-sandia>

El Telégrafo. (2018, agosto 10). Las bajas temperaturas en la Costa afectan la producción de sandía. *El Telégrafo*.  
<https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/sandia-cultivo-afectacion-frio-ecuador>

Expreso. (2014). *El injerto mejora la producción de sandía*.  
[https://www.expreso.ec/historico/el-injerto-mejora-la-produccion-de-sandia-EDgr\\_7326345](https://www.expreso.ec/historico/el-injerto-mejora-la-produccion-de-sandia-EDgr_7326345)

Falquez, D. O. C. (2019). "EVALUACION DE CUATRO PATRONES DE DIFERENTES VARIETADES 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". 87.

FAO. (s. f.). *Horticultura y fructicultura en el Ecuador*. Recuperado 15 de marzo de 2019, de  
[http://www.fao.org/ag/agn/pfl\\_report\\_en/\\_annexes/Annex4/Ecuador/Importancereport.doc](http://www.fao.org/ag/agn/pfl_report_en/_annexes/Annex4/Ecuador/Importancereport.doc).

IDIAP. (2003). *Guía para el manejo integrado del cultivo de zapallo*.  
<http://bdigital.binal.ac.pa/bdp/idiap/cultivodezapallo.pdf>

- López-Elías, J., Pacheco-Ayala, F., Huez-López, M. A., Rodríguez, J. C., Jiménez-León, J., & Garza-Ortega, S. (2010). SANDÍA (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) INJERTADA SOBRE DIFERENTES PORTAINJERTOS DE CALABAZA (*Cucurbita maxima* x *Cucurbita moschata*). *BIOtecnia*, 12(2), 3. <https://doi.org/10.18633/bt.v12i2.87>
- Morán, N., & Alberto, J. (2014). *Evaluación de la tolerancia a la salinidad de cucurbitáceas silvestres del Ecuador y sus potenciales usos como patrones en injertos de cucurbitáceas comerciales*. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/25205>
- Moreno, J. C., Tanaka, E. N., & Buzon, S. F. C. (2012). Comportamiento de dos variedades de sandía *Citrullus lanatus* (Thunb Matsura y Nakan), injertadas sobre los portainjertos de calabaza, *Lagenaria siceraria*, zapallo *Cucurbita moschata*, ahuyama *Cucurbita máxima* y estropajo *Luffa cylindrica*. *Acta Agronómica*, 42(1-4), 98-103.
- Muschler, R., Gutiérrez, I., & Rivas. (2008). *Producción Ecología de Cultivos Anuales Básicos: Maíz, Frijol Y Calabaza: Escuela de Campo Para Promotores Y Promotoras de la Selva, Chiapas, Mexico*. Bib. Orton IICA / CATIE.
- Ochoa, A., & Ignacio, D. (2014). *Evaluación del rendimiento y comportamiento de tres variedades de sandía (*Citrullus lanatus*) en la comunidad Las Casitas, Santa Rosa, El Oro*. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/5480>
- Orrala, N., Herrera, L., Arzube, M., & Pozo, L. (2016). *Efecto de nematocidas biológicos y del portainjerto en la producción de sandía (*Citrullus lanatus* L.) en Ecuador*. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-57852016000400005](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-57852016000400005)

- Ortiz, J. L. A. (2017). *CORREGIMIENTO DE LA INDIA LANDÁZURI SANTANDER*. 63.
- Peñarrieta, L. M. (2015). “*PRODUCCIÓN DE SANDIA (Citrullus lanatus) CON DOS SISTEMAS DE TUTOREO EN EL CENTRO EXPERIMENTAL LA PLAYITA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI EXTENSIÓN LA MANÁ 2015*”. 52.
- Ramos, E. S. G. (2016). *EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO AGRONOMICO DE DOS VARIEDADES DE SANDÍA (Citrullus lanatus thunb). CON DOS DISTANCIAS DE SIEMBRA*”. 51.
- Reuter, J., & Videla, C. (2017). *Proyecto Injerto de Sandías de Aculeo*.  
<https://www.youtube.com/watch?v=LFbpl3jLxyc>
- Rostrán, J. L., & Bárcenas, M. J. (2014). *UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE ... - UNAN-León*.  
<http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3263/1/227304.pdf>
- Santander, F. A. C. (2011). *EVALUACIÓN DE DOS TÉCNICAS DE INJERTACIÓN EN DOS CULTIVARES*. 45.
- Seminis. (s. f.). *Royal Charleston*. Seminis. Recuperado 11 de julio de 2019, de <https://seminis-andina.com/productos/royal-charleston/369>
- Serkan Seeds, S. (s. f.). *Serkan Revised Final*. SERKAN SEEDS. Recuperado 11 de julio de 2019, de <https://serkanagriseeds.com/seeds>
- Suárez, Á. M., Grimaldo, O., García, A. M., González, D., & Huitrón, M. V. (2017). Influencia del portainjerto en la calidad poscosecha de sandía. *Revista Chapingo. Serie horticultura*, 23(1), 49-58.  
<https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2016.06.019>

Tropicos. (2019). *tropico taxonomia - Buscar con Google.*

<https://www.google.com/search?q=tropico+taxonomia&oq=tropico+taxonomia&aqs=chrome..69i57.6622j0j7&sourceid=chrome&ie=UTF-8>

Viera, J. C. F. (2013). *Enfermedades en el cultivo de sandía.*

<https://es.slideshare.net/JoseMartinezHerrera/enfermedades-en-sandia-1>

## 9. Anexos

**Tabla 13. Largo de la guía principal del tratamiento 1 a los 20, 40 y 60 días después del trasplante**

Tratamiento-repetición	Días	Plantas (largo guía cm)				Total x
		P1	P2	P3	P4	
T1R1	20	78	84	74	79	78,75
	40	174	169	184	190	179,25
	60	394	402	410	389	398,75
T1R2	20	75	66	68	77	71,5
	40	190	165	159	169	170,75
	60	383	412	415	402	403
T1R3	20	81	78	84	88	82,75
	40	184	178	191	198	187,75
	60	389	399	404	392	396
T1R4	20	94	80	78	73	81,25
	40	198	184	182	179	185,75
	60	402	388	399	404	398,25
T1R5	20	78	71	64	61	68,5
	40	194	190	189	202	193,75
	60	403	409	398	393	400,75

Asqui, 2019

**Tabla 14. Largo de la guía principal del tratamiento 2 a los 20, 40 y 60 días después del trasplante**

Tratamiento-repetición	Días	Plantas (largo guía cm)				Total x
		P1	P2	P3	P4	
T2-R1	20	73	69	78	79	74,75
	40	189	174	179	199	185,25
	60	404	412	383	417	404
T2R2	20	80	71	74	88	78,25
	40	188	201	198	232	204,75
	60	418	408	412	410	412
T2R3	20	78	89	80	81	82
	40	200	231	209	222	215,5
	60	403	399	382	390	393,5
T2R4	20	80	83	77	81	80,25
	40	199	203	184	191	194,25
	60	389	399	411	401	400
T2R5	20	91	89	81	77	84,5
	40	218	203	223	201	211,25
	60	420	410	404	392	406,5

Asqui, 2019

**Tabla 15. Largo de la guía principal del tratamiento 3 a los 20, 40 y 60 días después del trasplante**

Tratamiento-repetición	Días	Plantas (largo guía cm)				Total x
		P1	P2	P3	P4	
T3-R1	20	85	80	86	81	83
	40	195	191	184	198	192
	60	383	417	413	397	402,5
T3R2	20	79	94	85	89	86,75
	40	208	202	230	219	214,75
	60	404	390	410	418	405,5
T3R3	20	91	83	89	71	83,5
	40	220	198	194	182	198,5
	60	417	387	405	404	403,25
T3R4	20	77	81	73	88	79,75
	40	188	201	200	230	204,75
	60	420	412	393	417	410,5
T3R5	20	71	66	86	68	72,75
	40	194	190	241	203	207
	60	401	392	402	380	393,75

Asqui, 2019

**Tabla 16. Largo de la guía principal del tratamiento 4 a los 20, 40 y 60 días después del trasplante**

Tratamiento-repetición	Días	Plantas (largo guía cm)				Total x
		P1	P2	P3	P4	
T4-R1	20	60	61	58	55	58,5
	40	145	158	164	149	154
	60	381	393	408	390	393
T4R2	20	54	59	63	51	56,75
	40	171	169	158	154	163
	60	371	379	393	388	382,75
T4R3	20	59	66	64	75	66
	40	161	178	184	194	179,25
	60	355	394	402	410	390,25
T4R4	20	53	54	66	61	58,5
	40	164	159	178	169	167,5
	60	398	349	388	390	381,25
T4R5	20	53	53	58	74	59,5
	40	169	174	185	191	179,75
	60	389	401	399	380	392,25

Asqui, 2019

**Tabla 17. Estadística Info Stat del largo de la guía principal a los 20 días**

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Largo de la guía principal..	20	0,86	0,78	6,26

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1584,69	7	226,38	10,43	0,0003
Repeticiones	115,43	4	28,86	1,33	0,3146
Tratamientos	1469,25	3	489,75	22,56	<0,0001
Error	260,46	12	21,71		
Total	1845,15	19			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=8,74800**

Error: 21,7053 gl: 12

Tratamientos Medias n E.E.

4	59,81	5	2,08	A
1	76,55	5	2,08	B
2	79,95	5	2,08	B
3	81,15	5	2,08	B

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

Asqui, 2019

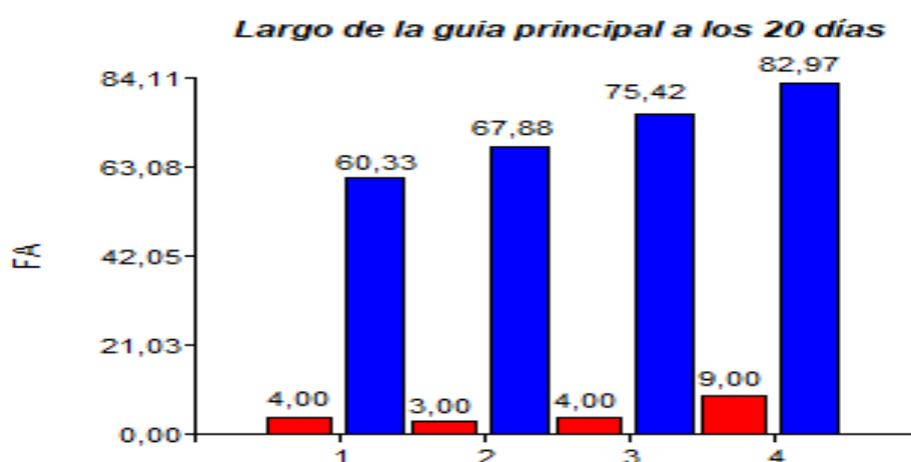


Figura 2. Histograma del largo de guía principal a los 20 días  
Asqui, 2019

Ho:  $T_1=T_2=T_3=T_4=0$

Vs

Hi:  $T_1 \neq 0$  o por lo menos uno de los tratamientos es diferente a 0 o surge efecto.  $p$ -valor  $0,0003 < 0,05$  por lo cual nos obliga a descargar la hipótesis nula la cual dice que ningún tratamiento tiene efecto, entonces se acepta Hi que

manifiesta que al menos uno de los tratamientos tiene un efecto sobre el largo de la guía principal a los 20 días.

**Tabla 18. Estadística Info Stat del largo de la guía principal a los 40 días**

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Largo de la guía principal..	20	0,88	0,81	4,06

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	5113,54	7	730,51	12,33	0,0001
Repeticiones	994,91	4	248,73	4,20	0,0236
Tratamientos	4118,63	3	1372,88	23,18	<0,0001
Error	710,69	12	59,22		
Total	5824,23	19			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=14,45028**

Error: 59,2245 gl: 12

Tratamientos Medias n E.E.

4	168,70	5	3,44	A
1	183,45	5	3,44	B
2	202,20	5	3,44	C
3	203,40	5	3,44	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )  
Asqui, 2019



Figura 3. Histograma del largo de guía principal a los 40 días  
Asqui, 2019

Ho:  $T_1=T_2=T_3=T_4=0$

Vs

Hi:  $T_1 \neq 0$  o por lo menos uno de los tratamientos es diferente a 0 o surge efecto.

p-valor  $0,0001 < 0,05$  por lo cual se rechaza la hipótesis nula la cual sostiene que todos los tratamientos son iguales por lo consiguiente, se acepta  $H_1$  la cual dice que al menos uno de los tratamientos tuvo efecto es decir que uno de los tratamientos tiene diferencia en el largo de la guía principal.

**Tabla 19. Estadística Info Stat del largo de la guía principal a los 60 días**

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Largo de la guía principal..	20	0,66	0,46	1,50

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	841,45	7	120,21	3,35	0,0321
Repeticiones	60,04	4	15,01	0,42	0,7926
Tratamientos	781,41	3	260,47	7,25	0,0049
Error	430,86	12	35,90		
Total	1272,31	19			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=11,25126**

Error: 35,9047 gl: 12

**Tratamientos Medias n E.E.**

4	387,90	5	2,68	A
1	399,35	5	2,68	B
3	403,10	5	2,68	B
2	403,20	5	2,68	B

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

Asqui, 2019



Figura 4. Histograma del largo de guía principal a los 60 días  
Asqui, 2019

$H_0: T_1=T_2=T_3=T_4=0$

Vs

Hi:  $T1 \neq 0$  o por lo menos uno de los tratamientos es diferente a 0 o surge efecto.

p-valor  $0,0321 < 0,05$  esto representa que se descarta la hipótesis nula y desde luego se acepta Hi ya que al menos uno de los tratamientos tiene un efecto sobre el largo de la guía principal.

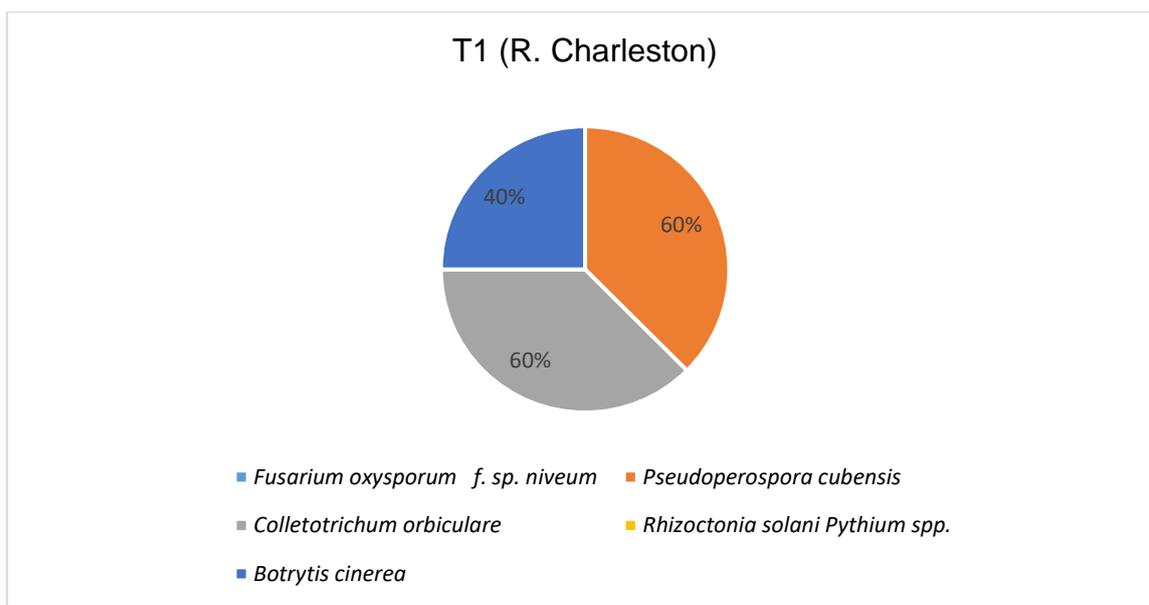


Figura 5. Incidencia de enfermedades fitopatógenas tratamiento 1 Asqui, 2019

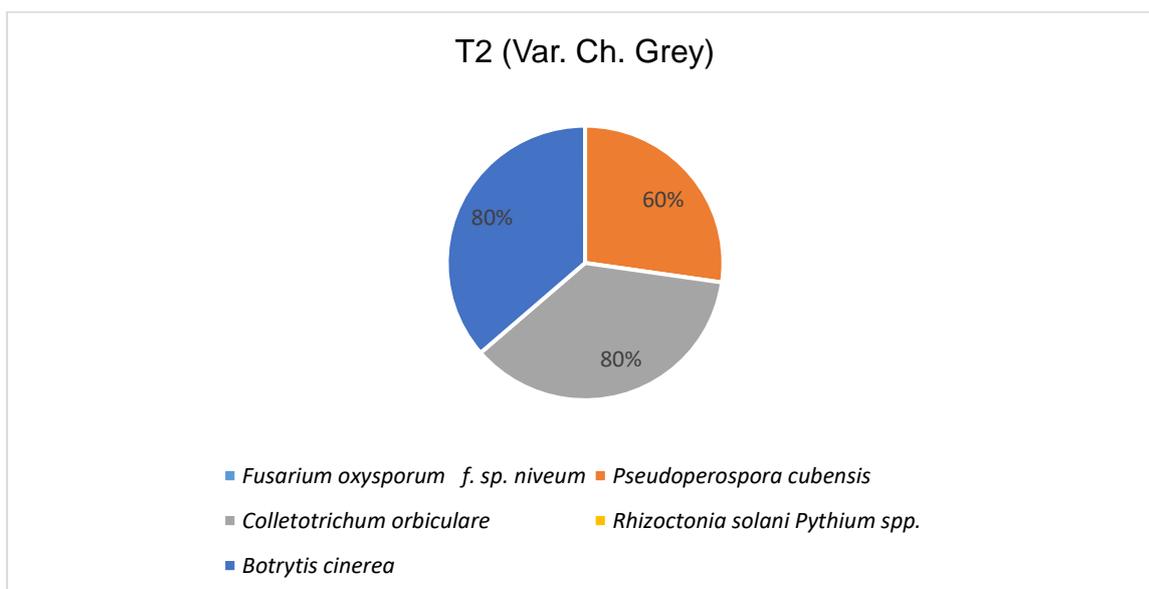


Figura 6. Incidencia de enfermedades fitopatógenas tratamiento 2 Asqui, 2019

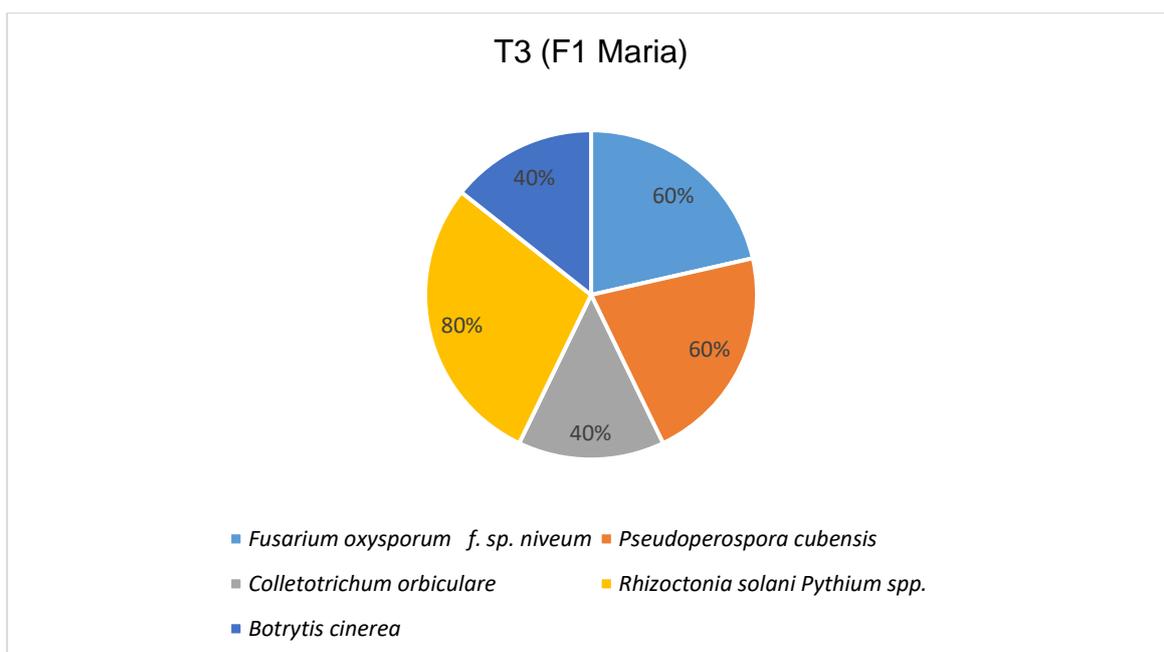


Figura 7. Incidencia de enfermedades fitopatógenas tratamiento 3 Asqui, 2019

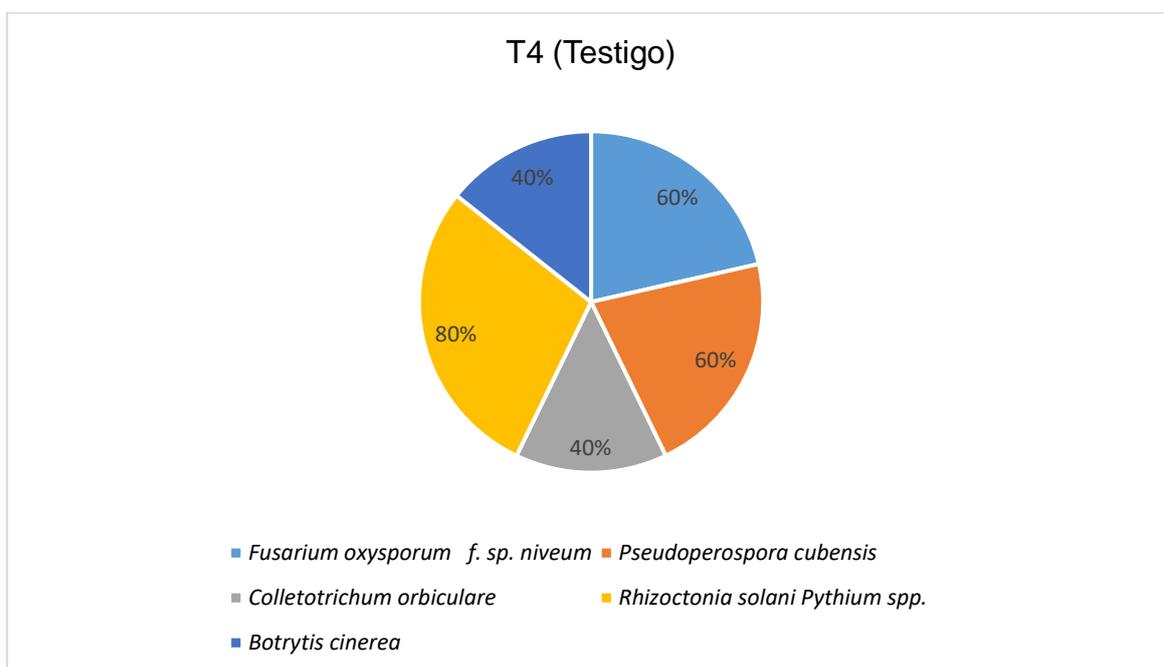


Figura 8. Incidencia de enfermedades fitopatógenas tratamiento 4 Asqui, 2019

**Tabla 20. Numero de frutos por planta tratamiento 1**

Tratamiento-repetición	Plantas				Total x
	P1	P2	P3	P4	
T1R1	2	1	1	1	1,25

T1R2	1	1	2	1	1,25
T1R3	1	2	2	1	1,5
T1R4	2	1	1	1	1,25
T1R5	1	2	2	1	1,5

Asqui, 2019

**Tabla 21. Numero de frutos por planta tratamiento 2**

Tratamiento-repetición	Plantas				Total x
	P1	P2	P3	P4	
T2R1	1	2	1	1	1,25
T2R2	1	2	1	1	1,25
T2R3	1	2	1	1	1,25
T2R4	2	1	1	2	1,5
T2R5	1	2	2	1	1,5

Asqui, 2019

**Tabla 22. Numero de frutos por planta tratamiento 3**

Tratamiento-repetición	Plantas				Total x
	P1	P2	P3	P4	
T3R1	1	1	2	1	1,25
T3R2	1	2	1	2	1,5
T3R3	1	2	1	2	1,5
T3R4	2	1	1	2	1,5
T3R5	1	1	2	1	1,25

Asqui, 2019

**Tabla 23. Numero de frutos por planta tratamiento 4**

Tratamiento-repetición	Plantas				Total x
	P1	P2	P3	P4	
T4R1	2	2	2	3	2,25
T4R2	3	2	2	3	2,5
T4R3	2	2	3	3	2,5
T4R4	3	2	3	2	2,5
T4R5	3	3	2	3	2,75

Asqui, 2019

**Tabla 24. Estadística Info Stat numero de frutos por planta**

**Análisis de la varianza**

Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CV

Número de frutos por plant.. 20 0,96 0,94 7,95

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	4,97	7	0,71	41,30	<0,0001
Repeticiones	0,14	4	0,04	2,09	0,1451
Tratamientos	4,83	3	1,61	93,58	<0,0001
Error	0,21	12	0,02		
Total	5,18	19			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,24617**

Error: 0,0172 gl: 12

Tratamientos Medias n E.E.

2	1,35	5	0,06	A
1	1,35	5	0,06	A
3	1,40	5	0,06	A
4	2,50	5	0,06	B

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

Asqui, 2019

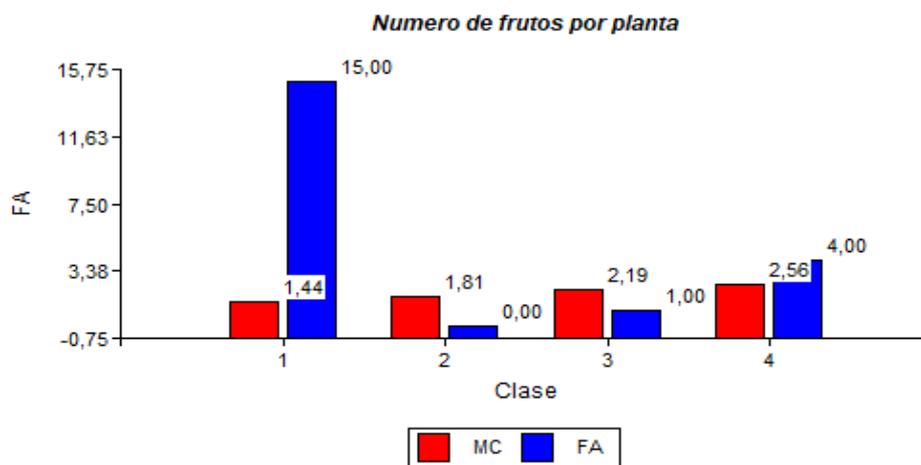


Figura 9. Histograma de numero de frutos por planta  
Asqui, 2019

$H_0: T_1 = T_2 = T_3 = T_4 = 0$

Vs

$H_1: T_1 \neq 0$  o por lo menos uno de los tratamientos es diferente a 0 o surge efecto.

p-valor 0,0001 < 0,05 esto representa que se descarta la hipótesis  $H_0$  y desde luego se acepta  $H_1$  ya que al menos uno de los tratamientos tiene un efecto sobre el número de frutos por planta.

**Tabla 25. Peso de frutos por planta (kg) tratamiento 1**

Tratamiento-repetición	Frutos	Plantas				Total $\Sigma$	Total x
		P1	P2	P3	P4		
T1R1	F1	5,8	5,89	5,44	5,44	22,57	5,784
	F2	6,35				6,35	
T1R2	F1	7,43	6,71	5,44	5,89	25,47	6,454
	F2			6,8		6,8	
T1R3	F1	7,43	5,98	7,89	8,25	29,55	7,29
	F2		6,8	7,43		14,23	
T1R4	F1	8,34	6,35	7,62	7,07	29,38	7,318
	F2	7,21				7,21	
T1R5	F1	7,34	5,98	5,35	7,71	26,38	6,58
	F2		5,89	7,25		13,14	

Asqui, 2019

**Tabla 26. Peso de frutos por planta (kg) tratamiento 2**

Tratamiento-repetición	Frutos	Plantas				Total $\Sigma$	Total x
		P1	P2	P3	P4		
T2R1	F1	7,03	5,8	6,8	7,8	27,43	6,792
	F2		6,53			6,53	
T2R2	F1	8,34	7,48	6,8	6,12	28,74	7,036
	F2		6,44			6,44	
T2R3	F1	7,43	6,25	7,34	5,8	26,82	6,542
	F2		5,89			5,89	
T2R4	F1	6,98	7,16	7,25	6,25	27,64	6,978
	F2	7,34			6,89	14,23	
T2R5	F1	7,03	6,89	5,89	5,44	25,25	6,43
	F2		7,25	6,12		13,37	

Asqui, 2019

**Tabla 27. Peso de frutos por planta (kg) tratamiento 3**

Tratamiento-repetición	Frutos	Plantas				Total $\Sigma$	Total x
		P1	P2	P3	P4		
T3R1	F1	7,34	7,16	7,8	7,25	29,55	7,27
	F2			6,8		6,8	
T3R2	F1	7,8	7,34	7,03	5,89	28,06	6,98
	F2		6,57		7,3	13,87	
T3R3	F1	7,62	7,03	7,25	7,89	29,79	7,29
	F2		6,35		7,62	13,97	
T3R4	F1	6,57	7,03	7,43	7,8	28,83	7,14
	F2	7,03			6,98	14,01	
T3R5	F1	6,07	8,16	6,8	6,98	28,01	7,098
	F2			7,48		7,48	

Asqui, 2019

**Tabla 28. Peso de frutos por planta (kg) tratamiento 4**

Tratamiento-repetición	Frutos	Plantas				Total $\Sigma$	Total x
		P1	P2	P3	P4		
T4R1	F1	5,89	6,71	6,98	7,8	27,38	6,76
	F2	7,03	7,43	6,44	6,12	27,02	
	F3				6,44	6,44	
T4R2	F1	6,89	7,25	6,57	6,8	27,51	6,85
	F2	7,43	7,8	6,12	6,53	27,88	
	F3	5,89			7,25	13,14	
T4R3	F1	7,34	6,57	7,16	6,8	27,87	6,53
	F2	6,89	5,89	6,35	5,62	24,75	
	F3			5,98	6,71	12,69	
T4R4	F1	6,35	5,44	5,66	5,89	23,34	6,12
	F2	5,98	6,35	6,98	6,12	25,43	
	F3	6,8		5,66		12,46	
T4R5	F1	6,8	6,12	6,89	7,43	27,24	6,53
	F2	6,12	5,44	6,71	6,8	25,07	
	F3	6,57	6,44		6,53	19,54	

Asqui, 2019

**Tabla 29. Estadística Info Stat peso de frutos por planta (kg)****Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
peso de frutos por planta ..	20	0,38	0,02	6,10

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,25	7	0,18	1,04	0,4522
Repeticiones	0,25	4	0,06	0,37	0,8278
Tratamientos	1,00	3	0,33	1,94	0,1765
Error	2,06	12	0,17		
Total	3,31	19			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,77743**

Error: 0,1714 gl: 12

Tratamientos Medias n E.E.

4	6,56	5	0,19	A
1	6,69	5	0,19	A
2	6,76	5	0,19	A
3	7,16	5	0,19	A

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

Asqui, 2019

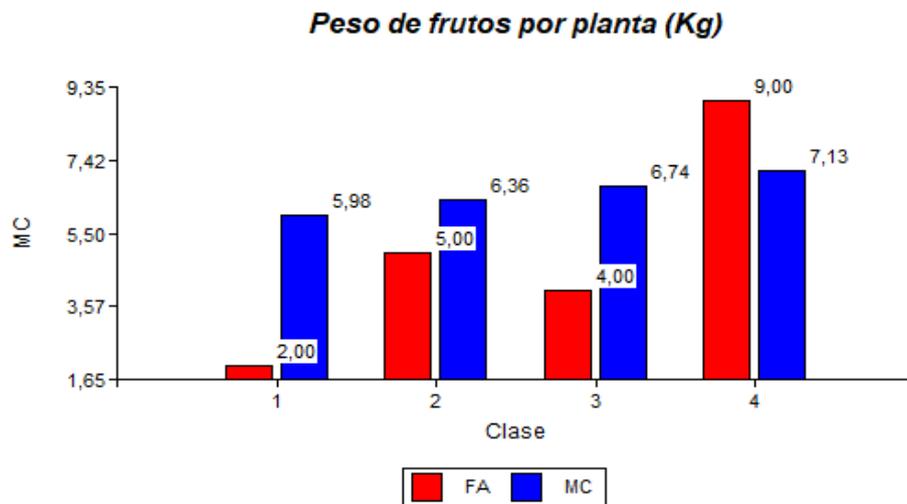


Figura 10. Histograma de peso de frutos por planta  
Asqui, 2019

Ho:  $T_1=T_2=T_3=T_4=0$

Vs

Hi:  $T_1 \neq 0$  o por lo menos uno de los tratamientos es diferente a 0 o surge efecto.

p-valor  $0,4522 < 0,05$  esto representa que se descarta la hipótesis Hi y desde luego se acepta Ho ya que ninguno de los tratamientos tiene un efecto sobre el peso de los frutos.

**Tabla 30. Concentración de solidos solubles (° Brix) tratamiento 1**

Plantas							
Tratamiento-repetición	Frutos	P1	P2	P3	P4	Total $\Sigma$	Total P.
T1R1	F1	12	12	11	12	47	11,6
	F2	11				11	
T1R2	F1	9	11	11	11	42	11
	F2			13		13	
T1R3	F1	11	9	12	11	43	10,83
	F2		10	12		22	
T1R4	F1	12	12	11	10	45	11,6
	F2	13				13	
T1R5	F1	10	12	13	12	47	11,5
	F2		11	11		22	

Asqui, 2019

**Tabla 31. Concentración de solidos solubles (° Brix) tratamiento 2**

Plantas							
Tratamiento-repetición	Frutos	P1	P2	P3	P4	Total $\Sigma$	Total P.
T2R1	F1	13	12	12	10	47	11,6
	F2		11			11	
T2R2	F1	12	10	13	10	45	11,4
	F2		12			12	
T2R3	F1	11	10	10	9	40	10,4
	F2		12			12	
T2R4	F1	13	11	13	11	48	11,5
	F2	10			11	21	
T2R5	F1	10	12	13	10	45	11,33
	F2		12	11		23	

Asqui, 2019

**Tabla 32. Concentración de solidos solubles (° Brix) tratamiento 3**

Plantas							
Tratamiento-repetición	Frutos	P1	P2	P3	P4	Total $\Sigma$	Total P.
T3R1	F1	12	13	11	10	46	11,6
	F2			12		12	
T3R2	F1	10	12	13	12	47	11,5
	F2		11		11	22	
T3R3	F1	9	12	11	12	44	11,33
	F2		11		13	24	
T3R4	F1	11	13	11	11	46	11,66
	F2	12			12	24	
T3R5	F1	10	13	12	13	48	12
	F2			12		12	

Asqui, 2019

**Tabla 33. Concentración de solidos solubles (° Brix) tratamiento 4**

Plantas							
Tratamiento-repetición	Frutos	P1	P2	P3	P4	Total $\Sigma$	Total P.
T4R1	F1	12	11	12	10	45	12
	F2	13	12	13	12	50	
	F3				13	13	
T4R2	F1	11	10	12	12	45	11,3
	F2	13	9	11	13	46	
	F3	12			10	22	
T4R3	F1	13	13	11	10	47	11,4
	F2	12	10	12	12	46	
	F3			11	10	21	
T4R4	F1	10	12	10	12	44	11,4
	F2	12	13	12	11	48	
	F3	11		11		22	
T4R5	F1	12	11	12	9	44	11,36
	F2	12	10	11	13	46	
	F3	13	9		13	35	

Asqui, 2019

**Tabla 34. Estadística Info Stat concentración de solidos solubles (° Brix)**

**Análisis de la varianza**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
(°Brix)	20	0,67	0,48	2,27

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1,67	7	0,24	3,55	0,0263
Repeticiones	1,23	4	0,31	4,59	0,0177
Tratamientos	0,44	3	0,15	2,17	0,1441
Error	0,81	12	0,07		
Total	2,48	19			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,48682**

Error: 0,0672 gl: 12

Tratamientos Medias n E.E.

2	11,25	5	0,12	A
1	11,31	5	0,12	A
4	11,49	5	0,12	A
3	11,62	5	0,12	A

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

Asqui, 2019

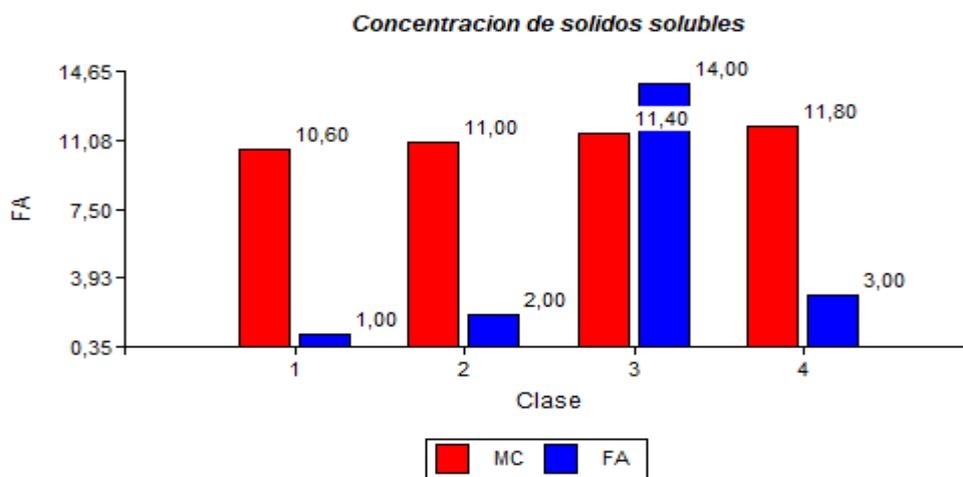


Figura 11. Histograma de concentración de solidos solubles  
Asqui, 2019

Ho:  $T_1=T_2=T_3=T_4=0$

Vs

Hi:  $T_1 \neq 0$  o por lo menos uno de los tratamientos es diferente a 0 o surge efecto.

p-valor 0,0263 > 0,05 esto representa que se descarta la hipótesis  $H_1$  y desde luego se acepta  $H_0$  ya que ninguno de los tratamientos tiene un efecto sobre el diámetro de los frutos.

**Tabla 35. Medición del calibre de frutos (cm) tratamiento 1**

		Plantas				Total	Total
Tratamiento-repetición	Frutos	P1	P2	P3	P4	$\Sigma$	P.
T1R1	F1	18	21	19	17	75	18,8
	F2	19				19	
T1R2	F1	22	20	19	21	82	19,8
	F2			17		17	
T1R3	F1	17	24	21	16	78	20,33
	F2		19	25		44	
T1R4	F1	23	21	18	19	81	20,6
	F2	22				22	
T1R5	F1	21	24	17	19	81	20,66
	F2		23	20		43	

Asqui, 2019

**Tabla 36. Medición del calibre de frutos (cm) tratamiento 2**

		Plantas				Total	Total
Tratamiento-repetición	Frutos	P1	P2	P3	P4	$\Sigma$	P.
T2R1	F1	20	22	19	22	83	21,2
	F2		23			23	
T2R2	F1	23	20	19	23	85	21,2
	F2		21			21	
T2R3	F1	23	21	19	22	85	21
	F2		20			20	
T2R4	F1	21	20	21	19	81	20,5
	F2	23			19	42	
T2R5	F1	21	22	23	22	88	21,16
	F2		19	20		39	

Asqui, 2019

Tabla 37. Medición del calibre de frutos (cm) tratamiento 3

Plantas							
Tratamiento-repetición	Frutos	P1	P2	P3	P4	Total $\Sigma$	Total P.
T3R1	F1	18	16	19	22	75	19,2
	F2			21		21	
T3R2	F1	19	21	18	19	77	18,66
	F2		17		18	35	
T3R3	F1	19	19	21	20	79	19
	F2		16		19	35	
T3R4	F1	19	20	20	16	75	19,33
	F2	22			19	41	
T3R5	F1	18	19	15	18	70	18
	F2			20		20	

Asqui, 2019

Tabla 38. Medición del calibre de frutos (cm) tratamiento 4

Plantas							
Tratamiento-repetición	Frutos	P1	P2	P3	P4	Total $\Sigma$	Total P.
T4R1	F1	19	22	23	21	85	20,22
	F2	23	18	15	24	80	
	F3				17	17	
T4R2	F1	24	21	23	20	88	20
	F2	20	17	19	18	74	
	F3	22			16	38	
T4R3	F1	25	22	16	20	83	19,9
	F2	21	20	19	19	79	
	F3			19	18	37	
T4R4	F1	22	24	21	23	90	20,5
	F2	19	20	19	20	78	
	F3	19		18		37	
T4R5	F1	23	22	25	24	94	20,27
	F2	16	23	15	22	76	
	F3	18	19		16	53	

Asqui, 2019

Tabla 39. Estadística Info Stat calibre de frutos por planta

**Análisis de la varianza**Variable N R<sup>2</sup> R<sup>2</sup> Aj CVDiámetro de fruto 20 0,77 0,63 2,79

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	12,37	7	1,77	5,66	0,0045
Repeticiones	0,34	4	0,08	0,27	0,8909
Tratamientos	12,03	3	4,01	12,84	0,0005
Error	3,75	12	0,31		
Total	16,12	19			

**Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=0,48682**

Error: 0,3124 gl: 12

Tratamientos	Medias	n	E.E.
3	18,84	5	0,25 A
1	20,04	5	0,25 B
4	20,18	5	0,25 B
2	21,01	5	0,25 B

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

Asqui, 2019

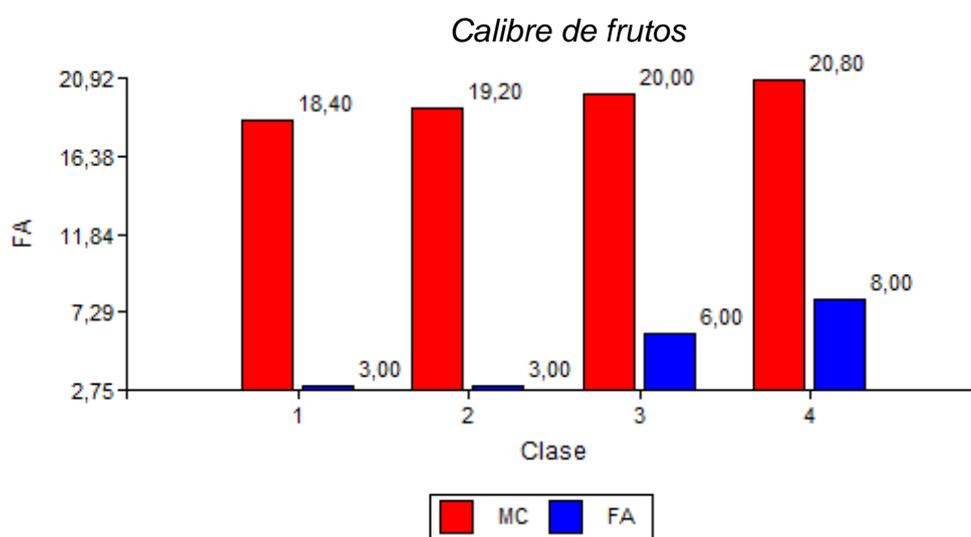


Figura 12. Histograma del calibre de frutos por planta  
Asqui, 2019

Ho:  $T_1=T_2=T_3=T_4=0$

Vs

Hi:  $T_1 \neq 0$  o por lo menos uno de los tratamientos es diferente a 0 o surge efecto. P-valor  $0,0045 < 0,05$  esto representa que se descarta la hipótesis nula y desde luego se acepta Hi ya que al menos uno de los tratamientos tiene un efecto sobre el calibre de los frutos.



Figura 13. Variedades e híbridos de sandía y patrón de calabaza  
Asqui, 2019



Figura 14. Realización de semilleros de sandía y calabaza  
Asqui, 2019



Figura 15. Realización del injerto de plántulas de sandías en patrón de calabaza  
Asqui, 2019



Figura 16. Colocación de plántulas injertadas bajo malla saran para su respectiva  
unión.  
Asqui, 2019



Figura 17. Respectivo corte del área radicular de la sandía  
Asqui, 2019



Figura 18. Conteo de plantas exitosas al injerto  
Asqui, 2019



Figura 19. Preparación del terreno romplow y rastras  
Asqui, 2019



Figura 20. Respectiva parcelización del terreno  
Asqui, 2019



Figura 21. Trasplante de plántulas al lugar definitivo  
Asqui, 2019



Figura 22. Aplicación edáfica del enraizador y Propamocarb + Fosetyl AI.  
Asqui, 2019



Figura 23. Aplicación de fertilizante completo, Blaukorn + 8-20-20  
Asqui, 2019



Figura 24. Mediciones de la guía principal a los 20, 40 y 60 días  
Asqui, 2019



Figura 25. Incidencia de enfermedades fitopatógenas en el cultivo Asqui, 2019



Figura 26. Cosechando los frutos maduros fisiológica Asqui, 2019



Figura 27. Conteo total de frutos obtenidos  
Asqui, 2019



Figura 28. Respectivo pesado de frutos con ayuda de balanza  
Asqui, 2019



Figura 29. Medición y observación de la concentración de azúcar en la fruta Asqui, 2019



Figura 30. Medición de calibre de frutos Asqui, 2019

repeticiones

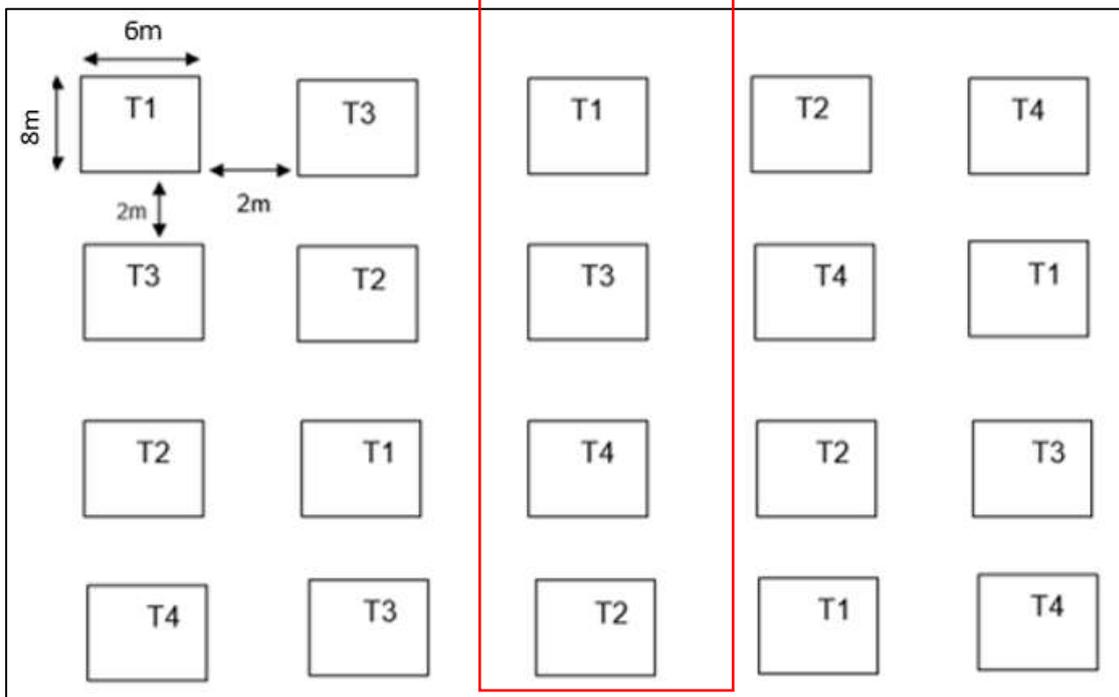


Figura 31. Esquema de distribución de parcelas de campo Asqui, 2019

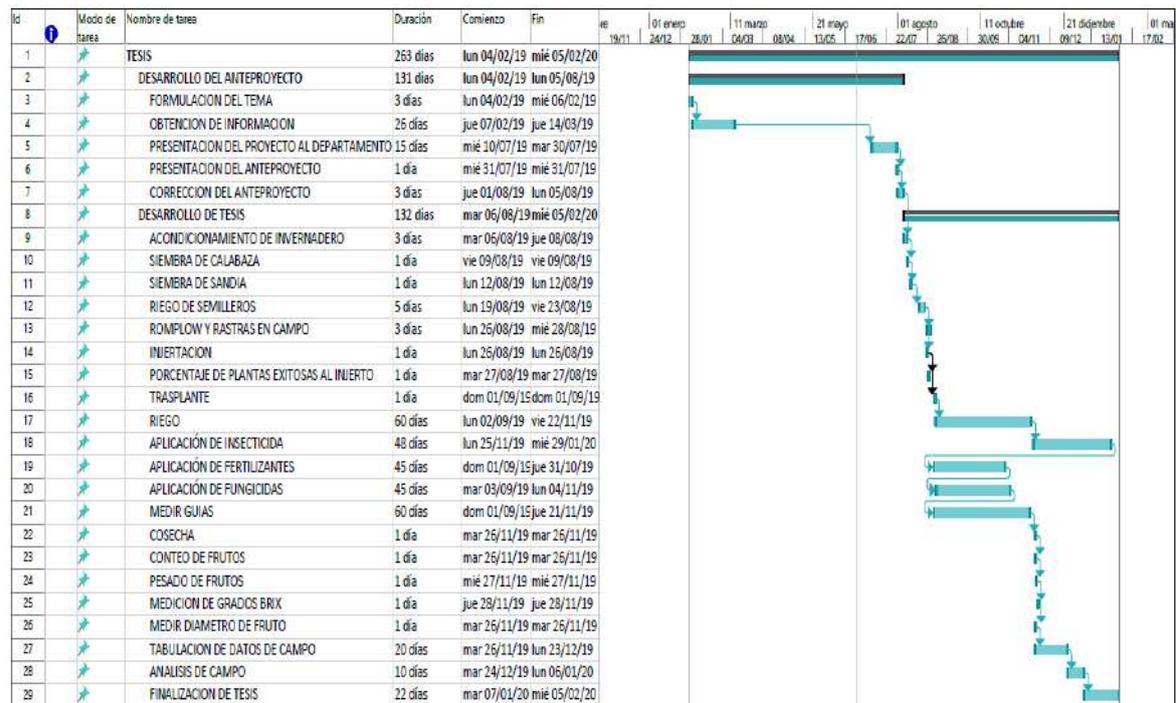


Figura 32. Cronograma de actividades Asqui, 2019