



UNIVERSIDAD JOSÉ CARLOS MARIÁTEGUI

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA AGRONÓMICA

T E S I S

COMPARATIVO DE SEIS VARIEDADES INJERTADAS DE

SANDÍA (*Citrullus lanatus* (Thunb) Mansf.)

EN LOCUMBA, TACNA.

PRESENTADO POR

BACHILLER LLANQUE CHURA JUAN FREDDY

ASESOR

ING. SANTIAGO AUGUSTO GARCÍA CÓRDOVA

PARA OPTAR TÍTULO PROFESIONAL DE

INGENIERO AGRÓNOMO

MOQUEGUA – PERÚ

2021

CONTENIDO

	Pág.
PORTADA	
Página de jurados	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimientos.....	iii
Contenido.....	iv
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURA.....	x
ÍNDICE DE APÉNDICES.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	xiii

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad del problema.....	1
1.2. Definición del problema.....	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.3. Objetivo de la investigación.....	2
1.3.1. Objetivos generales.....	2
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. Justificación.....	3
1.5. Económico.....	3
1.6. Social.....	4
1.7. Ambiental.....	4

1.8.	Alcances y limitaciones.....	4
1.8.1.	Alcances.....	4
1.8.2.	limitaciones.....	5
1.9.	Variables.....	5
1.9.1.	Variable independiente.....	5
1.9.2.	Variable dependiente.....	6
1.9.3.	Operacionalizacion de variables.....	6
1.10.	Hipótesis de la investigación.....	7
1.10.1.	Hipótesis general.....	7
1.10.2.	Hipótesis específico.....	7

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de la investigación.....	8
2.2.	Bases teóricas.....	9
2.2.1.	Generalidades del cultivo.....	9
2.2.2.	Descripción de las variedades.....	10
2.2.3.	Morfología.....	12
2.2.4.	Plagas.....	13
2.2.5.	Enfermedades.....	13
2.2.6.	Severidad del fusarium.....	16
2.2.7.	Temperatura.....	16
2.2.8.	Suelo.....	17
2.2.9.	Humedad.....	17
2.2.10.	Cosecha.....	17

2.2.11. Valor nutricional.....	18
2.2.12. Portainjerto.....	18

CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1. Ubicación del experimento.....	20
3.1.1. Descripción del campo experimental.....	20
3.2. Tipo de investigación.....	21
3.3. Diseño de investigación.....	21
3.4. Población y muestra.....	23
3.4.1. Población.....	23
3.4.2. Muestra.....	23
3.4.3. Características del campo experimental.....	24
3.5. Descripción de instrumentos.....	25
3.6. Equipos y materiales.....	28
3.7. Insumos.....	29

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Presentación de resultados.....	30
4.1.1. Longitud de planta (m).....	30
4.1.2. Numero de fruto por planta (und).....	38
4.1.3. Peso de fruto por planta (kg).....	39
4.1.3.1. Diámetro ecuatorial (m).....	41
4.1.3.2. Diámetro polar (m).....	42
4.1.3.3. Periodo vegetativo (días).....	44
4.1.1.7. Rendimiento del cultivo (t/ha).....	46
4.1.1.8. Grados brix (%).....	48

4.1.1.9. Grosor de cascara (mm).....	50
4.1.1.10. Materia seca (%).....	52
4.1.1.11. Severidad de fusarium (%).....	53
4.1.1.12. Análisis económico (S/).....	53
4.2. Constatación de la hipótesis.....	54

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones.....	60
5.2. Recomendaciones.....	61
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	62
APÉNDICES.....	66

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido de tablas	Pág.
Tabla 1. Operacionalización de variables dependientes.....	6
Tabla 2. Valor nutricional en 100 gramos de sandía.....	18
Tabla 3. Datos meteorológicos.....	21
Tabla 4. Aleatorización de tratamientos en campo experimental.....	22
Tabla 5. Análisis de varianza.....	22
Tabla 6. Croquis de campo experimental.....	24
Tabla 7. Análisis de varianza longitud de planta (cm) 28 días.....	30
Tabla 8. Prueba de significancia Tukey longitud de planta.....	31
Tabla 9. Longitud de planta (m) a los 42 días.....	32
Tabla 10. Prueba de significancia Tukey	33
Tabla 11. Longitud de planta (m) a los 50 días.....	34
Tabla 12. Prueba de significancia de Tukey longitud de planta (cm).....	35
Tabla 13. Longitud de planta (m) a los 80 días.....	36
Tabla 14. Prueba de significancia de Tukey longitud de planta (m).....	37
Tabla 15. Número de frutos por planta (unidades).....	38
Tabla 16. Análisis de varianza peso de fruto por planta (kg).....	39
Tabla 17. Prueba de significancia de Tukey peso de fruto por planta (kg).....	40
Tabla 18. Análisis de varianza diámetro ecuatorial (cm).....	41
Tabla 19. Prueba de significancia de Tukey diámetro ecuatorial (m).....	41
Tabla 20. Análisis de varianza diámetro polar (m).....	43
Tabla 21. Prueba de significancia de Tukey de diámetro polar (m).....	43

Tabla 22. Análisis de varianza periodo vegetativo (días).....	44
Tabla 23. Prueba de significancia de Tukey de periodo vegetativo (días).....	45
Tabla 24. Análisis de varianza rendimiento de cultivo (t/ha).....	46
Tabla 25. Prueba de significancia de Tukey de rendimiento (t/ha).....	47
Tabla 26. Análisis de varianza grados brix (%).....	48
Tabla 27. Prueba de significancia de Tukey de Grados Brix (%).....	49
Tabla 28. Análisis de varianza grosor de cáscara (mm).....	50
Tabla 29. Prueba de significancia de Tukey de grosor de cáscara (mm).....	51
Tabla 30. Análisis de varianza de materia seca (%).....	52
Tabla 31. Severidad de Fusarium (%).....	53

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido de figuras	Pág.
Figura 1. Longitud de planta (cm) a los 28 días después del trasplante.....	32
Figura 2. Longitud de planta (m) a los 42 días después del trasplante.....	34
Figura 3. Longitud de planta (m) a los 50 días después del trasplante.....	36
Figura 4. Longitud de planta (m) a los 80 días después del trasplante.....	38
Figura 5. Peso de fruto por planta (kg).....	40
Figura 6. Diámetro ecuatorial (m).....	42
Figura 7. Diámetro polar (m).....	44
Figura 8. Periodo vegetativo (días).....	46
Figura 9. Rendimiento (t/ha).....	48
Figura 10. Grados Brix (%).....	50
Figura 11. Grosor de cáscara (mm).....	52

ÍNDICE DE APÉNDICES

Contenido de apéndices	Pág.
Apéndice A. Parámetros del cultivo.....	66
Apéndice B. Panel fotográfico.....	74

RESUMEN

El presente trabajo titulado “comparativo de seis variedades injertadas de sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb) Mansf.) en Locumba, Tacna”. Invierno 2019, se ejecutó en el anexo valle de cinto, parcela N° 16. Distrito de Locumba, provincia Jorge Basadre, departamento Tacna. Ejecutando la instalación del cultivo de la sandía en el mes de julio del año 2019, como objetivos: Determinar las variables agronómicas de seis variedades injertadas de sandía, cuantificar la severidad de hongos Fito patógenos en el comparativo de seis variedades injertadas de sandía, las variedades fueron: T₁ Santa Amelia (testigo) (sin injerto), T₂ Boxy , T₃ Catira, T₄ Lady, T₅ Num 00516 WMW, T₆ Santa Amelia (con injerto), se utilizó el diseño de bloque completamente al azar (DBCA), con seis variedades y 3 repeticiones con un total de 18 unidades experimentales. De las variables en estudio se mostró que longitud de planta a los 28 días después de la plantación la variedad Lady (T₄), es la que mejor promedio tuvo con 0,37 m, pero a los 42, 50 y 80 días fue la variedad Santa Amelia con injerto (T₆) la que obtuvo los mejores promedios. En cuanto a Número de frutos por planta y materia seca no hubo diferencia entre las variedades. En la variable peso de frutos, diámetro ecuatorial, diámetro polar destacó la variedad Santa Amelia con injerto (T₆). En rendimiento y grados Brix destacó la Variedad Santa Amelia con injerto (T₆), pero en grosor de cáscara la variedad santa Amelia sin injerto (T₁) obtuvo el menor valor.

Palabras claves: Injerto, Sandia, Rendimiento, Variedad

ABSTRACT

The present work entitled "comparative of six grafted varieties of watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb) Mansf.) In Locumba, Tacna". Winter 2019, it was executed in the Valle de Cinto annex, plot No. 16. Locumba district, Jorge Basadre province, Tacna department. Executing the installation of watermelon cultivation in the month of July 2019, as objectives: Determine the agronomic variables of six grafted varieties of watermelon, quantify the severity of pathogenic phyto fungi in the comparison of six grafted varieties of watermelon, the varieties were: T1 Santa Amelia (control) (without graft), T2 Boxy, T3 Catira, T4 Lady, T5 Num 00516 WMW, T6 Santa Amelia (with graft), the completely randomized block design (DBCA) was used, with six varieties and 3 repetitions with a total of 18 experimental units. Of the variables under study, it was shown that plant length at 28 days after planting the Lady variety (T4), is the one with the best average with 0.37 m, but at 42, 50 and 80 days it was the variety Santa Amelia with graft (T6) which obtained the best averages. Regarding Number of fruits per plant and dry matter, there was no difference between the varieties. In the variable fruit weight, equatorial diameter, polar diameter, the Santa Amelia variety with graft (T6) stood out. In yield and Brix degrees, the Santa Amelia Variety with grafting (T6) stood out, but in shell thickness the Santa Amelia variety without grafting (t1) obtained the lowest value.

Keywords: Graft, Watermelon, Yield, Variety

INTRODUCCIÓN

El cultivo de sandía en el país, es una de las actividades frutícolas de importancia de la estación de verano. De acuerdo al informe del anuario estadístico de la producción agrícola y ganadera 2015, la superficie cosechada a nivel nacional, en el 2015 llegó a 3, 405 ha. con una producción total de 95, 797 Tm. siendo las regiones de La Libertad que posee 402 ha sembradas y la región de Tacna con 287 ha. La sandía se utiliza para la elaboración de fruta confitada, licores y mermeladas; en especial el uso como fruta fresca para mitigar la sed de la población en general.

En el valle de Cinto en el año 2016 se reportaron un total de 65 ha. Asimismo, por las condiciones de suelo y clima, es favorable para el cultivo de sandía y es oportuno aprovechar la ventaja competitiva de este valle para la exportación que se está realizando en los últimos 5 años, debido a que su producción es destinada al mercado chileno. Sin embargo, en la actualidad se cultiva esta hortaliza; teniendo como principales problemas la enfermedad del fusarium que ataca al cultivo en cualquier estadio fenológico de la planta lo que hace que a los agricultores disminuya su rentabilidad.

Por ello, se está realizando la técnica del injerto de sandía con seis cultivares para evaluar su rendimiento y algunas características agronómicas y de esta manera se podría contribuir a adoptar una tecnología que permita que los agricultores puedan enfrentar a este problema radicular.

Además de su atractivo color y sabor refrescante, la sandía tiene muchos beneficios para la salud. Ayuda a cuidar el corazón, es ideal en regímenes de Adelgazamiento y como diurético, tiene efectos beneficiosos para nuestro cuerpo, Es la fruta que más cantidad de agua contiene (93,00 %).

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción de la realidad del problema

La región de Tacna inicia la campaña agrícola en los periodos 2014 al 2015 se cultivaron 148 ha, mientras que en el periodo 2015 al 2016 se cultivaron 167 ha bajo el sistema de riego por goteo o presurizado, en el año 2015 se obtuvieron 3, 512 tn y en el año 2016 se obtuvieron 4,518 tn de sandía, destinados tanto al mercado local, nacional y extranjero en el país de Chile, los rendimientos nos dan valores en el año 2015 de 23, 70 t/ha y en el año 2016 de 27, 05 t/ha, los precios en el mercado nacional fue de 0,45 soles por kilo para el año 2015 y de 0, 58 para el año 2016.

Mientras que para la exportación la sandía lleva como partida arancelaria N° 0807-11-00-00 que muestra que para el año 2016 se ha exportado desde setiembre hasta julio exceptuando el mes de agosto con un total de 14, 412 tn, en los meses de junio y julio los precios son los más altos con 0, 20 dólares/ kilo de sandía y el

Mes de octubre los precios alcanzados son los más bajos con 0, 11 dólares por kilo (SUNAT, 2016) Sin embargo, a través de los años en el anexo valle de cinto, que Está ubicada en el distrito de Locumba departamento de Tacna, se ha ido incrementando los ataques de hongos patógenos, desde que se dio inició a las exportaciones de cucurbitáceas en el año 2012, y en el año 2015 se hicieron las primeras prácticas de injerto en la variedad santa Amelia.

Los agricultores realizan sistemas de producción, como es el monocultivo y la aplicación de fungicidas exageradamente lo cual esta ocasionado la muerte de los microorganismos del suelo, las plantas sufren ataques fuertes de dicha enfermedad, que esta ocasionado pérdidas significativas a los agricultores tanto en producción y en lo económico y los rendimientos van disminuyendo cada año en cantidades excesivas.

1.2. Definición del problema

1.2.1. Problema general

¿Cuál será el comparativo de seis variedades injertadas de sandía en Locumba, Tacna?

1.3. Objetivo de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Analizar seis variedades injertadas de sandía en el distrito de Locumba, departamento Tacna.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar las variables agronómicas de seis variedades injertadas de sandía en el anexo del valle de Cinto, Locumba-Tacna, 2019.

Cuantificar la incidencia y severidad de hongos Fito patógenos en el comparativo de seis variedades injertadas de sandía en el anexo valle de Cinto, Locumba-Tacna, 2019.

1.4. Justificación

1.5. Económico

Se viene trabajando con el cultivo de la sandía, desde el año 2012 donde se cultiva variedades como Santa Amelia, pero empezaron a practicar la técnica del injerto desde el año 2015, utilizando distintas variedades para obtener las mejores producciones en cuanto a ventajas comparativas y competitivas en comparación de otros lugares donde producen el cultivo de sandía, debido de que el suelo del valle de Cinto tiene problemas de enfermedades Fito patógenos.

Los agricultores inician su campaña en los meses de julio-agosto, teniendo una gran ventaja ya que la cosecha es en el mes de octubre-noviembre meses donde es difícil encontrar sandía. Teniendo en cuenta que normalmente el inicio de campaña es de noviembre-diciembre. y así obteniendo mejoras económicas donde

Puedan mejorar la situación de vida de los agricultores y la de sus hijos.

1.6. Social

La sandía está entre las cucurbitáceas más cultivadas y demandada a nivel mundial. ya que posee un alto contenido de sustancias beneficiosas, la más importante es el licopeno, con antioxidantes rejuvenecedor, por su gran requerimiento del fruto es que en el anexo de cinto distrito de Locumba, departamento de Tacna.

1.7. Ambiental

En la actualidad se ha notado que la sandía no prospera porque no resiste a la enfermedad de Fusarium, los agricultores tienen pérdidas económicas de importancia y están dañando sus terrenos con aplicaciones de fungicidas muy potentes que destruyen la micro flora del suelo, por ello que en el presente trabajo se plantea poder trabajar con variedades de sandía que estén injertadas en patrones de calabaza con la finalidad de que tengan resistencia a esta enfermedad radicular. Tampoco se han realizado en la zona investigaciones científicas para minimizar este problema.

1.8. Alcances y limitaciones

1.8.1. Alcances

La presente investigación permitirá obtener resultados positivos, mediante la técnica del uso de variedades de sandías injertadas con la finalidad de mejorar La Incidencia al patógeno e incrementará los rendimientos en el anexo valle de cinto,

Locumba-Tacna. y de esta manera los agricultores podrán mejorar o incrementar sus ingresos económicos.

1.8.2. Limitaciones

La principal limitante es que anteriormente no realizaron un trabajo científico en la zona del anexo valle de cinto, Locumba, Tacna y por ese motivo no se puede disponer de información o antecedentes de injerto en el cultivo de sandía en dicha zona debido a que la investigación es deficitaria.

1.9. Variables

1.9.1. Variable independiente

El comparativo de las seis variedades injertadas de sandía en Locumba, Tacna.

T₁ Santa Amelia (testigo) (sin injerto)

T₂ Boxy

T₃ Catira

T₄ Lady

T₅ Num 00516 WMW

T₆ Santa Amelia (con injerto)

1.9.2. Variables dependientes

Los Indicadores que se van a utilizar en la presente tesis serán n° de frutos comerciales por planta, peso de fruto por planta, rendimiento, el diámetro ecuatorial, el diámetro polar, la longitud de planta, costos de producción, incidencia, severidad de fusarium, grados brix, y materia seca en el comparativo de seis variedades injertadas de sandía en el distrito del anexo valle de Cinto, Locumba-Tacna.

1.9.3. Operacionalización de variables dependientes

Tabla 1.

Operacionalización de las variables

VARIABLES	INDICADOR	MEDIDA
A. Longitud de planta	30 días	Cm
B. Número de frutos	90días	Unidad
C. Peso de fruto por planta	90 días	g
D. Diámetro ecuatorial	90 días	m
E. Diámetro polar	90días	m
F. Rendimiento del cultivo	90 días	t/ha
G. Severidad de fusarium	90 días	%
H. Grados brix	90 días	%
I. Grosor de cascara	90 días	Mm
J. Costo de producción	90 días	S/
K. Contenido de materia seca	90 días	%

1.7. Hipótesis de la investigación

1.7.1. Hipótesis general

En el comparativo de seis variedades injertadas de sandía influirán en los variables evaluados en el anexo de Cinto, Locumba, Tacna.

1.7.2. Hipótesis específicas

H_0 : Los parámetros agronómicos evaluados no influirá en el comparativo de seis variedades injertadas de sandía en Locumba, Tacna.

H_a : Los parámetros agronómicos evaluados influirá en el comparativo de seis variedades injertadas de sandía en Locumba, Tacna.

H_0 : La incidencia y severidad no influirá en el comparativo de seis variedades injertadas de sandía en Locumba, Tacna.

H_a : La severidad influirá en el comparativo de seis variedades injertadas de sandía influirán en los parámetros evaluados en Locumba, Tacna.

H_0 : Los parámetros en cuanto a grados brix y contenido de solidos solubles no influirá en el comparativo de seis variedades injertadas de sandía en Locumba, Tacna.

H_a : Los parámetros en cuanto a grados brix y contenido de solidos solubles influirá en el comparativo de seis variedades injertadas de sandía en Locumba, Tacna.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Ticona (2007) evaluó el rendimiento y calidad comercial de seis cultivares de sandía mini en condiciones del Valle de Moquegua. El experimento se desarrolló en el fundo Corpanto, cuyo objetivo fue determinar el rendimiento y calidad comercial de seis híbridos de sandía mini. Como resultado se obtuvo que los tratamientos de mayor rendimiento fueron MINITOL y HA-5133 con 44 711 y 42 711 kg/ha.

Cruz (2010) menciona en su investigación que se desarrolló en el fundo Yaravico del Valle de Moquegua, en la campaña agrícola 2007-2008; cuyo objetivo fue evaluar el rendimiento de quince cultivares de sandía. Se utilizó el diseño estadístico del DCA. En rendimiento destacó Santa Amelia y Orión con 74 y 69 t/ha. el cultivar Atom obtuvo la más delgada cáscara con 0 53 cm y el cultivar 2625 con la más gruesa cáscara con 1,25 cm. El cultivar más dulce fue el

Cultivar 999 con 14 80 grados brix.

Flores (2017) realizó el presente trabajo titulado Producción de tres variedades híbridas de sandía (*Citrullus lanatus* Thunb. Mansf.) las cuales son: Santa Amelia, Alexander y Riverside, con injerto y sin injerto bajo condiciones edafoclimáticas del valle de Moquegua, campaña enero del año 2016, empleando el diseño de bloques completamente al azar (BCA) con arreglo en factorial de tres por dos (3 x 2); la producción fue de 131 74 t/ha de cosecha con la variedad Riverside injertada.

Cayo (2011) presenta en su tesis titulada respuesta de dos variedades de sandía (*Citrullus lanatus* Thunb) a tres distanciamientos de siembra bajo condiciones de zanja en nivel freático superficial en la zona de los Palos- region Tacna, se realizó en el sector de los Palos. El diseño experimental utilizado fue el diseño de bloques completos aleatorios con estructura factorial 2 x 3, con una combinación de 6 tratamientos y cuatro repeticiones, con un total de 24 unidades experimentales. Santa Amelia fue superior con 102 787 t/ha. Para el factor del distanciamiento el que tuvo mayor influencia fue el d2 (1 00 m).

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Generalidades del cultivo

En la actualidad se encuentra sandías con semillas o sin ellas, por la tonalidad del epicarpio. las sandías diploides, son con cascara lisa, en cambio, no cuenta con presencia de semillas las triploides y son comestibles. Los frutos son grandes Como

También pueden ser de menor tamaño, las sandías de tonalidades de la parte comestible rojizas de intenso a menos intenso, amarillos o rosadas. Las sandías triploides tienen la característica de tener la cascara verde con rayas verde claras y el interior es de tonalidad roja a amarillo (Mont Koc, 2002).

2.2.2. Descripción de las variedades injertadas en la tesis

Nunherms Vegetable Seeds (2016) y Seminis Vegetable Seeds, (2016) nos mencionan que las características de las variedades de sandías son las siguientes:

2.2.2.1. *Santa Amelia.*

La variedad Santa Amelia tiene un periodo del 50 % de floración que alcanza a los 45 a 55 días después del trasplante, los días a la maduración están desde los 83 a 90 días, la forma del fruto es oblonga y el peso de cada sandía en promedio está entre 12 a 13 kilogramos, el color de la placenta es rojo rosado.

2.2.2.2. *Boxy.*

La sandía de variedad Boxy, tiene un excelente comportamiento en injerto, sabor de pulpa inigualable, altos rendimientos, formato de fruta tradicional, variedad más importante del portafolio de nunhems, clientes de mayor superficie en el país de Chile la siembran, haciéndola crecer en superficie.

2.2.2.3. *Catira nunhems.*

Excelente comportamiento en injerto, sabor de pulpa inigualable, altos

Rendimientos, formato de fruta tradicional, variedad más importante del portafolio de nunhems, clientes de mayor superficie en Chile la siembran, haciéndola crecer En superficie año tras año. cumple requisitos claves para liderar mercado: Productividad, sabor y uniformidad, macis más catira, líderes indiscutidos en injerto, alto nivel de azúcar, gran palatabilidad, textura crocante, superior a la falta de insipidez de otras variedades, reconocimiento cadenas de supermercados.

2.2.2.4. *Lady.*

Única por su precocidad, calidad interna y tamaño, planta compacta, de buena cobertura de frutos, vigor medio, frutos muy uniformes, pueden alcanzar 12 a 14 kilos en plena estación, carne muy dulce, sin fibra y un color rojo muy intenso, gran rendimiento, gran adaptación a amplias áreas de producción. precoz, utilizada por productores más tecnificados, formato y tamaño ideal en toda la temporada.

2.2.2.5. *Num 00516 wmw*

La excelente calidad interna es un rasgo que en los últimos años distingue a la sandía de nunhems del resto de opciones disponibles en el mercado, en cualquier calibre y en cualquier tipología de sandía, la filial hortícola de Bayer ha creado tendencia con su color rojo intenso, su carne crujiente y sus altos niveles de azúcar, se combinan Para ofrecer una experiencia gustativa que fideliza al consumidor y que, por tanto, aumenta la generación de valor añadido.

2.2.3. Morfología de la sandia

Parsons (s/f) nos mencionan que la planta de sandía es anual de crecimiento rastrero.

a. Sistema radicular.

Es exuberante y superficial, en suelos profundos con buena textura alcanza 0 80 m de profundidad.

b. Tallo.

Es delgado, anguloso, largo de 5 metros, con estrías longitudinales y está cubierto de vellos blanquecinos.

c. Hojas.

Están cubierta de vello con 3 a 5 lóbulos muy marcados el haz es suave al tacto y el envés muy áspero.

d. Flores.

Es monoica con flores masculinas y femeninas, son de color amarillo, unisexuales e independientes, emerge la zona axilar de las hojas.

e. Frutos.

Tienen forma globosa con el epicarpio duro y lisa al tacto, de tonalidad verde rayado. Su endocarpio es de color rojizo. Los colores de las semillas son de color Negro o blanco. CORPOICA (2000) nos indica que la taxonomía del cultivo de sandía son los siguientes:

Reino : Vegetal
Clase : Dicotiledóneae
Orden : Cucurbitales
Familia : Cucurbitaceae
Género : Citrullus
Especie : *Citrullus lanatus* (thunb Mansf)

2.2.4. Principales plagas

Miguel *et al* (2004) según mencionan que las siguientes plagas ocasionan daño al cultivo de sandía las cuales se mencionan a continuación: Gusanos de tierra o gusanos cortadores, *Diaphania nitidalis* (Stoll) (Lepidoptera: Crambidae), *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: Aleyrodidae)

2.2.5. Principales enfermedades

Según Miguel *et al* (2004) mencionan que las siguientes enfermedades ocasionan daño al cultivo de sandía las cuales se mencionan a continuación:

2.2.5.1. Pudrición radicular (*Fusarium oxysporum*).

a. Características del hongo

Son cosmopolitas y muy profusas en las zonas tropicales y templadas del mundo, Este hongo ocasiona pérdidas económicas totales a las plantas, entre las especies más abundantes, pues tiene 100 formas especiales caracterizadas por su alta especificidad en las plantas que afecta a la planta en su totalidad, los hongos que

afectan son: *Fusarium sp.*, *Verticillium sp.*, *Phytophthora sp.*, *Sclerotinia sp.*, *Pythium sp.*, presentándose desde la germinación hasta 12 días después, cuando la enfermedad se introduce en el campo las pérdidas pueden ser fatales (Miguel *et al.*, 2004)

Garret (1977) menciona que el hongo produce las siguientes esporas como son: mitoconidias, macroconidias y clamidosporas, produce tres clases de esporas que son la microconidias, macroconidias y clamidosporas.

b. Síntomas

Se manifiesta a través del marchitamiento y amarillamiento de las hojas y el doblamiento de los brotes hacia el lado de la planta enferma, a causa de la interferencia en el crecimiento; se observa enanismo en la planta. Los síntomas de la enfermedad se manifiestan con un marchitamiento generalizado de la planta y posterior muerte (Garcés *et al.*, 1999).

c. Epidemiología

La temperatura es uno de los factores ambientales que mayor influencia tiene

En el desarrollo de la enfermedad y a la expresión de la enfermedad, así como en la nutrición de la planta. La temperatura ideal para que el patógeno se desarrolle está entre 25 a 30 °C y la mínima es de 5 °C. La esporulación ocurre entre los 20 a 25 °C con 12 horas de luz. El pH óptimo es de 7,7 y también se puede desarrollar entre los 2,2 a 9 (Nelson *et al.*, 1981).

Agrios (1995) nos menciona que durante la primera fase del ciclo de la enfermedad del patógeno sobrevive a situaciones Adversas como la ausencia del hospedero y a condiciones climáticas favorables, al presentar situaciones favorables el propagulo son liberados trasportadas y depositadas sobre el cultivo sano para que la infestación ocurra llamado dispersión, la penetración es la relación parasitaria entre el patógeno y el hospedero. Luego esta fase de colonización sigue la fase de reproducción donde el patógeno se multiplica diseminándose el inoculo en las plantas.

d. Dispersión

Es el incremento de la enfermedad y comprende la liberación, definida como la expulsión del patógeno del lugar donde fue producida; la segunda la dispersión corresponde al transporte del patógeno y la deposición implica el asentamiento del patógeno sobre una determinada superficie (Agrios, 1995).

e. Ciclo de la enfermedad

Es un patógeno active y saprofita en el suelo con material orgánica abundante, con algunas formas específicas que son patógenos de plantas. La principal fuente de inoculo son la materia orgánica; la clamidosporas persisten en forma inactiva Durante varios años y germinar al disponer de nutrientes, penetrando En los tejidos corticales de la raíz y facilitarse cuando hay heridas o ataque de nematodos atendiéndose por los vasos xilematicos mediante el crecimiento micelar y formación de microconidias que se transportan en la corriente transpiratoria, con el bloqueo de los casos y con la formación de enzimas y toxinas (Smith, 1988).

2.2.6. Severidad de enfermedad de sandía

Según Mont Koct (2002) se define de la siguiente manera:

Severidad. Es el Área de tejido vegetal que ha sido afectado, generalmente se expresa generalmente en %.

$$\% \text{ Severidad (S)} = \frac{\text{Área de tejido vegetal afectado}}{\text{Área de tejido vegetal analizada}} \times 100 \dots \dots \dots [\text{Ecuación 1}]$$

2.2.7. Temperatura

Fuentes (1998) menciona que el cultivo de sandía es menor exigencia en temperatura que el cultivo de melón, como son las variedades triploides, Cuando la Diferencia de temperatura entre el día y la noche son de 20 a 30° C originando desequilibrios en la planta, en algunos casos se abre el cuello de los tallos y el polen producido no es viable y es allí donde surge problemas de aborto de fruto, porque no se llegó a polinizar completamente.

2.2.7. Suelo

Parsons (s/f), nos menciona que en terrenos que están bien nivelados permite que el agua de riego se distribuya mucho mejor. Al mismo tiempo, el pH del suelo debe estar entre 6 a 7,5 y tener una conductibilidad eléctrica de cuatro a cinco mmhos/cm.

2.2.8. Humedad

En cuanto a la humedad relativa ideal para el cultivo de la sandía tiene que estar entre 60 a 80 %. es uno de los factores muy importante durante el cuajado y la floración (Thelma, 2005).

2.2.9. Cosecha

Thelma (2005), indica que el cultivo de sandía para alcanzar su índice de madurez fisiológica, tiene que coincidir con la madurez comercial donde el fruto está listo para que se pueda iniciar la cosecha o el fruto se encuentra maduro.

Para la cosecha se debe considerar el buen calibre o tamaño del fruto seleccionándose entre estas los frutos de primera, segundo y tercer corte, los indicativos que manifiesta la planta tienen las siguientes características fisiológicas: El zarcillo que se encuentra próximo al fruto debe estar completamente marchito, el color o la tonalidad del fruto es oscuro y la parte del fruto de la sandía que se encuentra en el suelo es blanco.

2.2.10. Valor nutricional

Tabla 2

Valor nutricional en 100 gramos de sandía comestible

Componentes	Valor
Agua (%)	93,00
Proteína (g)	0,40
Energía (kcal)	25,00
Carbohidratos (g)	6,40

Grasas (g)	0,20
Vitamina A (U.I.)	590,00
Tiamina (mg)	0,03
Ácido ascórbico (mg)	7,00
Fosforo (mg)	10,00
Calcio (mg)	7,00
Sodio (mg)	1,00
Hierro (mg)	0,50
Potasio (mg)	100,00

Fuente: Delgado de la Flor (1987)

Tamaro (1977) y Thelma (2005) afirman que la sandía contiene un 93 % de agua su contenido de calorías es bajo con 20 %, la vitamina y sales minerales en menor porcentaje siendo el potasio de mayor valor, la pulpa se debe a la presencia de licopeno por lo que da el color rosado o rojo.

2.2.11. Portainjertos de sandía:

El uso de injerto en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) se está utilizando para contrarrestar graves problemas causado por el hongo *Fusarium*, en la actualidad se están presentando nuevos problemas fitosanitarios como ataque severo de virus y Como también nematodos. Así mismo el autor concluye que los portainjertos utilizados en el mediterráneo para hacer el injerto en, sandía y melón, sean híbridos interespecíficos del género cucúrbita, comercializando varios híbridos como: Shintoza, RS-841. TZ-148, kamel, brava, ferro, F-90, Hércules, Aquiles, Routpower, etc. (Gazquez, 2014)

CAPÍTULO III

MÉTODO

3.1. Ubicación del experimento

- Región : Tacna
- Provincia : Jorge Basadre Grohmann
- Distrito : Locumba
- Sector : Valle de cinto
- Latitud : 17° 29' 00. 50'' S
- Longitud : 70° 42' 38. 92'' O
- Altitud : 1018 msnm
- Sector : Parcela N° 16
- Zona agroecológica : Valle interandino

3.1.1. Descripción del campo experimental

La zona donde se realizará el trabajo de investigación se encuentra en el anexo del valle de cinto, exactamente en la parcela n° 16 del pozo n° 01 que está ubicado

A 17 10 km. al noreste del distrito de Locumba, provincia Jorge Basadre – Tacna, se puede apreciar en la tabla 1. las condiciones meteorológicas en el cual el cultivo tiene que prosperar los meses más difíciles para el desarrollo del cultivo de sandía.

Tabla 3.

Datos meteorológicos

Factor	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre
T Max (°C)	19	18	20	22
T Min (°C)	11	11	12	12
T Prom. (°C)	15	14,5	16	17
HR (%)	5	3	0,0	0,0

Fuente SENAMHI, (2019)

3.2. Tipo de investigación

La investigación que se va a realizar será según la intervención de la investigación para ello es experimental porque son estudios analíticos y son estudios de causa y efecto.

3.3. Diseño de investigación

Para el estudio de investigación estadístico se empleara la técnica del análisis de varianza (ANVA), para cada una de las características a evaluar, utilizando el método de diseño de bloque completamente al azar (DBCA), con seis cultivares y 3 repeticiones con un total de 18 unidades experimentales, luego se realizará el Uso De la prueba de “F” a nivel alfa 0 05 (95 %) y 0 01 (99 %), para determinar si

existen diferencias significativas entre los bloques y tratamientos se utilizara la prueba de significación de Tukey al 95 y 99 %.

Tabla 4.

Aleatorización de tratamientos en el campo experimental

Bloques	Tratamientos					
B I	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
B II	T ₅	T ₃	T ₄	T ₂	T ₆	T ₁
B III	T ₃	T ₄	T ₆	T ₁	T ₂	T ₅

Tabla 5

Análisis de Varianza

F. V.	G.L.	S.C.	C.M.	F. Calc.	F tabular α 0,05 0,01
Bloques	2	SC _{bloques/tra.} – tc	SC _{bloques/gl}	CM _{bloques} CM _{error}	
Tratamientos	5	SC _{tratamientos/bl} –tc	SC _{trata/gl}	CM _{tratamie} CM _{error}	
Error	10	SC _{total} – C _{tratamientos} – SC _{bloques}	SC _{error/gl}		
Total	17				

Fuente: Calzada (1979) citado por Huarhua (2017)

Según Bedoya (2017) menciona que el modelo aditivo lineal, correspondiente al Diseño de Bloques Completos al Azar, es el siguiente:

$$X_{ij} = u + t_i + B_j + e_{ij};$$

Donde:

X_{ij} = i-ésima observación en el j-ésimo bloque

μ = Efecto de la media

t_i = Efecto de i-ésimo tratamiento

B_j = Efecto de j-ésimo bloque

e_{ij} = Efecto del error experimental

3.4 Población y muestra

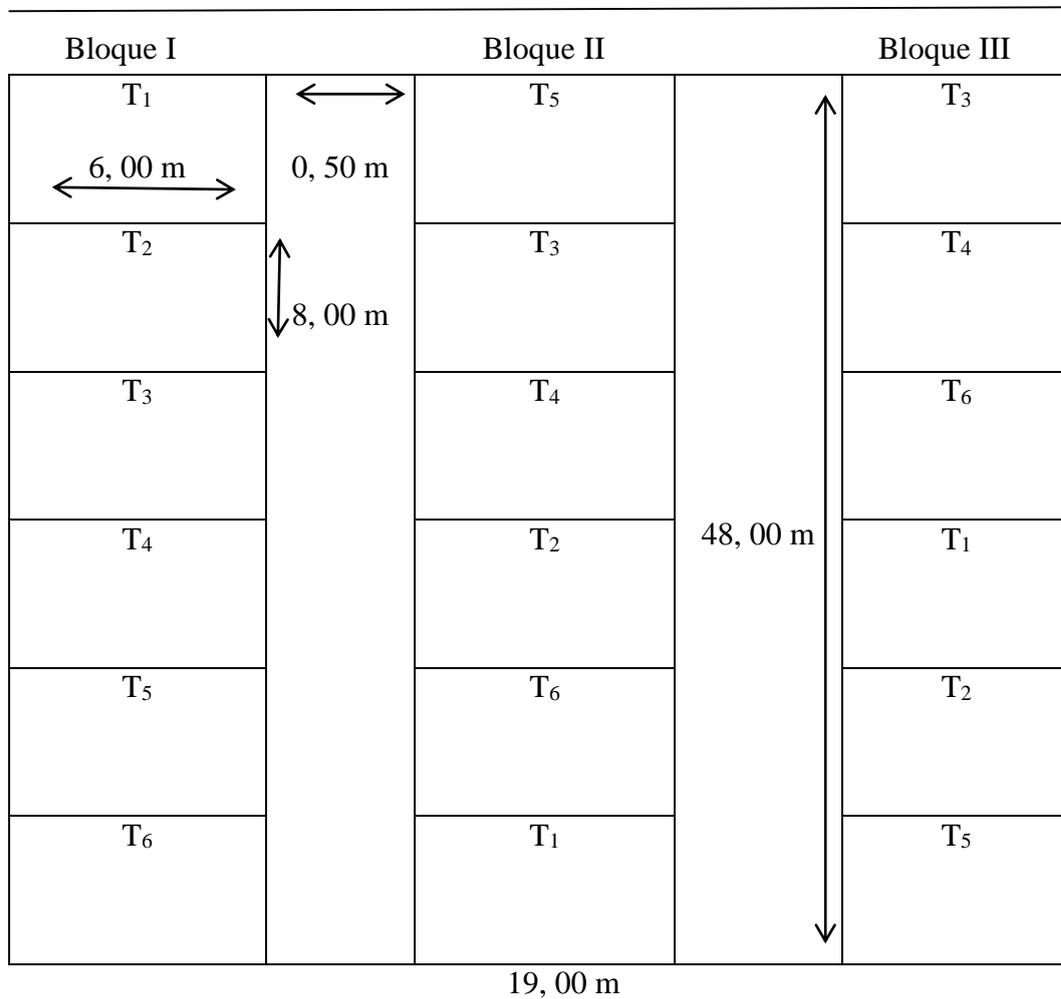
3.4.1. Población

Se utilizará la población a base de seis cultivares de sandía injertada en calabacín. En cada unidad experimental se contará con 16 plantas de sandía, y estas estarán distribuidas al azar, en total será 288 plantas en terreno definitivo las cuales serán evaluadas.

3.3.2. Muestra

La muestra que se va a realizar en el cultivo de sandía será escogida en el campo donde estará compuesto por tres plantas para ser evaluadas, de cada unidad experimental de manera al azar. Por otro lado, la aleatorización hace válidos los procesos de inferencia y las pruebas estadísticas. Este método tiene la finalidad de no repetir en la misma fila los tratamientos haciendo que estos no se encuentren juntos.

3.3.4. Características del campo experimental

Tabla 6*Croquis de campo experimental***3.3.4.1. Área total de campo e experimental**

- Largo : 48,00 m
- Ancho : 19,00 m
- Área total : 912,00 m².

3.3.4.2. Área neta de campo experimental

- Largo : 48,00 m
- Ancho : 18,00 m
- Área total : 864,00 m²

3.3.4.3. Área neta de unidad experimental

- Largo : 8,00 m
- Ancho : 6,00 m
- Área total : 48,00 m²

3.5. Descripción de instrumentos para recolección de datos

3.5.1. Observación directa

Se realizó la recolección de datos con la ayuda de una cinta métrica para medir longitud de planta, diámetro ecuatorial, diámetro polar, grosos de cascará. Para el caso de rendimiento se utilizará una balanza digital, para volumen de jugo y los datos serán anotados en un cuaderno de campo para luego realizar el análisis respectivo.

3.5.2. Observaciones indirectas

Se analizó el porcentaje de materia seca y grados brix, de cada tratamiento y de cada bloque.

a. Longitud de planta (m)

Se realizó a los 28 días, 42 días, 50 días y 81 días, después del trasplante, donde se tomó como referencia el punto donde se encuentra el injerto; se midió con la ayuda de una cinta métrica la longitud de la planta, los resultados se anotaron en el cuaderno de campo.

b. Numero de frutos por planta (unidad)

Se señalizó 5 plantas por cada tratamiento, para realizar el conteo de frutos por planta en el momento de la cosecha, los resultados se anotaron en el cuaderno de campo para su cuantificación.

c. Peso de fruto por planta (kg)

Se tomó 3 plantas al azar por cada unidad experimental, pesándose en una balanza digital, se procedió a pesar los frutos; esta evaluación se realizó en el momento de la cosecha, los resultados se anotaron en el cuaderno de campo para su cuantificación.

d. Diámetro ecuatorial (m)

Se tomó al azar 10 frutos por variedad, para determinar las medidas comerciales de la sandía comercial en el momento de la cosecha. Esta medición se realizará con la ayuda de una cinta métrica se tomó los valores obtenidos en el cuaderno de campo para su posterior cuantificación.

e. Diámetro polar (m)

Se tomó 10 frutos al azar, por variedad, para determinar la longitud de los frutos en madurez comercial. Esta medición se realizó en el momento de la cosecha, esta medición se realizó con la ayuda de una cinta métrica se tomó los valores obtenidos en el cuaderno de campo para su posterior cuantificación.

f. Rendimiento del cultivo (kg/ha)

Se determinará el rendimiento por parcela para luego transformándola a kg/ha; los datos se anotan en el cuaderno de campo para su cuantificación.

g. Severidad de fusarium (%)

Para la evaluación de severidad, se realizó un monitoreo por 15 días para determinar el daño ocasionado por el hongo en porcentaje, para tal efecto se utilizó la formula recomendada. En cuanto a la severidad se evaluará 5 plantas al azar de cada unidad experimental para cada tratamiento. Se midieron el área foliar y el área afectada por la enfermedad de cada planta. De esta manera se conocerá la proporción afectada a la planta en porcentaje, y se asignará a un grado de infección correspondiente.

h. Grados brix (%)

De dos frutos de sandía se determinó con la ayuda de un refractómetro manual los grados brix; se realizará en laboratorio y los datos serán cuantificados en el cuaderno de campo.

i. Grosor de cascara (mm)

Se evaluó con 4 frutos en la cosecha, con el objetivo de medir la relación placenta cascará, se utilizó una cinta métrica, para realizar las mediciones. Los datos se anotaron en el cuaderno de campo.

j. Contenido de materia seca (%)

Se tomaron al azar 2 frutos de sandía por unidad experimental, luego de la parte media del fruto se cogerá una tajada de fruto que contenga cascará y placenta para ser inmediatamente pesado y posteriormente colocarlo en estufa a 75 °C por un tiempo de 72 horas. Se realizó en laboratorio.

k. Costo de producción (S/)

Se realizó para determinar los gastos ocasionados en la producción desde la preparación de terreno hasta la culminación de la cosecha, del cultivo de sandía y se determinará el tratamiento con mayor rentabilidad, este dato se cuantificará en el cuaderno de campo.

3.6. Equipos, materiales e insumos

3.6.1.1. Equipos.

- 01 Balanza digital
- 01 Estufa electrónica
- 01 Refractómetro

3.6.1.2. Materiales y herramientas.

- 01 Lampa.
- 01 Carretilla.
- 01 Cinta de riego a goteo.
- 01 Plástico de polietileno.
- 01 Manta térmica.
- 01 Barreta.
- 01 Alambre # 08.
- 01 accesorio de riego por goteo.
- Cal o yeso para marcar la zona del experimento.

3.6.1.3. Material de gabinete.

- Computadora
- Lapicero
- Calculadora
- Papel bond A 4
- Camara fotografica marca canon de 20.2 mega pixels.

3.7.Insumos.

3.7.1. semillas.

Se utilizó 48 semillas para cada tratamiento experimental haciendo un total de 288 semillas de las seis variedades trabajadas y 288 semillas del portainjerto

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Presentación de resultados

4.1.1 Longitud de planta

4.1.1.1 Longitud de planta (m) a los 28 días

Tabla 7

Análisis de varianza longitud de planta (m) a los 28 días

FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig
					0,05	0,01	
Bloque	2	0,0007	0,0003	1,09	4,10	7,56	NS
Tratamientos	5	0,0154	0,0031	9,88	3,33	5,64	**
Error Exp.	10	0,0031	0,0003				
Total	17	0,0192					

Nota: CV 5,00 % = coeficiente de variabilidad NS = (No significativo) **= Altamente significativo

En la tabla 7 del análisis de varianza de longitud de planta a los 28 días después de la plantación, en bloques nos resultó no significativo eso quiere decir que son estadísticamente iguales, en cuanto a tratamientos este resultó altamente significativo, es decir que los promedios fueron estadísticamente diferentes.

El coeficiente de variabilidad de 5,00 % siendo aceptable para el experimento y está dentro de los rangos establecidos para experimentos (Calzada, 1981). Así mismo en bloques aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna, mientras en tratamientos rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alterna (H_a).

Tabla 8

Prueba de significancia de Tukey longitud de planta (m) a los 28 días

N°	Tratamiento	Longitud de planta (m)	sig.	Mérito
1	T ₄	0,37	a	1°
2	T ₆	0,37	a	1°
3	T ₅	0,34	b	2°
4	T ₂	0,34	b	2°
5	T ₁	0,31	c	3°
6	T ₃	0,29	d	4°

Como se observa en los resultados de la prueba de significación de Tukey en la tabla 8 de longitud de planta (m) a los 28 días después de la siembra, no existe diferencia significativa al 95,00 % de probabilidad, del tratamiento T₄ (Lady) y el T₆ (Santa Amelia con injerto), pero si con los otros tratamientos. Así mismo el mejor promedio lo tiene el T₄ (Lady) con 0,37 m seguido por T₆ (Santa Amelia con injerto) con 0,37 cm y el peor promedio lo tiene el T₃ (Catira) con 0,29 m .

En la figura 1 se observa que el T₄ (Lady) y T₆ (Santa Amelia con injerto) muestran los mejores promedios con 0,37 m en ambos casos, y el menor promedio lo tiene el T₃ con 0,29 m

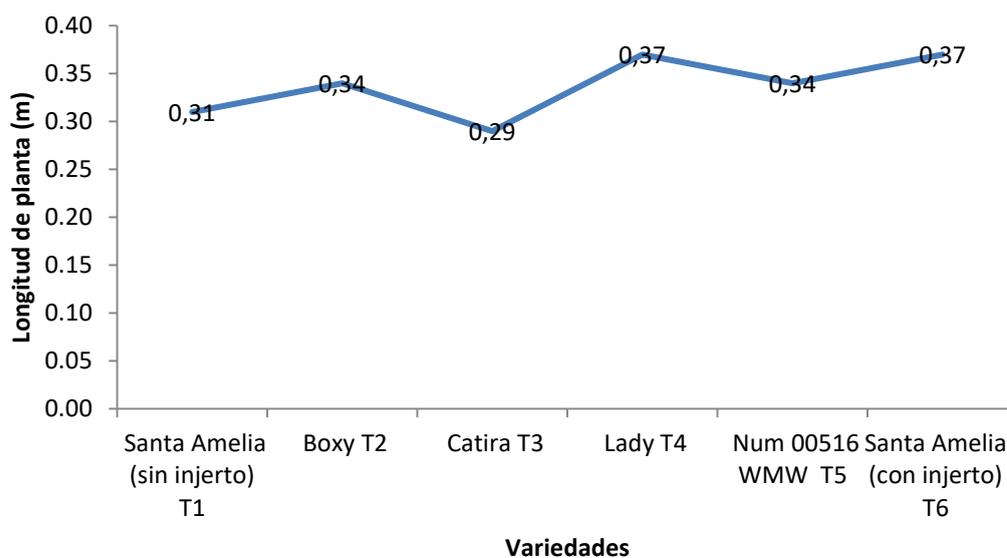


Figura 1. Longitud de planta (m) a los 28 días después de la plantación

4.1.1.2 Longitud de planta (m) a los 42 días

Tabla 9

Análisis de varianza longitud de planta (m) a los 42 días

FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig
					0,05	0,01	
Bloque	2	0,0012	0,0006	0,98	4,10	7,56	NS
Tratamientos	5	0,0247	0,0049	7,85	3,33	5,64	*
Error Exp.	10	0,0063	0,0006				
Total	17	0,0322					

Nota: CV 3,00 % = coeficiente de variabilidad NS = (No significativo) * = Significativo

En la tabla 9 del análisis de varianza de longitud de planta a los 42 días después de la plantación, en bloques nos resultó no significativo eso quiere decir que son estadísticamente iguales, en cuanto a tratamientos este resultó significativo, es decir que los promedios fueron diferentes. El coeficiente de variabilidad de 3,00 % es bueno para el experimento y está dentro de los rangos Establecidos para

experimentos (Calzada, 1981). Así mismo en bloques aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna, mientras en tratamientos rechazamos la hipótesis nula (Ho) y aceptamos la hipótesis alterna (Ha).

Tabla 10

Prueba de significancia de Tukey longitud de planta (m) a los 42 días

N°	Tratamiento	Longitud de planta (m)	sig	Merito
1	T ₆	0,88	a	1°
2	T ₁	0,84	b	2°
3	T ₃	0,81	b	2°
4	T ₄	0,80	b	2°
5	T ₅	0,79	b	2°
6	T ₂	0,77	c	3°

Como se observa en los resultados de la prueba de significación de Tukey en la tabla 10 de longitud de planta (m) a los 42 días después de la plantación, que existe diferencia significativa entre los tratamientos T₆ (Santa Amelia con injerto) y el resto de los tratamientos mientras que el tratamiento T₁ (Santa Amelia sin injerto) no presenta diferencia con los tratamiento T₃ (Catira), T₄ (Lady) y T₅ (Num 00516 WMW) pero si hay diferencias con el tratamiento T₂ (Boxy), Así mismo el mejor promedio lo tiene el T₆ (Santa Amelia con injerto) con 0,88 m seguido por T₁ (Santa Amelia sin injerto) con 0,84 m y el menor promedio lo tiene el T₂ (Boxy) con 0,77 m .

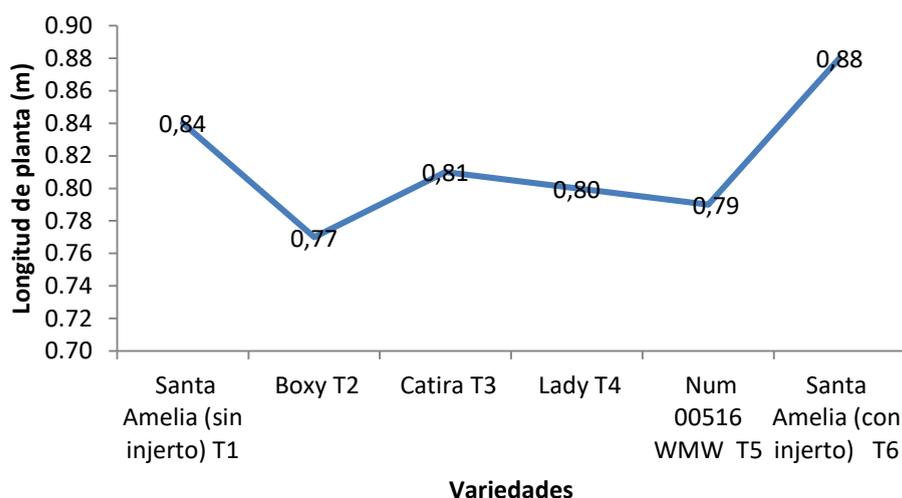


Figura 2 Longitud de planta (m) a los 42 días después de la siembra

En la figura se observa que el T₆ y T₁ muestran los mejores promedios con 0,88 m y 0,84 m respectivamente, y el menor promedio lo tiene el T₂ con 0,77 m.

4.1.1.3 Longitud de planta (m) a los 50 días

Tabla 11

Análisis de varianza longitud de planta (m) a los 50 días

FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig
					0,05	0,01	
Bloque	2	0,0012	0,0006	0,33	4,10	7,56	NS
Tratamientos	5	0,1257	0,0251	13,30	3,33	5,64	*
Error Exp.	10	0,0189	0,0019				
Total	17	0,1458					

Nota: CV 3,00 % = coeficiente de variabilidad; NS = (No significativo) y **= Altamente significativo

En la tabla 11 del análisis de varianza de longitud de planta a los 50 días después de la plantación, en bloques nos resultó no significativo, en cuanto a tratamientos este resultó significativo, es decir que los promedios fueron estadísticamente diferentes. El coeficiente de variabilidad de 3,00 % es bueno para

El experimento y está dentro de los rangos establecidos para experimentos (Calzada, 1981). Así mismo en bloques aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna, mientras en tratamientos rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alterna (H_a).

Tabla 12

Prueba de significancia de Tukey longitud de planta (m) a los 50 días

N°	Tratamiento	Longitud de planta (m)	Sig	Mérito
1	T ₆	1,35	a	1°
2	T ₅	1,31	a	1°
3	T ₄	1,28	a	1°
4	T ₃	1,20	a	1°
5	T ₁	1,20	a	1°
6	T ₂	1,10	b	2°

Como se observa en los resultados de la prueba de significación de Tukey en la tabla 12 de longitud de planta (m) a los 50 días después de la plantación, no existe diferencia significativa entre los tratamientos T₆ (Santa Amelia con injerto), T₅ (Num 00516 WMW), T₄ (Lady), T₃ (Catira) y T₁ (Santa Amelia sin injerto).

Pero si hay diferencia con el tratamiento T₂ (Boxy), Así mismo el mejor promedio lo tiene el T₆ (Santa Amelia con injerto) con 1,35 m, seguido por T₁ (Santa Amelia sin injerto) con 1,31 m y el menor promedio lo tiene el T₂ (Boxy) con 1,10 m.

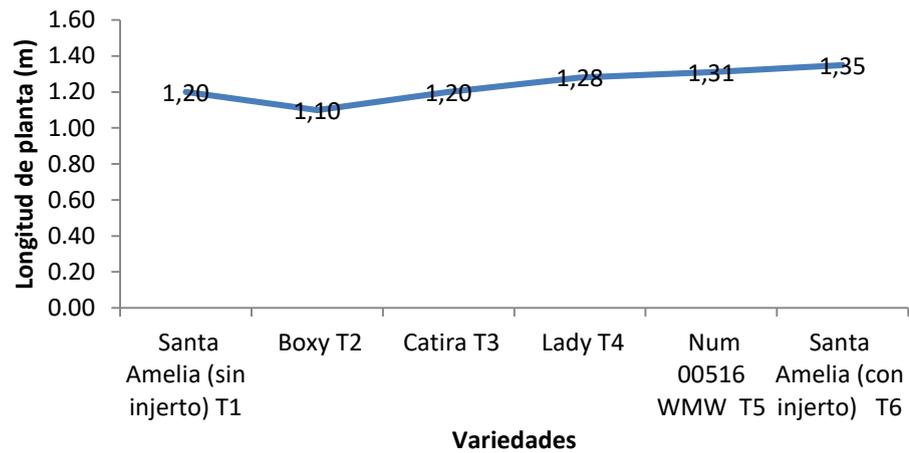


Figura 3 Longitud de planta (m) a los 50 días después de la siembra

En la figura se observa que el T₆ (Santa Amelia con injerto) y T₅ (Num 00516 WMW) muestran los mejores promedios con 1,35 m y 1,31 m respectivamente, y el menor promedio lo tiene el T₂ (Boxy) con 1,10 m.

4.1.1.4 Longitud de planta (m) a los 80 días

Tabla 13

Análisis de varianza longitud de planta (m) a los 80 días

FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig
					0,05	0,01	
Bloque	2	0,0000	0,0000	0,02	4,10	7,56	NS
Tratamientos	5	0,1902	0,0380	32,92	3,33	5,64	**
Error Exp.	10	0,0116	0,0012				
Total	17	0,2018					

Nota: CV 2,00 % = coeficiente de variabilidad NS = (No significativo) **= Altamente significativo

En la tabla 13 del análisis de varianza de longitud de planta a los 80 días después de la plantación, vemos que en bloques nos resultó no significativo, en cuanto a tratamientos este resultó altamente significativo, es decir que los promedios fueron estadísticamente diferentes. el coeficiente de variabilidad de 2,00

% es bueno para el experimento y está dentro de los rangos establecidos para experimentos (Calzada, 1981). Así mismo en bloques aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna, mientras en tratamientos rechazamos la hipótesis nula (H₀) y aceptamos la hipótesis alterna (H_a).

Tabla 14

Prueba de significancia de Tukey longitud de planta (m) a los 80 días

Nº	Tratamiento	Longitud de planta (cm)	sig	Mérito
1	T ₆	1,64	a	1º
2	T ₁	1,63	b	2º
3	T ₅	1,50	c	3º
4	T ₄	1,45	c	3º
5	T ₂	1,44	c	3º
6	T ₃	1,35	d	4º

Como se observa en los resultados de la prueba de significación de Tukey en la tabla 14 de longitud de planta (m) a los 80 días después de la plantación, no existe diferencia significativa al 95,00 % de probabilidad, del tratamiento T₆ (Santa Amelia con injerto) y el T₁ (Santa Amelia sin injerto). Pero si con los otros tratamientos, Así mismo el mejor promedio lo tiene el T₆ Santa Amelia con injerto) con 1,64 m seguido por T₁ (Santa Amelia sin injerto) con 1,63 m y el menor promedio lo tiene el T₂ (Boxy) con 1,35 m.

En la figura 4 se observa que el T₆ (Santa Amelia con injerto) y T₁ (Santa Amelia sin injerto) muestran los mejores promedios con 1,64 m y 1,63 m respectivamente, y el menor promedio lo tiene el T₃ (Catira) con 1,35 m

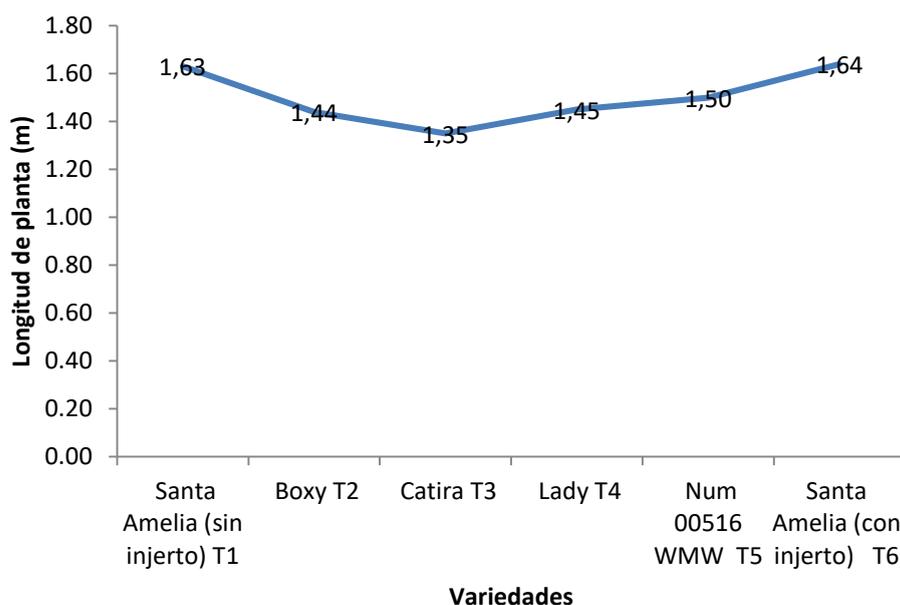


Figura 4 Longitud de planta (m) a los 80 días después de la siembra

4.1.1.5 Número de frutos por planta (unidades)

Tabla 15

Análisis de varianza número de frutos por planta

FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig
					0,05	0,01	
Bloque	2	0,3333	0,1667	0,33	4,10	7,56	NS
Tratamientos	5	6,6667	1,3333	2,67	3,33	5,64	NS
Error Exp.	10	5,0000	0,5000				
Total	17	12,0000					

Nota: CV 19,00 % = coeficiente de variabilidad NS = (No significativo)

En la tabla 15 del análisis de varianza de número de frutos por planta, observamos que en bloques nos resultó no significativo, en cuanto a tratamientos también resultó no significativo, es decir que los promedios fueron estadísticamente iguales. el coeficiente de variabilidad de 19,00 % es aceptable para el experimento y está dentro de los rangos establecidos para experimentos (Calzada, 1981). Así

mismo en bloques y tratamientos aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna.

4.1.1.6 Peso de fruto por planta (Kg)

Tabla 16

Análisis de varianza peso de fruto por planta (Kg)

FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig
					0,05	0,01	
Bloque	2	0,1111	0,0556	0,14	4,10	7,56	NS
Tratamientos	5	37,7778	7,5556	18,63	3,33	5,64	**
Error Exp.	10	4,0556	0,4056				
Total	17	41,9444					

*Nota: CV 13,00 % = coeficiente de variabilidad NS = (No significativo) **= Altamente significativo*

En la tabla 16 el análisis de varianza de peso de fruto por planta, en bloques resultó no significativo, mientras que en tratamientos este resultó altamente significativo es decir estadísticamente son diferentes, El coeficiente de variabilidad de 13,00 % es aceptable para el experimento y está dentro de los rangos establecidos para experimentos (Calzada, 1981).

Así mismo en bloques aceptamos la hipótesis nula (H₀) y rechazamos la hipótesis alterna (H_a). Mientras que en tratamientos rechazamos la hipótesis nula (H₀) y aceptamos la hipótesis alterna (H_a), Como se observa en los resultados de la prueba de significación de Tukey en la tabla 16 de peso de fruto por planta, existe diferencia significativa en el tratamiento T₆ (Santa Amelia con injerto), con el resto De los tratamientos, Así mismo el mejor promedio lo tiene el T₆ (Santa Amelia con

injerto), con 7,17 Kg, Seguido por T₁ (Santa Amelia sin injerto) con 6,67 kg y el menor promedio lo tiene el T₃ (Catira) con 3,33 kg.

Tabla 17

Prueba de significancia de Tukey peso de fruto por planta (kg)

Peso de				
N°	Tratamiento	fruto/planta (kg)	sig.	Mérito
1	T ₆	7,17	a	1°
2	T ₁	6,67	b	2°
3	T ₅	5,00	c	3°
4	T ₂	4,67	c	4°
5	T ₄	3,50	c	4°
6	T ₃	3,33	d	5°

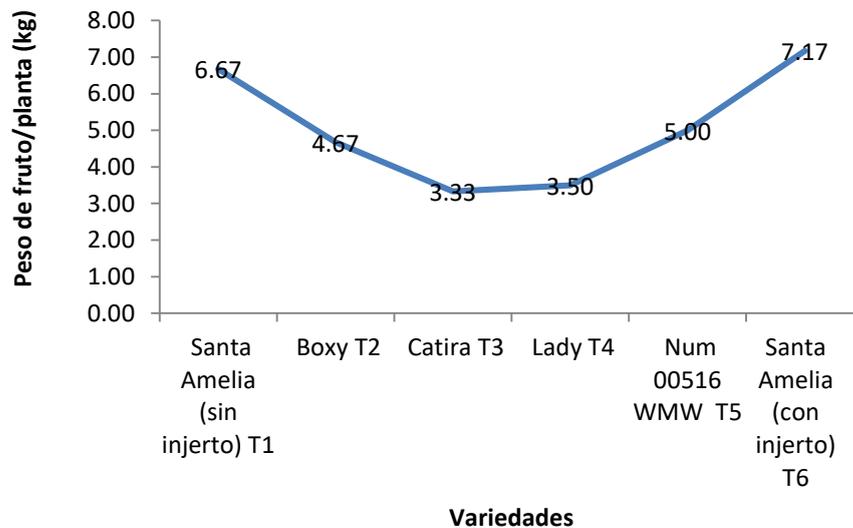


Figura 5 Peso de fruto por planta (kg)

En la figura 5 se observa que el T₆ (Santa Amelia con injerto) y T₁ (Santa Amelia sin injerto) muestran los mejores promedios con 7,17 kg y 6,67 kg respectivamente, y el menor promedio lo tiene el T₃ (Catira) con 3,33 kg.

4.1.1.8 Diámetro ecuatorial

Tabla 18

Análisis de varianza diámetro ecuatorial (m)

FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig
					0,05	0,01	
Bloque	2	0,0025	0,0013	1,87	4,10	7,56	NS
Tratamientos	5	0,0453	0,0091	13,34	3,33	5,64	*
Error Exp.	10	0,0068	0,0007				
Total	17	0,0546					

*Nota: CV 13,00 % = coeficiente de variabilidad NS = (No significativo) *= Significativo*

En la tabla 18 del análisis de varianza de diámetro ecuatorial, en bloques es no significativo mientras que en tratamientos este resultó significativo, es decir que los promedios fueron diferentes. El coeficiente de variabilidad de 13,00 % es aceptable para el experimento y está dentro de los rangos establecidos para experimentos (Calzada, 1981).

Así mismo en bloques aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna, mientras en tratamientos rechazamos la hipótesis nula (Ho) y aceptamos la hipótesis alterna (Ha).

Tabla 19

Prueba de significancia de Tukey diámetro ecuatorial (m)

N°	Tratamiento	Diámetro ecuatorial (m)	sig	Merito
1	T ₆	0,75	a	1°
2	T ₁	0,74	a	1°
3	T ₄	0,70	a	1°
4	T ₃	0,67	a	1°
5	T ₅	0,63	b	2°
6	T ₂	0,63	b	2°

Como observamos en los resultados de la prueba de significación de Tukey en la tabla 19 de diámetro ecuatorial, no existe diferencia significativa entre los tratamientos T₆ (Santa Amelia con injerto), T₁ (Santa Amelia sin injerto), T₄ (Lady) y T₃ (Catira), pero si hay diferencia entre los otros tratamientos T₅ (Num 00516 WMW) y T₂ (Boxy). Así mismo el mejor promedio lo tiene el T₆ (Santa Amelia con injerto) con 0,75 m, seguido por T₁ (Santa Amelia sin injerto) con 0,74 m y el menor promedio lo tiene el T₂ (Boxy) con 0,63 m.

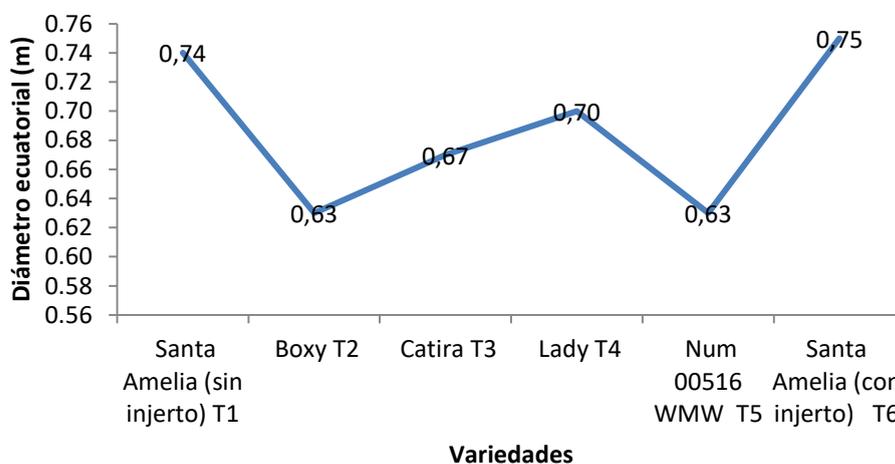


Figura 6 Diámetro ecuatorial (m)

En la figura 6 se observa que el T₆ (Santa Amelia con injerto) y T₁ (Santa Amelia sin injerto) muestran los mejores promedios con 0,75 m y 0,74 m respectivamente, y el menor promedio lo tiene el T₂ (Boxy) con 0,63 m.

4.1.1.9 Diámetro polar

En la tabla 20 del análisis de varianza de diámetro polar, vemos que en bloques nos resultó significativo, y en tratamientos este resultó altamente significativo, es decir que los promedios fueron diferentes.

Tabla 20*Análisis de varianza diámetro polar (m)*

FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig
					0,05	0,01	
Bloque	2	0,0063	0,0031	9,55	4,10	7,56	*
Tratamientos	5	0,1336	0,0267	81,00	3,33	5,64	**
Error Exp.	10	0,0033	0,0003				
Total	17	0,1433					

*Nota: CV 2,00 % = coeficiente de variabilidad *= Significativo **= Altamente significativo*

El coeficiente de variabilidad de 2,00 % es bueno para el experimento y está dentro de los rangos establecidos para experimentos (Calzada, 1981).

Así mismo en bloques y tratamientos rechazamos la hipótesis nula (Ho) y aceptamos la hipótesis alterna (Ha).

Tabla 21*Prueba de significancia de Tukey de diámetro polar (m)*

N°	Tratamiento	Diámetro		
		polar (m)	sig	Mérito
1	T ₆	0,88	a	1°
2	T ₁	0,83	b	2°
3	T ₅	0,73	c	3°
4	T ₃	0,70	c	3°
5	T ₄	0,65	d	4°
6	T ₂	0,64	e	5°

Como vemos en los resultados de la prueba de significación de Tukey en la tabla 21 de diámetro polar no existe diferencia significativa entre los tratamientos

T₆, T₁, pero si hay diferencia entre los otros tratamientos T₅ y T₃ y estos también Son diferentes a los tratamientos T₄ y T₂. Así mismo el mejor promedio lo tiene el T₆ con 0,88 m, seguido por T₁ con 0,83 m y el menor promedio lo tiene el T₂ con 0,64 m.

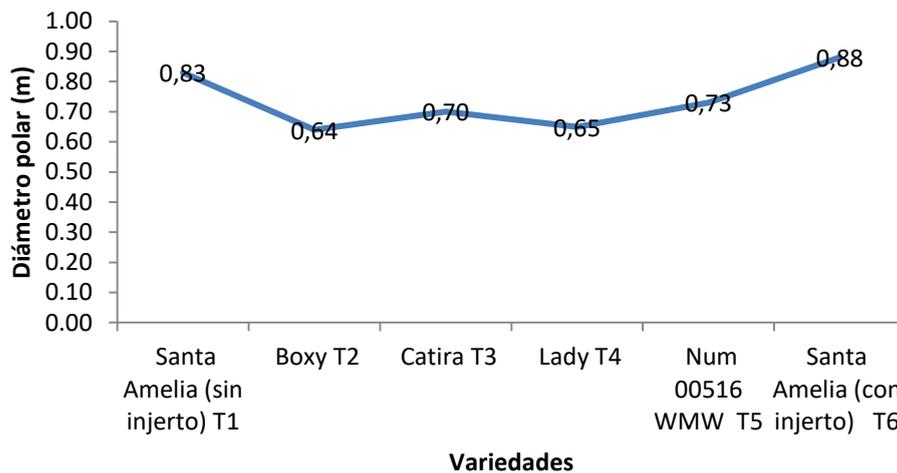


Figura 7 Diámetro polar (m)

En la figura 7 se observa que el T₆ y T₁ muestran los mejores promedios con 0,88 m y 0,83 m respectivamente, y el menor promedio lo tiene el T₂ con 0,64 m.

4.1.1.10 Periodo vegetativo (días)

Tabla 22

Análisis de varianza periodo vegetativo (días)

FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig
					0,05	0,01	
Bloque	2	0,7778	0,3889	0,03	4,10	7,56	NS
Tratamientos	5	2494,4444	498,8889	40,27	3,33	5,64	**
Error Exp.	10	123,8889	12,3889				
Total	17	2619,1111					

Nota: CV 4,00 % = coeficiente de variabilidad NS = (No significativo) ** = Altamente significativo

En la tabla 22 del análisis de varianza de periodo vegetativo, vemos que en

Bloques es no significativo, en cuanto a tratamientos este es altamente significativo, es decir que los promedios fueron diferentes. El coeficiente de variabilidad de 4,00 % es bueno para el experimento y está dentro de los rangos establecidos para experimentos (Calzada, 1981). Así mismo en bloques aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna, mientras en tratamientos rechazamos la hipótesis nula (Ho) y aceptamos la hipótesis alterna (Ha).

Tabla 23

Prueba de significancia de Tukey de periodo vegetativo (días)

N°	Tratamiento	Periodo vegetativo(días)	sig	Merito
1	T ₆	115,00	a	1°
2	T ₁	111,67	b	2°
3	T ₂	91,67	b	2°
4	T ₄	91,67	b	2°
5	T ₅	90,00	b	2°
6	T ₃	83,33	b	2°

Como vemos en los resultados de la prueba de significación de Tukey en la tabla 23 de periodo vegetativo existe diferencia significativa en el tratamiento T₆ (Santa Amelia con injerto), con los otros tratamientos T₁ (Santa Amelia sin injerto), T₂ (Boxy), T₄ (Lady), T₅ (Num 00516 WMW) y T₃ (Catira), pero entre ellos no existe diferencia significativa.

Así mismo el mayor promedio lo tiene el T₆ (Santa Amelia con injerto) con 115,67 días, seguido por T₁ (Santa Amelia sin injerto) con 111,67 días y el menor promedio lo tiene el T₃ (Catira) con 83,33 días.

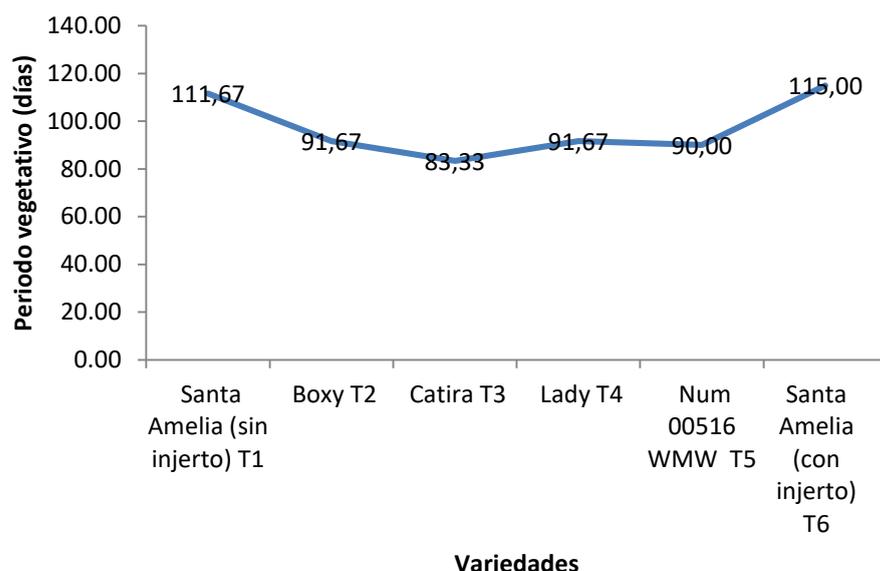


Figura 8 Periodo vegetativo (días)

En la figura 8 se observa que el T₆ (Santa Amelia con injerto) y T₁ (Santa Amelia sin injerto) muestran los mejores promedios con 115,67 días y 111,67 días respectivamente, y el menor promedio lo tiene el T₃ (Catira) con 83,33 días

4.1.1.11 Rendimiento del cultivo (t/ha)

Tabla 24

Análisis de varianza rendimiento de cultivo (t/ha))

FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig
					0,05	0,01	
Bloque	2	0,7778	0,3889	0,23	4,10	7,56	NS
Tratamientos	5	84,9444	16,9889	10,26	3,33	5,64	*
Error Exp.	10	16,5556	1,6556				
Total	17	102,2778					

Nota: CV 6,00 % = coeficiente de variabilidad NS = (No significativo) * = Significativo

En la tabla 24 del análisis de varianza de rendimiento vemos que en

Bloques no es significativo, mientras que en tratamientos es significativo, es decir que los Promedios fueron diferentes. El coeficiente de variabilidad de 6,00 % es bueno para el experimento y está dentro de los rangos establecidos para experimentos (Calzada, 1981). Así mismo en bloques aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna, mientras en tratamientos rechazamos la hipótesis nula (Ho) y aceptamos la hipótesis alterna (Ha).

Tabla 25

Prueba de significancia de Tukey de rendimiento (t/ha)

N°	Tratamiento	Rendimiento (t/ha)	sig	Merito
1	T ₆	26,00	a	1°
2	T ₁	23,33	a	1°
3	T ₃	23,33	a	1°
4	T ₅	23,00	a	1°
5	T ₄	21,00	b	2°
6	T ₂	19,00	b	2°

Como vemos en los resultados de la prueba de significación de Tukey en la tabla 25 de rendimiento no existe diferencia significativa entre los tratamientos, T₆ (Santa Amelia con injerto), T₁ (Santa Amelia sin injerto), T₃ (Catira), y T₅ (Núm. 00516 WMW) con los otros tratamientos T₂ (Boxy), T₄ (Lady), pero entre ellos no existe diferencia significativa.

Así mismo el mejor promedio lo tiene el T₆ (Santa Amelia con injerto) con 26,00 t/ha, seguido por T₁ (Santa Amelia sin injerto) con 23,33 t/ha y el menor promedio lo tiene el T₂ (Boxy) con 19,00 t/ha

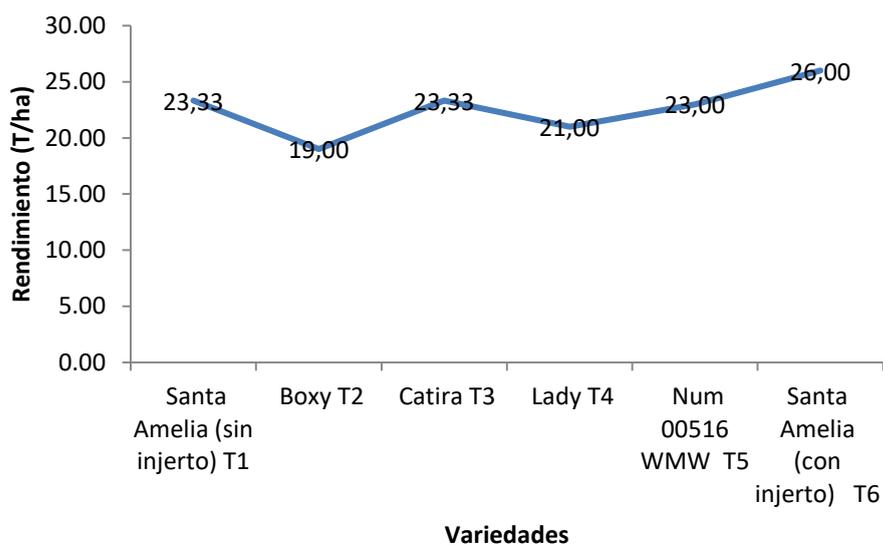


Figura 9 Rendimiento (t/ha)

En la figura 9 se observa que el T₆ (Santa Amelia con injerto) y T₁ (Santa Amelia sin injerto) muestran los mejores promedios con 26 t/ha y 23,33 t/ha respectivamente, y el menor promedio lo tiene el T₂ (Boxy) con 19 t/ha

4.1.1.12 Grados brix (%)

Tabla 26

Análisis de varianza grados brix (%)

FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig
					0,05	0,01	
Bloque	2	0,1944	0,0972	0,74	4,10	7,56	NS
Tratamientos	5	5,5694	1,1139	8,53	3,33	5,64	*
Error Exp.	10	1,3056	0,1306				
Total	17	7,0694					

Nota: CV 3,00 % = coeficiente de variabilidad NS = (No significativo) *= Significativo

En la tabla 26 del análisis de varianza grados brix, en bloques nos resultó no significativo, y en tratamientos este resultó significativo, es decir que los Promedios

fueron diferentes. El coeficiente de variabilidad de 3,00 % es bueno para el Experimento y está dentro de los rangos establecidos para experimentos (Calzada, 1981). Así mismo en bloques aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna, mientras en tratamientos rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alterna (H_a).

Tabla 27

Prueba de significancia de Tukey de Grados Brix (%)

N°	Tratamiento	Grados brix %	sig.	Mérito
1	T ₆	12,17	a	1°
2	T ₁	11,67	b	2°
3	T ₂	11,17	b	2°
4	T ₄	11,17	b	2°
5	T ₃	11,33	b	2°
6	T ₅	10,33	b	2°

Como vemos en los resultados de la prueba de significación de Tukey en la tabla 27 de rendimiento existe diferencia significativa en el tratamiento, T₆ (Santa Amelia con injerto), con respecto a los demás tratamientos T₁, (Santa Amelia sin injerto) T₂ (Boxy), T₄ (Lady), T₃ (Catira) y T₅ (Num 00516 WMW) pero entre ellos no hay diferencia significativa.

Así mismo el mejor promedio lo tiene el T₆ (Santa Amelia con injerto) con 12,17 %, seguido por T₁ (Santa Amelia sin injerto) con 11,67 % y el menor promedio lo tiene el T₅ (Num 00516 WMW) con 10,33 %.

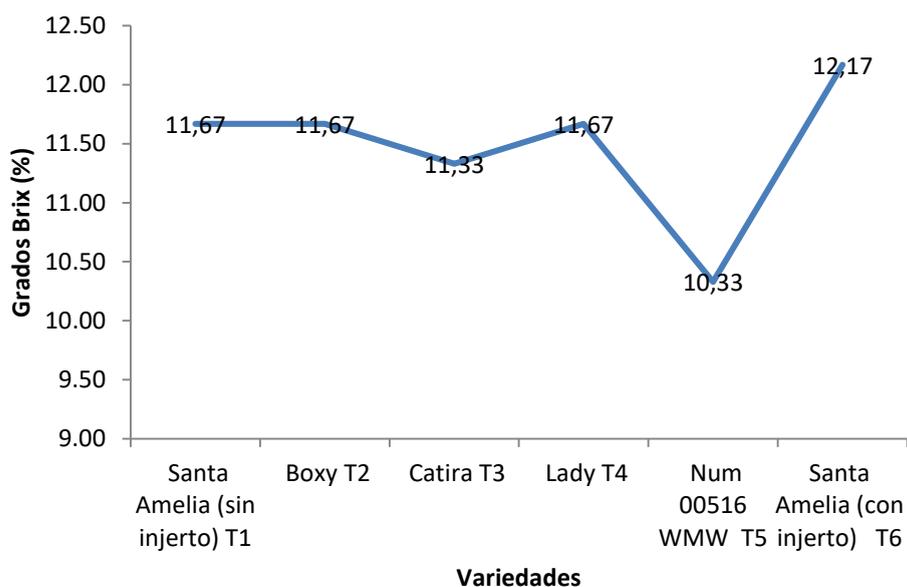


Figura 10 Grados Brix (%)

En la figura 10 se observa que el T₆ (Santa Amelia con injerto) y T₁ (Santa Amelia sin injerto) muestran los mejores promedios con 12,67 % y 11,67 % respectivamente, y el menor promedio lo tiene el T₃ (Catira) con 10,33 %.

4.1.1.13 Grosor de cáscara (mm)

Tabla 28

Análisis de varianza grosor de cáscara (mm)

FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig
					0,05	0,01	
Bloque	2	1,7778	0,8889	4,00	4,10	7,56	NS
Tratamientos	5	22,4444	4,4889	20,20	3,33	5,64	**
Error Exp.	10	2,2222	0,2222				
Total	17	26,4444					

Nota: CV 8,00 % = coeficiente de variabilidad NS = (No significativo) **=Altamente significativo

En la tabla 28 del análisis de varianza de grosor de cáscara, en bloques

Resultó no significativo eso quiere decir que son estadísticamente iguales, en cuanto a tratamientos este resultó altamente significativo, es decir que los promedios fueron diferentes. El coeficiente de variabilidad de 8,00 % es bueno para el experimento y está dentro de los rangos establecidos para experimentos (Calzada, 1981). Así mismo en bloques aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna, mientras en tratamientos rechazamos la hipótesis nula (H_0) y aceptamos la hipótesis alterna (H_a).

Tabla 29

Prueba de significancia de Tukey de grosor de cáscara (mm)

N°	Tratamiento	Grosor de cáscara (mm)	sig	Merito
1	T ₅	7,33	a	1°
2	T ₄	6,33	a	1°
3	T ₆	5,33	b	2°
4	T ₃	5,33	b	2°
5	T ₂	5,33	b	2°
6	T ₁	3,67	c	3°

Como vemos en los resultados de la prueba de significación de Tukey en la tabla 29 de grosor de cáscara no hay diferencia significativa en el tratamiento, T₅ (Num 00516 WMW), y T₄ (Lady) pero si hay diferencia significativa con los demás tratamientos T₆ (Santa Amelia con injerto), T₃ (Catira) y T₂ (Boxy), pero entre ellos no hay diferencia significativa. Pero si hay diferencia significativa con el T₁ (Santa Amelia sin injerto). Así mismo el mejor promedio lo tiene el T₅ (Num 00516 WMW) con 7,33 mm, seguido por T₄ (Lady) con 6,33 mm y el menor promedio lo tiene el T₁ (Santa Amelia sin injerto) con 3,67 mm.

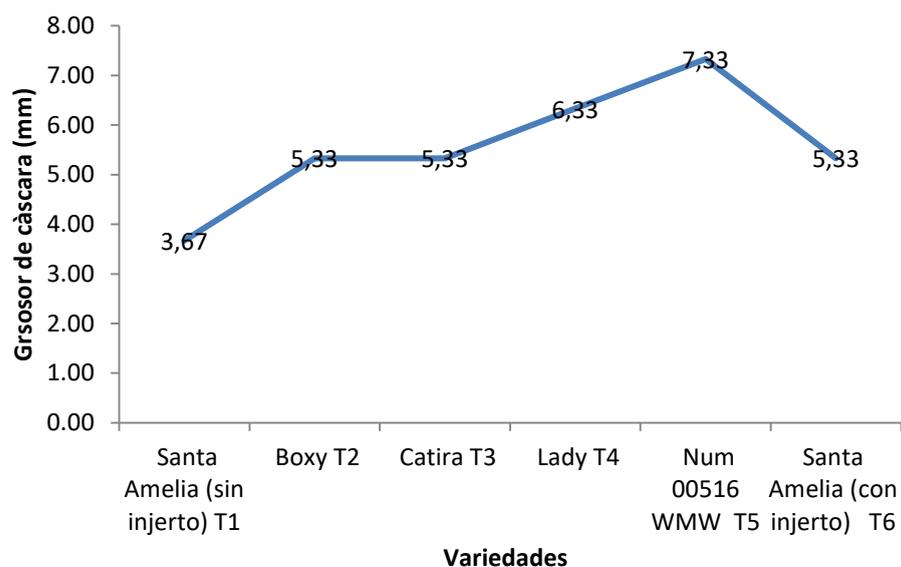


Figura 11 Grosor de cáscara (mm)

En la figura 11 se observa que el T5 y T4 muestran los mejores promedios con 7,33 mm y 6,33 mm respectivamente, y el menor promedio lo tiene el T1 con 3,67 mm.

4.1.1.10 Materia seca (%)

Tabla 30

Análisis de varianza de materia seca (%)

FV	GL	SC	CM	FC	FT		Sig
					0,05	0,01	
Bloque	2	2,6678	1,3339	0,95	4,10	7,56	NS
Tratamientos	5	5,2178	1,0436	0,74	3,33	5,64	NS
Error Exp.	10	14,0922	1,4092				
Total	17	21,9778					

CV 28,00 % NS = (No significativo)

En la tabla 30 del análisis de varianza de materia seca, en bloques y tratamientos resultó no significativo por eso se dice que son estadísticamente

Iguales. El coeficiente de variabilidad de 28,00 % es aceptable para el experimento y está dentro de los rangos establecidos para experimentos (Calzada, 1981). Así mismo en bloques y tratamientos aceptamos la hipótesis nula y rechazamos la hipótesis alterna.

4.1.1.11. Severidad de *Fusarium* (%)

Tabla 31

Severidad de Fusarium (%)

T₁	T₂	T₃	T₄	T₅	T₆
10,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
9,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
10,00	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

En la tabla 31 sobre la severidad de fusarium, observamos que mientras que los tratamientos de sandías injertadas T₂ (Boxi), T₃ (Catira), T₄ (Lady), T₅ (Num 00516 WMW), T₆ (Santa Amelia con injerto), no tienen presencia del hongo *Fusarium* durante todo su cultivo, al contrario del tratamiento testigo T₁ Santa Amelia sin injertar, la que presenta incidencia y severidad del ataque del hongo *Fusarium* pero la proporción del ataque no es severo ya que vemos que el mayor ataque es del 10 % que aún es manejable.

4.1.1.12. Análisis económico

En la tabla 31 se puede observar claramente que cada uno de los tratamientos demostró rentabilidad siendo así el más rentable el tratamiento 1 con una rentabilidad de 5,63 y el menos rentable fue el tratamiento 2 dando como

Rentabilidad 2,96. La comercialización en este caso se destinó al mercado exterior.

Tabla 31

Índice de rentabilidad de plantines de sandía.

Rubro	T₁	T₂	T₃	T₄	T₅	T₆
Costos de producción (T.E.)	7500,00	14500,00	14500,00	14500,00	14500,00	13500,00
Producción (unidades)	23 330,00	19 000,00	23 330,00	21 000,00	23 000,00	26 000,00
Precio de venta (S/)	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26	2,26
Total ingresos (S/)	52 725,8	42 940,00	52 725,80	47 460,00	51 980	58 760
Ingresos - egresos)	45 225,80	28 440,00	38 225,80	32 960,00	37 480	45 260
Rentabilidad %	563,02	296,14	363,62	327,31	358,48	435,26
Relación Beneficio/ costo	5,63	2,96	3.63	3,27	3,58	4,35

La relación $B/C > 1$: o los ingresos económicos son mayores a los gastos de producción por lo tanto el cultivo con cierto sistema de producción es rentable, el agricultor tiene ingresos (Miranda, 2016).

4.2 Contrastación de hipótesis

4.2.1 Hipótesis general

Luego de haber efectuado el experimento y obtenido los resultados, en el comparativo de seis variedades injertadas de sandía en los variables evaluados específicamente en la longitud de planta, peso de frutos, diámetro polar, diámetro ecuatorial, rendimiento, y severidad de fusarium

4.2.2 Hipótesis específicos

Los parámetros agronómicos evaluados influyeron en el comparativo de seis variedades injertadas de sandía en Locumba, Tacna.

4.2.3 Hipótesis estadísticos

Para las variables de longitud de planta, peso de frutos, diámetro ecuatorial, diámetro polar, rendimiento y severidad de fusarium, el análisis de varianza y las pruebas de significancia con un nivel de confianza 99,00 %, presenta diferencias estadísticas.

Para las variables número de frutos por planta y materia seca el análisis de varianza y las pruebas de significancia con un nivel de confianza 99,00 %, no presenta diferencias estadísticas.

4.3. Discusión de resultados

Estos resultados de manera general evidencian que las variables de respuesta como longitud de planta, peso de frutos, diámetro ecuatorial, diámetro polar, rendimiento y severidad de fusarium, presentan diferencia significativa entre los tratamientos en Estudio. Para la variable longitud de planta a los 28, 42, 50 y 80 días, presenta diferencia significativa. Donde el tratamiento 4 (Lady) y el tratamiento 6 (santa Amelia con injerto) a los 28 días presentaron los mejores promedios. A los 42 días el tratamiento 6 (santa Amelia con injerto) presenta mejor promedio seguido por el tratamiento 1 (testigo: Santa Amelia sin injerto): a los 50 días nuevamente se destacó en tratamiento 6 (santa Amelia con injerto) seguido por el tratamiento 5 (Num 00516 WMW) y a los 80 días el tratamiento 6 (santa Amelia con injerto) vuelve a tener el mejor promedio.

Para el variable número de frutos por planta, y materia seca no presentan diferencia significativa. Pero el T₆ (Santa Amelia con injerto), presenta un Promedio

de 4,67 frutos por plantas y el menor promedio el T₂ (Boxy) con 2,39 frutos por plantas. Pero se dice que para un buen resultado económico del cultivo deben cosecharse por planta entre 1,2 a 1,7 frutos con calidad y condición comercial en plantas francas y entre 2,5 a 3,0 frutos/planta con calidad y condición comercial en plantas injertadas. (Crawford, 2017)

Pero según Privitera y Sirvero (1999) El mayor número de frutos estaría respondiendo a la influencia de la porta injerto. Se dice que la resistencia de las plantas injertadas genera un incremento del vigor, que generalmente proporciona el portainjerto sobre la variedad

Para el variable peso de fruto presenta diferencia significativa. Donde las plantas del tratamiento 6 (Santa Amelia con injerto) presentaron el mayor peso de frutos con 7,17 kg. Seguido por el tratamiento 1 (testigo: Santa Amelia sin injerto) Con 6,67 kg. Huitrón (2005) indica que el tamaño de los frutos depende directamente del número de frutos producidos por planta. La planta tiene que repartir todos sus minerales y productos foto sintetizados entre todos los frutos. El diámetro del fruto, forma y otros caracteres del fruto varía significativamente dependiendo de la variedad.

Miguel et al. (2004) afirma que con el uso de patrones es posible superar el caso de *Fusarium sp.*, *Meloidogyne sp.* Y esto permitiría mejorar el desarrollo de los frutos.

En las variables diámetro ecuatorial nuevamente el tratamiento 6 (Santa Amelia con injerto) donde obtuvo resultados de 0,74 m. seguido por el tratamiento

Testigo (Santa Amelia sin injerto) con 0,73 cm. Para la variable diámetro polar el tratamiento 6 (Santa Amelia con injerto) con 0,88 m y en segundo lugar se encuentra el tratamiento 1 (testigo: Santa Amelia sin injerto). Esto, demostraría la influencia del injerto, coincidiendo con lo manifestado por Robinson y Decker-Walters (1997) que los frutos obtenidos de plantas de sandía injertadas, pueden ser significativamente más grandes que los de plantas sin injerto.

Para la variable materia seca de raíces, no presenta diferencia significativa. Pero el tratamiento 1 (testigo: Santa Amelia sin injerto) presentaron el mayor porcentaje de materia seca. También se observa que el tratamiento 6 (Santa Amelia con injerto) con 4,47 g

En cuanto al periodo vegetativo este resultado entre tratamientos altamente significativo donde se muestra como una variedad tardía el T₆ (Santa Amelia con injerto) con 115 días y se presenta como variedad precoz el T₃ (Catira) con 83,33 días. Según Bolaños (2011) la duración del ciclo de cultivo de la sandía depende del tipo de cultivar que se siembre y del sitio donde se siembra, por lo que es conveniente evaluar los cultivares nuevos en áreas pequeñas, a fin de conocer su comportamiento, antes de proceder a la siembra en escala comercial

Para la variable rendimiento nuevamente el T₆ (Santa Amelia con injerto) presenta el mejor promedio con 26 t/ha y el T₂ con un rendimiento de 19 t/ha es significativo. Pero en donde en Moquegua, la variedad Santa Amelia, logra un máximo de producción en sistema tradicional de 65,88 t/ha (Flores, 2017).

Gázquez (2014) afirma que los portainjertos o patrones son las plantas que sirven, mediante su sistema radicular, de soporte a la variedad a cultivar, evitando el contacto de esta con el suelo o medio de cultivo infectado, aprovechando su vigor y rusticidad. Estando de acuerdo con López- Elías *et al.*; (2013), que sustenta que el uso del injerto supera problemas bióticos y abióticos en la producción de sandía

En cuanto al grosor de cáscara vemos que es altamente significativa donde la T₅ (Num 00516 WMW) presenta el mejor promedio con 7,33 mm y el T₁ (Santa Amelia sin injerto), presenta el menor promedio con 3,67 mm. El grosor de cáscara es importante para el manipuleo o manejo post cosecha del fruto, ya que un buen grosor no permitiría que se rompa con facilidad el fruto. Además, la sandía es una fruta que se conserva mejor con una cascara gruesa, que le permite soportar en buenas condiciones durante varios días a temperatura ambiente (Salinas, 2015) En la variable Fusarium se muestra que solo el T₁ (Santa Amelia sin injerto) tiene la presencia del hongo *Fusarium*, mientras que el resto de tratamientos no muestra síntomas. La presencia de Fusarium en el campo afecta en el rendimiento especialmente si su incidencia es alta. Este hongo sobrevive en el suelo por muchos años y es favorecida por climas cálidos y textura de suelo arenoso (Fisher *et. al.* 2005).

Pero Camacho & Fernández (2002) mencionan que, el injerto en las cucurbitáceas se ha utilizado para él para el control de enfermedades vasculares de origen fúngico.

Para la variable de grados Brix se presenta significativa entre los tratamientos, presentándose el T₆ (Santa Amelia con injerto con 12,17 % y con el

Menor promedio el T₅ (Num 00516 WMW) con 10,33 %.

. Tankara (2009) afirman que las concentraciones de sólidos solubles deben medirse del centro del fruto y alcanza valores de 10° Brix, encontrándose en algunos cultivares valores de 12° Brix. Sin embargo, los grados Brix o grados mínimos de azúcar que deben tener los productos, así como la sandía que debe tener un valor promedio de 10 – 11 grados Brix. (INFOAGRO, 2014)

.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Primera: Las seis variedades de sandía tuvieron un buen comportamiento en el distrito de Locumba, departamento Tacna.

Segunda: De las variables en estudio se mostró que longitud de planta a los 28 días después de la siembra la variedad Lady (T₄), es la que mejor promedio tuvo con 0,37 m, pero a los 42, 50 y 80 días fue la variedad Santa Amelia (T₆) con injerto la que obtuvo los mejores promedios. En cuanto a Número de frutos por planta y materia seca no hubo diferencia entre las variedades. En las variables peso de frutos, diámetro ecuatorial, diámetro polar destacó la variedad Santa Amelia con injerto (T₆). Se determinó que en periodo vegetativo la variedad Santa Amelia con injerto se mostró tardía con 115 días, siendo la variedad Catira (T₃) la que se mostró precoz. En rendimiento y grados Brix destacó la variedad Santa Amelia con injerto (T₆), pero en grosor la cáscara la

Variedad que tuvo mejor promedio fue Num 00516 WMW (T₅)

Tercera: En cuanto a la incidencia y severidad de hongo fitopatógenos en el cultivo de sandía, solo se determinó la presencia del hongo Fusarium en la variedad testigo Santa Amelia sin injerto (T₁) con un promedio de 9,67 %.

5.2. Recomendaciones

Primera: Trabajar con variedades comerciales que exige el mercado destinatario ya sea nacional o internacional, haciendo el uso de plantines injertadas para el aprovechamiento de una mayor producción sin correr el riesgo de ser dañadas con enfermedades como el fusarium y efectos climáticos. y así obtener una mayor rentabilidad sin mayores riesgos.

Segunda: Cultivar sandía de la variedad santa Amelia con injerto, nos demuestra que obtendremos grandes beneficios como un fruto de gran tamaño y dulzor. Además de ventajas como, altos rendimientos, menores perdidas por caída de fruto y resistencia al fusarium.

Tercera: Tener en cuenta en el porcentaje de incidencia de la severidad de la enfermedad fusarium, en la variedad santa Amelia sin injerto, ya que podría ocasionar grandes pérdidas en producción y rentabilidad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agrios, G. (1995). *Fitopatología*. Grupo Noriega (Ed.). Limusa (Editorial). México, D.F.
- Bedoya, E. (2017). *Curso taller de trabajo de suficiencia de Ingeniería Agronómica*. Moquegua, Perú.
- Bolaños, A. 2011. *Introducción a la Olericultura*. San José, CR. Universidad Estatal a Distancia.
- Calzada, B. (1979). *Métodos estadísticos para la investigación* Lima Perú.
- Calzada, J. (1981). *Metodos estadísticos para la investigación*. Lima, Perú: Editorial Milagros
- Camacho, F., & Fernández, E. (2002). *El injerto de hortalizas en los semilleros de Almería*. Almería: Terralia
- Crawford H (2017) Manual de manejo agronómico para cultivo de sandía *Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. et Nakai. Editor: Patricio Abarca R., INIA Rayentué BOLETÍN INIA / N° 02 <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/02%20Manual%20Sandia.pdf>
- Cayo, J. (2011). *Respuesta de dos variedades de sandía (Citrullus lanatus thunb). a tres distanciamientos de siembra bajo condiciones de zanja en nivel freático superficial en la zona de los palos – Tacna*. (tesis para optar el grado de ingeniero agrónomo) universidad nacional Jorge Basadre grohmann. Tacna, Perú.
- CORPOICA, (2000). (Corporación colombiana de Investigación agropecuaria). *El cultivo de la Sandía o Patilla (Citrullus lanatus) en el Departamento del Meta*. Ed. Jaramillo, CA. Mets, CO. Ministerio de agricultura.
- Cruz, H. (2010). *Rendimiento y quince cultivares de sandía ((Citrullus lanatus Thunb), en el valle de Moquegua*. Tesis. Facultad de Ciencias Agrícolas. UNJBGT. Tacna, Perú.
- Delgado de la Flor, (1987). *Horticultura, datos básicos*. UNA. Lima, Perú.

- Ficher, G. Miranda, D. Piedrahita, W. y Romero, J. (2005). *Avances en cultivo, postcosecha y exportación de la uchuva Physalis peruviana, L en Colombia*. Universidad nacional de Colombia: primera edición.
- Fuentes, L. (1998). *Botánica Agrícola*. Quinta edición. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación. Ediciones Mundi-Prensa. España.
- Flores, J. (2017). *Producción de tres variedades híbridas de sandía (citrullus lanatus thunb mansf.) santa Amelia, Riverside y Alexander, injertado y sin injertar bajo las condiciones edafoclimaticas del valle de Moquegua, verano 2016*. (tesis para optar el grado de ingeniero agrónomo) universidad José Carlos Mariátegui. Moquegua, Perú.
- Gázquez, J. (2014). *Técnicas de cultivo y comercialización de la sandía*. España: edita Cajamarca caja rural.
- Garcés, E., Orozco M y Zapata C. (1999). *Fitopatología en Flores*. Acta Biológica Colombiana.
- Garret, D. (1977). *Pathogenic root- infecting fungi*. Cambridge press.
- Huitrón, M. (2005). *Cuaje de sandía mediante el empleo de fitorreguladores. Influencia de cultivares y portainjertos sobre 90 parámetros productivos y de calidad*. Tesis doctoral. Escuela Politécnica Superior. Universidad de Almería. España
- Huarhua, T. (2017). *Propagación vegetativa de esquejes de queñua (polylepis incana) con la aplicación de dos enraizadores naturales y tres tipos de sustrato en condiciones de vivero cuajone, Torata Moquegua*. (tesis para optar el grado de ingeniero agrónomo) universidad José Carlos Mariátegui. Moquegua, Perú.
- Instituto de investigación agropecuaria (INIA), (2017). *Manual de manejo agronómico para cultivo de sandía*. Santiago, Chile.
- INFOAGRO (2014) *Fruticultura subtropical*. Disponible en https://www.infoagro.com/noticias/2014/melon_y_sandia_inmadurosno.asp

- López-Elías, J., Pacheco, F., Huez, M., Rodríguez, Jy Garza, S.(2013). *Sandía (Citrullus lanatus (Thunb.) Matsum. & Nakai) injertada sobre diferentes portainjertos de calabaza (Cucúrbita máxima x Cucúrbita moschata)*. BIOtecnica. Universidad de Sonora, México
- Miguel, A. Maroto, J., San Bautista, A., Baixauli, C., Cebolla, V., Pascual, B., López., S. y Guardiola, J. (2004). *The grafting of triploid watermelon is an advantage alternative to soil fumigation by methyl bromide for control of fusarium wilt*. *Sciencia horticultrae*.
- Miranda, V. (2016). *Evaluación del cultivo de orégano Origanum vulgare l.) propagado por esquejes bajo diferentes dosis del enraizador root - hor y tiempos en la localidad de ventilla - la Paz*. Bolivia recuperado el 15 de setiembre del 2018 de <http://repositorio.umsa.bo/handle/123456789/10376>
- Mont Koc, R. (2002). *Manejo integrado de Enfermedades de las Plantas*. Servicio Nacional de Sanidad Agraria. Lima, Perú.
- Nelson E., Tammen R. y Baker R. (1981). *Life cycle and epidemiology of Fusarium oxysporum*. 51-80. In M. E. Mace, A: A: Bell and C. C. H. Beckman. (Eds.). *Fungal wilt diseases of plants*. Academic Press. New York.
- Nunberns vegetable seeds, inc. (2016). *Comercialización de variedades de semillas adaptadas a condiciones de crecimiento específico*, Almeria-España.
- Panta, S. (2015). Niveles de fertilización potásica en la producción y calidad de sandía (Citrullus lanatus) cv. "blackfire". Universidad nacional agraria la Molina. Lima, Tesis para título Disponible en <http://repositorio.lamolina.edupe/bitstream/handle/UNALM/1406/t007163>
- Parsons, D. (s/f). *Manual para la educación agropecuaria "Cucurbitáceas"*. Ed. Trillas. México.
- Privitera, R. y Sirvero, P. (1999). *La técnica del linnesto erbáceo sul pomodoro*. Informatore Agrario (pp. 2 – 10). Liguria, Italia: Cento Regionale di Seperimentazione ed Assistenza Agricola (Ce RSSA).

- Robinson, R. y Decker-Walters, D. (1997). *Cucurbits, Crop Production Science in Horticulture*. Wallingford, Oxon, Reino Unido: CAB International
- Salinas, J. (2015). fertilización foliar en sandía (*Citrullus lanatus*) cv peacock bajo las condiciones del valle de cañete Universidad nacional agraria la Molina <http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/1416/t007343.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Smith, I. (1988). *Manual de las Enfermedades de las Plantas*. (en línea). España. Mundi-Prensa.
- SUNAT (2016). *Exportación de principales productos agrícolas de la región de Tacna*. ADUANAS - Perú
- Tamaro, M. (1977). *Horticultura*. Ed. Gustavo Pili. S.A. Barcelona, España.
- Tankara A. (2009). Niveles de nitrógeno y fósforo en el cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*) cultivar 'klondike' bajo goteo. Universidad nacional Jorge Basadre Grohmann. Tacna. Disponible en <http://repositorio.unjbg.edu.pe/bitstream/handle/UNJBG/535/TG0407.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Thelma, N. (2005). *Cadena del cultivo de sandía (*Citrullus lanatus* Thunb.) con potencial exportador*. Editorial Trillas. Madrid, España.
- Ticona E. (2007). *Rendimiento y calidad comercial de seis cultivares sandía Mini (*Citrullus lanatus*) en condiciones del Valle de Moquegua*. Tesis. Facultad de Ciencias Agrícolas. UNJBGT. Tacna, Perú.