UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN RIEGOS

EVALUACIÓN DE PORTA INJERTOS DE CALABAZAS SOBRE ADAPTABILIDAD Y RENDIMIENTO DE CHILACAYOTE (*Cucurbita ficifolia*); SANTA ROSA

TESIS DE GRADO

ELDER PÉREZ LATÍN
CARNET 23828-12

JUTIAPA, NOVIEMBRE DE 2018
SEDE REGIONAL DE JUTIAPA

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN RIEGOS

EVALUACIÓN DE PORTA INJERTOS DE CALABAZAS SOBRE ADAPTABILIDAD Y RENDIMIENTO DE CHILACAYOTE (*Cucurbita ficifolia*); SANTA ROSA

TESIS DE GRADO

TRABAJO PRESENTADO AL CONSEJO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

POR

ELDER PÉREZ LATÍN

PREVIO A CONFERÍRSELE

EL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO CON ÉNFASIS EN RIEGOS EN EL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO

JUTIAPA, NOVIEMBRE DE 2018

SEDE REGIONAL DE JUTIAPA

AUTORIDADES DE LA UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR

RECTOR:	P. MARCO TULIO MARTINEZ SALAZAR, S. J.
VICERRECTORA ACADÉMICA:	DRA. MARTA LUCRECIA MÉNDEZ GONZÁLEZ DE PENEDO
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y PROYECCIÓN:	ING. JOSÉ JUVENTINO GÁLVEZ RUANO
VICERRECTOR DE INTEGRACIÓN UNIVERSITARIA:	P. JULIO ENRIQUE MOREIRA CHAVARRÍA, S. J.
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO:	LIC. ARIEL RIVERA IRÍAS
SECRETARIA GENERAL:	LIC. FABIOLA DE LA LUZ PADILLA BELTRANENA DE LORENZANA

AUTORIDADES DE LA FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS

DECANA:	LIC. ANNA CRISTINA BAILEY HERNÁNDEZ
SECRETARIO:	MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA
DIRECTOR DE CARRERA:	MGTR. JOSÉ MANUEL BENAVENTE MEJÍA

NOMBRE DEL ASESOR DE TRABAJO DE GRADUACIÓN

ING. EDGAR EDGARDO CARRILLO RAMOS

TERNA QUE PRACTICÓ LA EVALUACIÓN

ING. SILVIA VERONICA ESCOBAR REYES DE CALDERON

Guatemala 24 de noviembre de 2018

Consejo de Facultad
Ciencias Ambientales y Agrícolas
Presente

Estimados miembros del consejo:

Por este medio hago constar que he asesorado el trabajo de graduación del estudiante Elder Pèrez Latìn, carné 23828-12, titulado ``Evaluación de porta injertos de calabazas sobre adaptabilidad y rendimiento de chilacayote (*Cucúrbita ficifolia)*; Santa Rosa``.

La cual considero que cumple con los requisitos establecidos por la facultad, previo a su autorización de impresión.

Atentamente,

Ing. Agr. Edgar Edgardo Carrillo Ramos
Colegiado 2047
Cat. 18451

Universidad Rafael Landívar
Tradición Jesuita en Guatemala

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
No. 061094-2018

Orden de Impresión

De acuerdo a la aprobación de la Evaluación del Trabajo de Graduación en la variante Tesis de Grado del estudiante ELDER PÉREZ LATÍN, Carnet 23828-12 en la carrera LICENCIATURA EN CIENCIAS AGRÍCOLAS CON ÉNFASIS EN RIEGOS, de la Sede de Jutiapa, que consta en el Acta No. 06216-2018 de fecha 19 de noviembre de 2018, se autoriza la impresión digital del trabajo titulado:

EVALUACIÓN DE PORTA INJERTOS DE CALABAZAS SOBRE ADAPTABILIDAD Y RENDIMIENTO DE CHILACAYOTE (*Cucurbita ficifolia*); SANTA ROSA

Previo a conferírsele el título de INGENIERO AGRÓNOMO CON ÉNFASIS EN RIEGOS en el grado académico de LICENCIADO.

Dado en la ciudad de Guatemala de la Asunción, a los 19 días del mes de noviembre del año 2018.

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRICOLAS SECRETARIO

MGTR. LUIS MOISES PEÑATE MUNGUÍA, SECRETARIO
CIENCIAS AMBIENTALES Y AGRÍCOLAS
Universidad Rafael Landívar

AGRADECIMIENTOS

A:

Dios que me dio el entendimiento, sabiduría, paciencia, perseverancia, fe, visión y misión para esquivar los obstáculos y alcanzar los objetivos propuestos.

La universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas por ser parte de la formación académica y el fortalecimiento en conocimientos agrícolas.

Ing. Edgar Edgardo Carrillo, por su asesoría, paciencia, revisión y corrección de la presente investigación realizada.

Ing. Rolando Paredes, por brindarme su revisión, corrección y su apoyo en la presente investigación realizada.

Ing. Rony Carrillo, por su paciencia y apoyo en el proceso de revisión y aprobación del proyecto.

Trasplanta S.A. Por el brindarme el apoyo en la realización de la presente investigación.

DEDICATORIA

A Dios: Qué es y será siembre la luz que alumbra el sendero, es la fuerza, la sabiduría, la paciencia, el amor suficiente para superar los obstáculos y alcanzar las metas personales…

A mis padres: Santiago Pérez Villalta e Isidra Latín Muñoz, quienes son pilar de fortaleza para superar mis debilidades, sus consejos, apoyo, comprensión y amor se vuelven magia para construir un futuro con principios…

A mis hermanos: Elías, Ángel, Dalila, Dellsi y Gelsi por inyectar confianza, amor y apoyo incondicional durante el trascurso de mi formación.

A mis amigos: Por el apoyo brindado en la culminación de mis estudios y por compartir conocimientos en la formación integral.

A los catedráticos: Por su motivación e instruir suficiente información para concluir la presente investigación.

ÍNDICE

RESUMEN……xi
1. INTRODUCCIÓN……...1
2. MARCO TEÓRICO……2
2.1 Origen de la especie.....2
2.2 Nombres comunes 2
2.3 Importancia de las calabazas 2
2.4 Morfología de la planta.....4
2.4.1 Floración. 5
2.4.2 Tamaño del fruto. 6
2.4.3 Termino de fructificación 6
2.4.4 Semillas. 6
2.5 Características ecogeografícas.....6
2.5.1 Temperatura. 6
2.5.2 Altitud. 6
2.5.3 Hábitat. 7
2.5.4 Humedad relativa. 7
2.5.5 Luminosidad. 7
2.5.6 Tipo de suelo. 7
2.6 Plagas y enfermedades.....7
2.7 Cosecha.....8
2.8 Almacenamiento 8
2.9 Propagación asexual 9
2.10 Injertos herbáceos 9
2.10.1 Propósitos del injerto en hortalizas. 10
2.11 Especies que se injertan.....11
2.12 Porta injerto 11
2.13 Factores que influyen en la unión del injerto.....12
2.13.1 Temperatura. 12
2.13.2 Humedad. 12
2.13.3 Superficie de contacto y técnica. 12

2.14 Incompatibilidad entre el patrón y el injerto 13
2.15 Incremento en rendimiento, vigor y calidad.....13
2.15.1 Problemática del uso de plántulas injertadas. 13
2.16 Técnicas de injertos 14
2.16.1 Injerto de aproximación. 14
2.16.2 Injerto de púa o lateral. 15
2.16.3 Injerto de empalme. 15
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÒN DEL TRABAJO…….17
4. OBJETIVOS……...19
4.1 General.....19
4.2 Específicos.....19
5. HIPÓTESIS…….....20
5.1 Hipótesis alternativa 20
6. METODOLOGÍA……...21
6.1 Localización geografíca.....21
6.2 Material experimental.....21
6.2.1 Chilacayote (*Cucúrbita ficifolia*). 21
6.2.2 Ayote de carreta (*Cucúrbita* sp).....22
6.2.3 Pepitoria (*Cucúrbita argyrosperma*).....22
6.2.4 Güicoy (*Cucúrbita pepo*). 23
6.2.5 Butternut (*Cucúrbita moschata*). 23
6.3 Factor estudiado.....24
6.4 Descripción de los tratamientos.....24
6.5 Diseño experimental 25
6.6 Modelo estadístico.....25
6.7 Unidad experimental.....26
6.7.1 Parcela por tratamiento 26
6.7.2 Parcela neta del ensayo. 26
6.7.3 Parcela bruta del ensayo.....26
6.8 Croquis de campo 27
6.9 Manejo del experimento 27

6.9.1 Preparación del terreno. 27
6.9.2 Preparación de injertos. 27
6.9.3 Labores culturales. 28
6.9.4 Trasplante. 28
6.9.5 Fertilización. 28
6.9.6 Control fitosanitario. 29
6.9.7 Monitoreo de ramas. 30
6.10 variable respuestas 31
6.10.1 Porcentaje de pegue del injerto en invernadero 31
6.10.2 Porcentaje del prendimiento del injerto en campo. 31
6.10.3 Diámetro del tallo o guía por planta. 31
6.10.4 Número de guías o ramificaciones 31
6.10.5 Largo de guías o ramificaciones. 31
6.10.6 Número de flores 31
6.10.7 Días a floración. 31
6.10.8 Días a cosecha. 31
6.10.9 Rendimiento de fruta en toneladas métricas por hectárea (tm/ha). 32
6.11 Análisis de la información 32
6.11.1 Análisis estadístico. 32
7. RESULTADOS Y DISCUSIÒN 33
7.1 Temperatura promedio en la localidad 33
7.2 Porcentaje de pegue del injerto en invernadero 33
7.3 Porcentaje del prendimiento del injerto en campo 34
7.4 Diámetro del tallo 34
7.5 Número de guías o ramificaciones 35
7.6 Largo de guías o ramificaciones 36
7.7 Número de flores 38
7.8 Días a floración 39
8. CONCLUSIONES 41
9. RECOMENDACIONES 42
10. BIBLIOGRAFÍA 43
11. ANEXOS 45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características químicas del uso potencial en la alimentación. 4
Tabla 2. Tratamientos evaluados.....25
Tabla 3. Descripción del programa utilizadoen el control de malezas.....28
Tabla 4. Descripción del programa de fertilización utilizado. 29
Tabla 5. Descripción del programa fitosanitario utilizado.....30
Tabla 6. Análisis de varianza para la variable diámetro del tallo, en chilacayote injertado en los diferentes porta injertos. 34
Tabla 7. Análisis de varianza para la variable número de guías, en chilacayote injertado enlos diferentes porta injertos. 35
Tabla 8. Prueba de medias Tukey ($p< 0.05$), número de guías, en chilacayote injertado en los diferentes porta injertos. 36
Tabla 9. Análisis de varianza para la variable largo de guías, en chilacayote injertado en los diferentes porta injertos. 37
Tabla 10. Prueba de medias Tukey ($p<0.05$), largo de guìas, en chilacayote injetado en los diferentes portainjertos……...……37
Tabla 11. Análisis de varianza para la variable número de flores, en chilacayote injertado en los diferentes porta injertos. 38
Tabla 12. Prueba de medias Tukey ($p< 0.05$), número de flores, en chilacayote injertado en los diferentes porta injertos. 38
Tabla 13. Análisis de varianza para la variable días a floración, en chilacayote injertado en los diferentes porta injertos…….39
Tabla 14. Prueba de medias Tukey ($p< 0.05$), días a floración, en chilacayote injertado en los diferentes porta injertos. 40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Partes del tallo de la planta chilacayote 5
Figura 2. Injerto de aproximación 14
Figura 3. Injerto de púa o lateral. 15
Figura 4. Injerto de empalme. 16
Figura 5. Croquis de la unidad experimental. 26
Figura 6. Distribución de los tratamientos. 27
Figura 7. Temperatura promedio de máximas y mínimas. 33
Figura 8. Porcentaje de pegue del injerto en invernadero. 33
Figura 9. Porcentaje de prendimiento de los diferentes tratamientos en campo. 34
Figura 10. Diámetro del tallo de los tratamientos. 35
Figura 11. Número de guías o ramificaciones de los tratamientos. 36
Figura 12. Largo de guías o ramificaciones de los tratamientos. 37
Figura 13. Número de flores de los tratamientos. 39
Figura 14. Días a floración en los tratamientos. 40

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo A. Cronograma de actividades de la investigación.....45
Anexo B. Plantas a los 15 días del trasplante.....45
Anexo C. Plantas a un mes con 15 días después del trasplante. 45
Anexo D. Plantas a dos meses después del trasplante.....46
Anexo E. Diámetro del tallo en chilacayote injertado en los diferentes pies.....46
Anexo F. Daños por oruga verde (*Diaphania hyalinata*) y mancha angular (*Pseudomonas syringae*). 46
Anexo G. 15 – 20 días después de control de oruga verde y mancha angular.....47
Anexo H. Floración de la planta chilacayote. 47
Anexo I. Aborto de flores en la planta de chilacayote en la localidad.....47
Anexo J. Aborto de frutos en la planta de chilacayote en la localidad. 48

EVALUACIÒN DE PORTA INJERTOS DE CALABAZAS SOBRE ADAPTABILIDAD Y RENDIMIENTO DE CHILACAYOTE (*Cucúrbita ficifolia*); SANTA ROSA.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar cuatro porta injertos de calabazas para la adaptabilidad y rendimiento del chilacayote (*Cucúrbita ficifolia*) en clima cálido. Los patrones o pies que se evaluaron, nativos de la localidad son: Ayote de carreta, pepitoria, güicoy y butternut. La investigación se llevó a cabo en La Aldea San José, Las Cabezas, Oratorio, Santa Rosa. Se utilizó el diseño experimental bloques al azar, cinco tratamientos y cinco repeticiones. Las variables de respuestas fueron: Porcentaje de pegue del injerto en invernadero, porcentaje del prendimiento del injerto en campo, diámetro del tallo o guía por planta, número de guías o ramificaciones largo de guías o ramificaciones, número de flores y días a floración. Los resultados obtenidos fueron: los patrones evaluados para cultivar el chilacayote en clima cálido presentaron características de buena adaptabilidad en fase vegetativa, pero ninguno género fructificación, por lo tanto no se obtuvieron rendimientos debido a las altas temperaturas de la localidad (máximas fue de 31.35ºC y mínimas de 21.25ºC). El porta injerto que presentó mayor diámetro de tallo fue butternut con el mayor número de guías fue ayote de carreta, presentó las ramificaciones más largas, número de floraciones y presentó menos días a la antesis para las condiciones donde se estableció el experimento. Con la técnica del injerto herbáceo se pueden obtener características de excelente desarrollo en este cultivo.

1. INTRODUCCIÓN

En Guatemala existen regiones climáticas favorables que se adaptan para producir una gama de productos tradicionales, la ausencia de cultivos no tradicionales ha despertado el interés de buscar técnicas para cultivar frutos originarios de zonas altas, que se adapten a zonas bajas para satisfacer demandas en el mercado. El departamento de Santa Rosa genera zonas específicas de climas templados donde se adapta el cultivo de chilacayote. Es una especie que se encuentra en estado silvestre o en huertos familiares ya que las personas no le dan el manejo adecuado, aun así les favorece con alto rendimiento y valor económico, agrupando altas características químicas en la dieta humana, aunque en ocasiones las personas no las ven de esa perspectiva. Las plantas están sujetas a altitudes que oscilan entre los 1,000 a 3,000 m.s.n.m generando suministro hídrico en el suelo que favorece el crecimiento y desarrollo en el metabolismo para la producción.

La técnica del injerto herbáceo en cucurbitáceas y solanáceas es una alternativa de prever resistencia al ataque de plagas y enfermedades (nematodos, hongos, bacterias y virus) que se encuentran en la superficie terrestre y las que atacan el sistema foliar. También es utilizada para aumentar la tolerancia a factores abióticos (temperatura, salinidad, estrés hídrico, sequia, también se usa para aprovechar el valor nutricional). Una tercera estrategia está dirigida en obtener rapidez de crecimiento, absorción de nutrientes, calidad, y la cantidad de frutos. Por lo tanto surgen necesidades de nuevos métodos utilizando variedades de la misma familia del chilacayote que se adaptan a climas cálidos, obteniendo adaptabilidad y rendimiento para la agricultura sostenible, como plantas tolerantes a temperatura, que proporcionaría una alternativa práctica para solucionar el problema de producción. En la época actual con destino a mejorar el rendimiento de frutos en el área agrícola.

2. MARCO TEÓRICO

2.1 Origen de la especie

El origen del *Cucúrbita ficifolia* lo describen varios autores que es Sur-Mexicano o Centroamérica, mientras que otros sugieren que se ubica en América del Sur específicamente en los Andes. En el primer caso la amplia difusión de los nombres chilacayote o lacayote denotan origen mexicano, pero las evidencias biosistemáticas no han podido concretarlo, existe una extensa incompatibilidad reproductiva. Las evidencias arqueológicas se inclinan en los Andes, ya que los restos más antiguos se encontraron en Perú, pero tampoco son apoyadas las evidencias. A todo esto se debe agregar que la abeja *Peponapis atrata*, hasta hace poco considerada como un polinizador específico de *C. ficifolia*, aún no ha sido encontrada en América del Sur. Se han encontrado notables diferencias con respecto al ámbito de cromosomas, isoenzimas y DNA de los cloroplastos, se propone que la planta silvestre de *C. ficifolia* quizá correspondería a una especie no extinta que se incline más por la región de los Andes. (Sistemas de Información de Organismos Vivos y Modificados (SIOVM, 2007)

2.2 Nombres comunes

En náhuatl: chilacayote (México, Guatemala). En castellano: lacayote (Perú, Bolivia, Argentina), zambo (Ecuador), chiverri (Honduras, Costa Rica), victoria, auyama (Colombia); alcayota, cayote (Chile). (Arévalo y Arias, 2008)

2.3 Importancia de las calabazas

Según la Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (ONU, 2006), es una planta rastrera trepadora de frutos muy nutritivos, grandes y pequeños. El fruto es la parte principal comestible, la piel puede ser amarilla, anaranjada, verde o veteada, los

brotes tiernos de las hojas y las flores grandes también son alimentos saludables, pero mucha gente no lo sabe. Las semillas tostadas o asadas son un refrigerio muy sabroso, puede cultivarse en temporada cálida, o durante todo el año en los trópicos. La calabaza es una excelente verdura-fruta, fácil de digerir y nutritiva. Atraviesa el tubo digestivo sin dejar residuos tóxicos. Posee virtudes laxantes y diuréticas que la hacen un verdadero alimento desintoxicante.

Según Fernández (2007) por su composición, las semillas de las calabazas poseen propiedades antiinflamatorias, emolientes y antiparásitas. Son ideales para proteger el corazón y la próstata y problemas de vejiga, contienen ácidos grasos insaturados y antioxidantes que ayudan a prevenir algunas enfermedades cardiovasculares y a regular el tránsito intestinal. Se sabe que las semillas estimulan las funciones del páncreas para regular el control de los niveles de azúcar en la sangre. Elimina la mucosidad de los pulmones y por si esto fuera, ayuda en caso de depresión y problemas de aprendizaje.

Las semillas o pepitas de calabaza contienen ácidos grasos esenciales omega-3 y omega-6, hierro, zinc, magnesio, selenio, potasio, niacina y fósforo. Contienen también vitaminas A, B, C, D, K y E, de hecho, de los frutos secos, es el que más cantidad de vitamina E. Carbono y contienen hasta un 24.5% de proteínas. Poseen alto contenido de aminoácidos, especialmente cucúrbita y ácido cucúrbico. Aportan energía y constituyen un buen remedio anti envejecimiento. Son alimentos ligeros y fáciles de digerir. Dan sensación de saciedad aunque aportan bastante calorías (548 caloría/ 100 gr). (Fernández, 2007)

Tabla 1
Características químicas del uso potencial en la alimentación.

Constituyente	**Tierno**	**Maduro**
Humedad (%)	94.5	91.4
Proteína (%)	0.3	0.2
Grasa (%)	0.1	0.5
Carbohidratos totales (%)	4.4	6.9
Fibra cruda (%)	0.5	0.6
Ceniza (%)	0.2	0.4

Porcentajes químicas de la fruta-verdura chilacayote. (ONU, 2007)

2.4 Morfología de la planta

Son plantas anuales, aunque persistentes por un cierto período de tiempo, dando la impresión de ser perennes. Raíces primarias y adventicias fibrosas. Tallos vigorosos ligeramente anguloso, ligeramente puberulentos, hirsutos o híspidos, armados con aguijones cortos, punzantes, escasos y pelos glandulares que pueden manchar de negro los dedos. Zarcillos 3-4 ramificados, robustos, pedunculados. Hojas pecioladas, pecíolos 5.0-38.0 cm largo, pubescencia similar a la del tallo; láminas 20.0-25.0 cm largo, igualmente anchas o más anchas, ovado-cordadas a suborbiculares, 3-5 lobuladas, lóbulos redondeados u obtusos, apiculados, lóbulo central mayor que los laterales, verde claras a verde oscuras, superficie adaxial con o sin manchas blancas o plateadas en la intersección de las nervaduras, superficie abaxial con pubescencia similar a la del tallo, márgenes denticulados. (Lira y Montes, 1992)

Según Suquilanda (2005) es una calabaza que prefiere tierras altas y es común encontrarlos en huertos familiares y chacras de comunidades indígenas donde su producción es espontánea, como también utilizados dentro de un proceso agrícola programado.

Esta especie se distingue del resto de especies del género cucúrbita, por tener semillas negras. Se aprovecha en las comunidades para su alimentación. Es muy común ver chilacayotes expuestos al sol, ya que estos adquieren una cierta dulzura. Las semillas secas son comestibles con algo de sal, y en muchos casos utilizados en la elaboración de salsas.

2.4.1 Floración. Flores monoicas; solitarias, axilares; flores estimadas; pedicelos 8.0-32.0 cm largo, algunas veces más largos que el pecíolo de la hoja adyacente; perianto pentámero; receptáculo 0.5-1.5 cm largo, 1.2-2.2 cm ancho, campaneado, ligeramente constrictor debajo de los sépalos, pubescente; sépalos 0.5-2.2 cm largo, 0.1-0.2 cm ancho, lanceolados, rara vez espatulados o foliáceos; corola5.5-12.0 cm largo, 5 lobulada hasta la mitad de su longitud total, porción tubular usualmente ensanchada en la base, lóbulos agudos a acuminados, márgenes enteros, ligeramente ondulado, doblándose hacia adentro; estambres 3, filamentos 0.5-1.3. Flores pistiladas en diferente axila que las estimadas; pedicelos 3.0-5.0 cm de largo, robustos; pentámero; receptáculo reducido; sépalos ocasionalmente foliáceos; corola generalmente más grande a diferencia de las flores estimadas; ovario ovoide a elíptico; estilos 0.8-1.6 cm largo; columna gruesa; estigmas 3, bilobados.(Lira y Rodríguez, 1999)

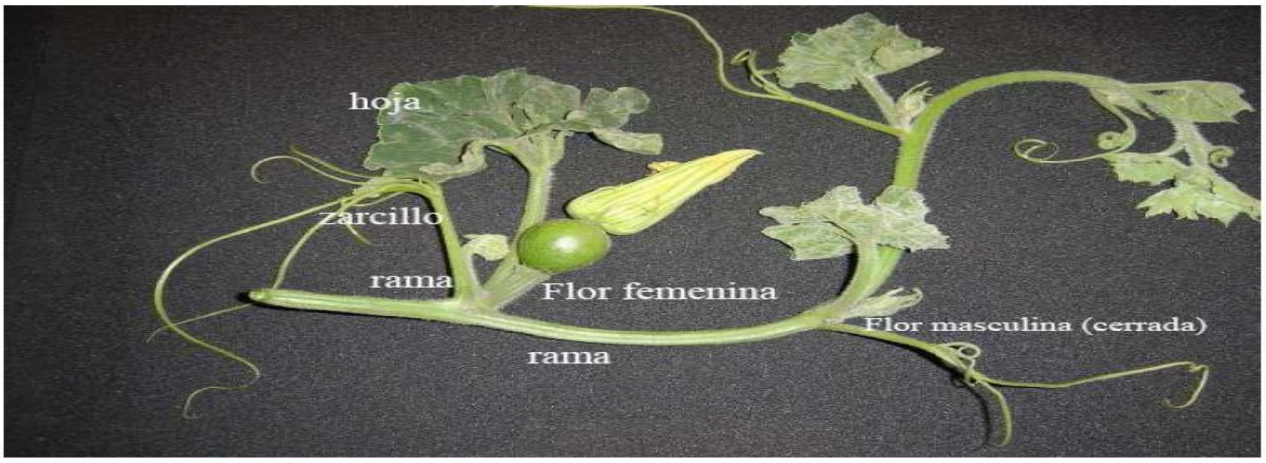


Figura 1. Partes del tallo de la planta chilacayote. (Arévalo y Arias, 2008)

2.4.2 Tamaño del fruto. Los frutos presentan 25-50 cm de largo y la mitad de ancho, globosos, ovalados, a veces ligeramente comprimidos; epicarpio rígido, persistente, diminutamente ondulado, blanco-amarillento, verde con franjas blancas longitudinales hacia el ápice; mesocarpio granuloso-fibroso, dulce, con placentas largas y delgadas; pedúnculo 5 a 8 cm de largo, rígido, anguloso-surcado, con costillas, moderadamente ensanchado en la unión con el fruto. (Lira y Rodríguez, 1990)

2.4.3 Termino de fructificación. La especie presenta diferente épocas de fructificación, la primera inicia en el mes de mayo-junio y la segunda inicia en septiembre-octubre. Se tiene reportado que la especie *C. ficifolia* dentro del género cucúrbita es la planta que mayor número de frutos produce, con más de 50 frutos por planta. (SIOVM, 2007)

2.4.4 Semillas. Semillas de 1.4 a 2.5 cm de largo, 0.7 a 1.4 de ancho, elípticas, comprimidas; márgenes diferenciados, delgados, lisos, obtusos, ápice truncado. La cantidad de semillas depende de tamaño de fruto, algunos frutos de medio tamaño pueden tener 500 semillas. (Lira y Montes, 1992)

2.5 Características ecogeografícas

2.5.1 Temperatura. Aunque es cultivada, puede encontrarse como escapada al cultivo, en zonas con climas templados y cálidos húmedos. De todas las especies cultivadas de Cucúrbita, *C. ficifolia* es la planta que más se adapta a temperaturas templadas y frías, sin embargo, no tolera las heladas. (Lira, 2009)

2.5.2 Altitud. La especie se cultiva en regiones de media y alta altitud entre los 1000 y 3000 m.s.n.m, prácticamente en donde se ubica la cordillera de América Latina. (Lira, 2009)

2.5.3 Hábitat. Cultivada en huertos y milpas tanto sola como asociada con maíz, frijol y otras especies del género en zonas medias y altas de clima más o menos templado o frio; algunas veces también como escapada al cultivo en basureros y alrededores de poblados. (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA-, 2012)

2.5.4 Humedad relativa. Se describe que el cultivo es más o menos exigente a humedad, si es de riego en regiones áridas es vital usar el agua hasta la aparición de los primeros frutos. (Lira y Rodríguez, 1999)

2.5.5 Luminosidad. La luminosidad para la especie cucúrbita es muy importante, principalmente en las etapas de crecimiento, desarrollo inicial y floración. La deficiencia de luz reducirá el número de frutos en la cosecha, la intensidad lumínica determinara la relación final de flores estimadas y pistiladas. (Lira y Montes, 1992)

2.5.6 Tipo de suelo. Se adapta a varios suelos, aunque su preferencia son aquellas capas de retener el agua con buen drenaje, aunque no soporta suelos totalmente arcillosos. Tolera suelos pobres en nutrientes, muy húmedos y poco drenados se adapta a suelos con pH básico, neutro y acido, pero crece mejor en suelos con buen drenaje, profundo y sueltos o preferiblemente un suelo con un pH no menor de 5.5. Luego de determinar si las condiciones de humedad del suelo son adecuadas y si el terreno es relativamente llano y está libre de malezas. (Fornaris, 2012)

2.6 Plagas y enfermedades

Según Fu y Ramírez (1999) la especie de insecto más común es araña roja (*Tetranychus urticae*), pero la biología, ecología y los daños son causados en el envés de las hojas causando decoloraciones, punteaduras o amarillentas en el envés de las hojas. Con mayor población causa desecación o defoliaciones.

La principales plagas que afectan a las calabazas es: el barrenador de la hoja (*Diaphania hyalinata L)* y barrenador del fruto (*Diaphania nitidalis*), pulgones (*Aphis nerri)*, lepidópteros, mosca blanca (*Bemisia tabaci).* (Olson, Simonne, Stall, Web y Smith, 2010)

Entre las principales enfermedades que afectan a las calabazas son el mildiu velloso (*Pseudoperonospora cubensis*), mildiu polvoriento (*Erysipheci choracearum*), antracnosis (*Colletotrichum lagenarium)*, alternaría (*Alternaria* sp.), pudrición húmeda (*Choanephora cucurbitarum*) y virus (Mosaico del pepino). (Roca y Sabillón, 2011)

2.7 Cosecha

Debido a sus usos culinarios que presenta el chilacayote se cosecha en dos períodos. El primero se consume cuando esta tierno y el segundo cuando ha alcanzado la madurez fisiológica. Cuando está maduro se recolecta, cuando el color cambia de verde brillante a verde opaco; una muestra visible es cuando alcanza la madurez es la resequedad del pedúnculo el cual presenta un aspecto leñoso. Otro método que existe es golpear el fruto con los nudillos de las manos, para escuchar un sonido hueco, que indica que está listo para ser cosechado. (Lira y Montes, 1992)

2.8 Almacenamiento

El aspersor de la corteza del chilacayote ejerce una barrera impermeable para cualquier tipo de contaminación o enfermedad producida por los microorganismos presentes en el suelo, por lo cual el almacenamiento se realiza a temperatura ambiente. Es necesario que la corteza deba permanecer sin fisuras para realizar el procedimiento; en caso contrario se debe hacer uso inmediato del fruto. (Parsons, 1986)

2.9 Propagación asexual

Es la forma de obtener nuevas plantas mediante la obtención de un individuo igual al originario, es decir, un clon. Esta manera de propagación permite mantener las buenas características de las variedades ya sea en hortalizas, árboles frutales, plantas ornamentales y otros, para ello empleamos la propagación asexual, que puede ser por esquejes, acodos e injertos. Consiste en unir una parte de una planta (con tejido vivo) a otra, dando como resultado un individuo autónomo formado por 2 plantas diferentes, la planta que recibe el injerto se llama patrón o porta injerto, mientras que el injerto o variedad corresponde al trozo de tallo o la yema que se fija al patrón para que se desarrolle y dé ramas, hojas, flores y frutos. (Educar chile, 2001)

2.10 Injertos herbáceos

El injerto es un método de propagación vegetativa artificial de los vegetales en el que una porción de tejido procedente de una planta la variedad o injerto propiamente dicho se une sobre otra ya asentada el patrón, porta injerto o pie, de tal modo que el conjunto de ambos crezca como un solo organismo. El injerto se emplea sobre todo para propagar vegetales leñosos de uso comercial, sean frutales u ornamentales. La finalidad de una técnica alternativa muy usada es el injerto, con gran eficacia para el manejo de enfermedades en el suelo que afectan el sistema radical de las plantas, también para disminuir plaguicidas y para enfrentar fenómenos bióticos como lo son la temperatura, humedad, radiación solar. (ANACAFE, 1991)

El injerto se emplea para permitir el crecimiento de variedades de valor comercial en terrenos o circunstancias que les son desfavorables, aprovechando la mayor resistencia del pie usado, o para asegurarse que las características productivas de un ejemplar se mantienen inalteradas, frente a la dispersión genética que introduce la reproducción sexual. En el caso de híbridos de número cromosómico impar, que son estériles por naturaleza, la propagación

vegetativa es la única manera de reproducción posible. De una forma no peculiar, el injerto se utiliza para unir más de una variedad en un mismo patrón, obteniendo así un único ejemplar que produce frutos o flores de varias características diferentes. (Tormo, 2009)

El injerto sólo es posible entre especies más o menos estrechamente relacionadas, puesto que de otro modo los tejidos resultan incompatibles y la conexión vascular necesaria para la supervivencia de la variedad no se realiza. Normalmente el límite está dado por la pertenencia a un mismo género, aunque existen excepciones; géneros estrechamente emparentados, como algunos de las rutáceas o las cucurbitáceas, pueden funcionar como pie para especies afines. (Romero, 2012)

La técnica del injerto en hortalizas es el resultado de la unión de dos plantas afines, modificadas mediante el método de la propagación asexual (injerto) permitiendo cultivar especies susceptibles plagas y enfermedades, sobre suelos infestados, utilizando el sistema radicular de la planta resistente y la parte foliar a cultivar. (De la Torre, 2005)

2.10.1 Propósitos del injerto en hortalizas. El auge de los injertos en hortalizas comienza a raíz de las restricciones en el uso del bromuro de metilo en el año 2005, sobre todo en países desarrollados. Sustancia relacionada con la destrucción de la capa de ozono. En la agricultura su uso es como desinfectante del suelo, eliminando hongos, bacterias, nematodos y semillas de malezas. En México, según datos de Velazco (2013), se importaron 3,357 toneladas, en 1996 alrededor de 2, 918 y 3,130 toneladas en 1997. Todos los lineamientos sobre el uso del bromuro de metilo se encuentran establecidos en el protocolo de Montreal, donde se establece que para el año 2015 el uso de esta sustancia será eliminada por completo. (Phuma, 2000)

Inicialmente el propósito de usar plántulas injertadas era para la prevención de enfermedades fitopatógenas alojadas en el suelo, minimizando el uso de productos químicos. Sin embrago, los objetivos se han ampliado. (Phuma, 2000)

El propósito de usar plántulas injertadas en hortalizas posee ciertas ventajas que ayudan a lidiar el ambiente donde se encuentren: resistencia a enfermedades en el suelo, resistencia a nematodos, tolerancia a altas temperaturas, resistencia a bajas temperaturas, tolerancia a salinidad, tolerancia a suelos húmedos, incremento en el rendimiento, incremento en la calidad del fruto, incremento en el vigor de la planta, incremento en la absorción de minerales y de la eficiencia de fertilización. (Oda, 2002; Lee y Oda, 2003; Hartman y Kester, 1984; Kubota, 2008)

2.11 Especies que se injertan

El injerto está definido en las angiospermas, a las dicotiledóneas y en las gimnospermas, a las coníferas. Las especies que forman estos grupos tienen una capa vascular que se extiende entre el xilema y floema, con alta capacidad meristemática, que permite reproducir células de parénquima que se mezclan y se enredan formando el tejido vascular; xilema al interior y floema al exterior estableciendo conexión vascular entre varias plantas. Entre las especies que se pueden injertar se encuentran solanáceas y cucurbitáceas. (Escudero, Mayor, Gorzariz y Catalá 2003)

2.12 Porta injerto

Se refiere a aquellas plantas que su único objetivo es dar soporte y dar paso de agua y nutrientes a la parte área insertada por medio del injerto (yema). Los porta injertos son seleccionados o creados para que aporten algún grado de tolerancia o resistencia a factores bióticos (plagas y enfermedades) y abióticos (resistencia a sequía, calor, frio, lluvia, suelos pesados). Así también a transferir algunas características positivas a los frutos obtenidos como lo

son cascara más gruesas que ayuda al manejo postcosecha en melones y sandía, mayor vida de anaquel, mejorar el sabor, etc. (Cortez, 2012)

En segundo término "yema" se refiere a la parte o porción vegetal que insertamos en el patrón para que ésta se desarrolle y fructifique. Las yemas por lo general son seleccionadas por los productores, por sus características fenotípicas o genotípicas y que sean capaces de adaptarse a sus condiciones y que a la vez tengan gran aceptación por los consumidores. (Cortez, 2012)

2.13 Factores que influyen en la unión del injerto

Para que la unión del injerto se lleve a cabo sin dificultad se debe tener en cuenta varios factores; entre ellos:

2.13.1 Temperatura. Influye inmensamente sobre la división celular, sobre la formación del tejido, así como en haces vasculares. Es necesario mantener la temperatura 24 y 30ºC durante el proceso de prendimiento que dura de dos a cuatro días. (Terralia, 2009)

2.13.2 Humedad. La respuesta que se espera para que las células del callo situadas en la periferia de la unión del injerto, depende la humedad relativa. Con 90 a 100 % de HR. Mientras que el ambiente más seco sea ocurrirá una deshidratación de las células del parénquima que formar en callo, inhibiendo así la formación y aumenta la tasa de desecación de las células. (Chang, Chiu y Chen, 2003)

2.13.3 Superficie de contacto y técnica. Según Miguel y Cebolla (2005) un contacto muy eficaz depende de que exista una uniformidad en el diámetro del tallo entre el patrón y el injerto, del número y disposición de los haces conductores en las dos plantas y la importancia y disposición de las zonas de corte que estén en contacto con la perfección si se pone en contacto sólo una pequeña parte de los tejidos del porta injerto y la variedad, o no existe una uniformidad

en el diámetro del tallo entre ambas plantas, la unión es deficiente. Aunque haya una buena cicatrización y comience el crecimiento de la variedad, cuando ésta alcance un desarrollo importante, una unión tan escasa impide el transporte de agua suficiente y se produce el colapso de la planta injertada.

2.14 Incompatibilidad entre el patrón y el injerto

Existen especies que tienen una relación estrecha y se unen con facilidad y otras incapaz de unirse. Los injertos genéticamente próximas son compatibles hay una similitud bioquímica entre ambas, por lo tanto las sustancias de una no son toxicas. La incompatibilidad se expresa de varias maneras: abultamiento en la zona superior del injerto, amarillamente y enrollamiento de las hojas, diferencia en la tasa de crecimiento, desarrollo excesivo de la unión, ruptura de la unión y muerte prematura. (Miguel y Cebolla, 2005)

2.15 Incremento en rendimiento, vigor y calidad

La causa principal de este efecto es el abundante sistema radical de los porta injertos, que tiene la capacidad de proveer de mayor cantidad de nutrimentos, agua y hormonas. El incremento en el rendimiento puede llegar hasta 15 % más en plantas injertadas. (Kubota, 2008)

Las citocininas son sintetizadas principalmente en la raíz, plantas con un sistema radical vigoroso produce mayor cantidad de esta hormona y el incremento en el rendimiento dado por un porta injerto vigoroso está asociado con el contenido total de citocininas en el xilema. (Lee y Oda, 2003)

2.15.1 Problemática del uso de plántulas injertadas. En el uso de plántulas injertadas existen algunos problemas que conviene analizarlos antes de tomar la decisión de utilizar esta técnica. Los principales son la mano de obra que demanda el proceso de enjertación y el manejo

de las plántulas injertadas en donde se requiere de espacios adecuados que proporcione condiciones de temperatura, humedad relativa y luminosidad adecuadas para el prendimiento. En relación a la mano de obra, un injertador con experiencia puede llegar a injertar 1200 plántulas por día, pero varía con el método utilizado. (Lee, 1994)

2.16 Técnicas de injertos

Existen comúnmente varias técnicas para injertar cultivos hortícolas, son muy eficaces, todo dependerá de los cuidados que tengamos en el proceso de propagación. Los métodos más utilizados en las cucurbitáceas son: el injerto de aproximación, de empalme y el de púa. (Camacho y Fernández, 2002)

2.16.1 Injerto de aproximación. Según Martínez (2009) el injerto debe tener dos hojas verdaderas para que se lleve a cabo. Se hace un corte de 45 grados hacia abajo cortando hasta la mitad del tallo del porta injerto por debajo de los cotiledones. Después hacer un corte idéntico del injerto solo que esta vez hacia arriba. El corte de ambos debe ser exacto para que el injerto pueda colocarse en la parte superior del porta injerto. La figura 2 muestra la técnica de injerto aproximación.

Figura 2. Injerto de aproximación. (Martínez, 2010)

2.16.2 Injerto de púa o lateral. Se injerta cuando aparece la primera hoja verdadera en el porta injerto cortando por debajo de los cotiledones, a 1.5 cm y se hace un bisel de 0.6 a 1 cm en cada extremo. En el porta injerto se elimina el brote y se realiza una hendidura 1-1.5 cm entre los cotiledones hasta el centro del tallo. Se introduce en la púa en la hendidura y se fija mediante una pinza o cinta, a partir de entonces se regara y se colocara debajo de una cámara de prendimiento. En donde se mantendrá en un ambiente, húmedo y ligeramente sombreado. A la semana se podrá airear. Se puede hacer en forma de T o V. (Acosta, 2005)

Figura 3. Injerto de púa o lateral. (Acosta, 2005)

2.16.3 Injerto de empalme. Según Trujillo (2015) este injerto es de corte oblicuo, se le realiza al porta injerto un corte diagonal eliminando uno de sus cotiledones y la parte aérea, después al injerto se le hace un corte igual obteniendo el brote más un cotiledón, pero pierde el sistema radical junto al cotiledón que permanece se endosa la variedad, haciendo coincides ambos cortes de las plantas que se utilizaron (figura 4).

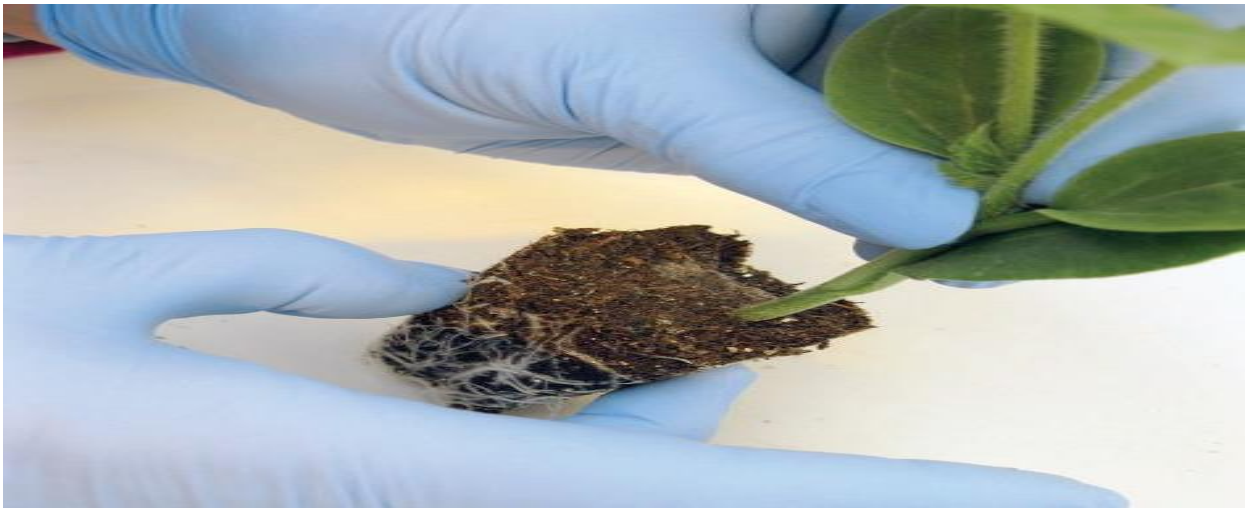


Figura 4. Injerto de empalme. (Trujillo, 2015)

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACIÒN DEL TRABAJO

En la Aldea San José las Cabezas del Municipio de Oratorio, Departamento de Santa Rosa la planta de chilacayote (*Cucúrbita ficifolia)* está ausente en la dieta alimenticia, siendo un cultivo muy importante en características e ingresos económicos. Esto proyecta que son pocos los lugares del departamento donde se cultiva, es un producto no tradicional, se encuentra en estado silvestre o en huertos familiares y presenta condiciones climáticas favorables de crecimiento y desarrollo (temperatura 18ºC a 25ºC y altitud 1000 a 3000 m.s.n.m).

El principal problema es el desaprovechamiento de la nutrición que poseen en la alimentación humana, suelos en condiciones favorables que están siendo utilizados para otros fines y una alternativa de asocio con granos básicos para beneficios del agricultor. Esperando que el productor no dependa solo de los cultivos tradicionales y que la planta pueda ser explotada eficientemente para obtener cosechas múltiples, consumo en regiones donde no es común y cubrir un mercado que está siendo desaprovechado.

Numerosas alternativas de manejo se han implementado en el mundo con éxito entre ellas el (injerto). Es una práctica cultural que se enfoca a MIP, pero también es incorporada para tolerancia, resistencia a factores abióticos (como lo son la temperatura, el estrés hídrico y sequia), desarrollo foliar, desarrollo radicular, calidad, etc.

Con la utilización de cuatro variedades de calabazas como porta injertos lo cual proveen estándares aceptables de producción en regiones cálidas. La técnica de injertos herbáceos en chilacayote se pretende adaptar el cultivo a altitudes más bajas con la finalidad de lograr una productividad adecuada.

Con la investigación que se llevará a cabo se desea por lo menos tener resultados satisfactorios de una variedad utilizada como porta injerto para adaptar y producir el cultivo de chilacayote en regiones cálidas, traer nuevas opciones de cultivo, generar fuentes de empleos y lograr una rentabilidad que beneficie al productor y el consumidor que participa en el evento.

4. OBJETIVOS

4.1 General

Evaluar el efecto de cuatro porta injertos de calabazas sobre el cultivo chilacayote en la localidad de San José Las Cabezas, Oratorio, Santa Rosa.

4.2 Específicos:

- Determinar el porcentaje de pegue y prendimiento del injerto entre los diferentes patrones en chilacayote.
- Determinar el comportamiento de las características agronómicas de la variedad de chilacayote por efecto de cada porta injerto.
- Determinar el rendimiento de frutos en chilacayote injertado sobre los cuatro patrones en clima cálido.

5. HIPÓTESIS

5.1 Hipótesis alternativa

El comportamiento de las características agronómicas, rendimiento del fruto del chilacayote será diferente por efecto de los patrones en las especies de calabaza a evaluar.

6. METODOLOGÍA

6.1 Localización geografíca

El experimento se desarrolló en la aldea San José las Cabezas, Oratorio, Santa Rosa, Guatemala. Se encuentra en carretera a El Salvador en el kilómetro 88 de la ciudad capital. El área se encuentra localizada en las coordenadas geográficas latitud norte 14° 19´ 95´´, longitud oeste 90° 13´17´´, altitud 573 m s. n. m. (Geogle Maps, 2016)

Según el Instituto Nacional de Sismología, vulcanología, Meteorología e Hidrología (INSIVUMEH, 2014), la precipitación pluvial es de 1552.3 mm, la humedad relativa de 76%, la temperatura media anual 25 °C. Está comprendida dentro de la Zona de vida selva subtropical húmeda.

Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA, 2002), el tipo de suelo de la localidad pertenece a Entisoles.

6.2 Material experimental

6.2.1 Chilacayote (*Cucúrbita ficifolia*). Plantas rastreras o trepadoras, monoicas, anuales, aunque persistentes por un cierto período dan la impresión de ser perennes de vida corta, sin raíces engrosadas de reserva; resistentes a bajas temperaturas, pero no a heladas severas; vellosas a suavemente pubescentes, con algunos aguijones cortos y punzantes esparcidos en las partes vegetativas. Cinco tallos vigorosos, ligeramente angulosos. Hojas con pecíolos de 5-25 cm, zarcillos ramificados. Flores pentámeras, solitarias, axilares. Flores masculinas largamente pediceladas, Frutos globosos a ovoide-elípticos, con tres modelos de coloración: verde claro u oscuro, con o sin rayas o franjas longitudinales blancas. (Lira, 1995)

Es la menos intensamente cultivada de las especies comerciales de Cucúrbita, pero quizá la que muestra una distribución geográfica más amplia; en estado silvestre no es difícil encontrarla en las zonas altas (1000 a 3000 msnm).Tolera suelos pobres en nutrientes, muy húmedos y poco drenados se adapta a suelos con pH básico, neutro y acido. (Fornaris, 2012)

6.2.2 Ayote de carreta (*Cucúrbita* sp). Las plantas de ayote son anuales, de tallos fuertes y angulosos, que pueden llegar a extenderse hasta 10 metros, con raíces adventicias en los nudos que ayudan a fijarla planta al suelo. Es una variedad con valores nutritivos altas en vitaminas, carbohidratos y minerales. El ayote se adapta a suelos pobres pedregosos, climas tropicales y de laderas inclinadas; su producción mejora al aplicarle materia orgánica como bokashi. (FAO, 2011)

Se puede sembrar en primera como en postrera si también en época seca aplicándole riego. Para obtener frutos maduros se debe esperar de tres a cuatro meses, no requiere mucha inversión, y la producción varía entre 1,500-1,700 frutos/manzana. (FAO, 2011)

6.2.3 Pepitoria (*Cucúrbita argyrosperma*). Es una planta herbácea de tallo trepador, provisto de zarcillos, existiendo los tipos rastrero y arbustivo. Los tallos y el follaje presentan pubescencia suave tiene una importancia económica por que los frutos son fáciles de transportar y es parte dieta en cada una de las familias teniendo diversos usos y consumos. (ICTA, 2012)

Las tres variedades cultivadas se encuentran en una gama de altitudes relativamente amplia (desde el nivel del mar hasta 1800-1900 m), generalmente en zonas de clima cálido y algo seco o con una estación de lluvias bien delimitada. Esta especie no es tolerante a temperaturas muy bajas, lo que limita su cultivo a las altitudes mencionadas. Cada variedad cultivada presenta

un modelo de distribución más o menos definido, aunque existen algunas zonas donde pueden encontrarse dos variedades que se cultivan simultáneamente. (ICTA, 2012)

Se adapta a suelos sueltos, con bien buen sistema de drenaje, es poco tolerante a la salinidad y acidez se desarrolla mejor en pH de 5.7 - 6.8, no requiere una preparación del terreno tan exhaustiva como otros cultivos, ya que posee una semilla grande y plántula vigorosa. (Servicios Educativos Rurales, 2000)

6.2.4 Güicoy (*Cucúrbita pepo*). Es una planta anual, rastrera y de crecimiento indeterminado compuesto por un gran número de aminoácidos, entre los que destacan la alanina, arginina, glicina, lisina y cisteína, responsables de las numerosas propiedades medicinales. El rango óptimo de temperatura para que se dé un desarrollo vegetativo adecuado oscila entre los 25ºC y los 35ºC. Las plantas pueden crecer sin daños en un rango que va desde los 10ºC hasta los 35ºC, con temperaturas inferiores o superiores se producen daños en frutos o deshidratación en la planta por exceso de transpiración. (Ruiz, 2001)

A pesar de ser el calabacín un cultivo sin grandes requerimientos edáficos, en general prefiere suelos de textura franca, profundos, bien drenados y provistos de materia orgánica. El PH óptimo para el desarrollo adecuado del cultivo oscila entre 5,6 y 6,8, si bien es cierto que se adapta perfectamente a valores comprendidos entre 5 y 7. En suelos no enarenados alcalinos, con valores superiores a 7, pueden aparecer síntomas de carencias en determinados nutrientes. (Andrés, 2012)

6.2.5 Butternut (*Cucúrbita moschata*). Es una especie que se encuentra perfectamente adaptada en toda América Latina, ocupando zonas de baja altitud en climas cálidos y con alta

humedad en los suelos y con buen drenaje. La temperatura óptima para la germinación va de 25 a 30°C y se inhibe por debajo de los 15°C. (Della, 2005)

El color exterior es anaranjado intermedio con bandas irregulares más claras ubicadas longitudinalmente. Se destaca por el extraordinario color de pulpa anaranjado intenso y excelente sabor dulce. Ideal para la industria del deshidratado por su alto contenido de sólidos totales. (Della, 2005)

El ciclo de esta cultivar es largo, entre 130 a 150 días desde la emergencia a la madurez comercial. El cuello es completamente utilizablemente por la cavidad de la semilla es limitado a la base del bulbo. En esta variedad destacan la uniformidad y su pulpa con buen contenido de azúcar, la variedad posee un potencial de rendimiento, resistente al estrés, buena calidad, excelente para el almacenamiento y excelente vida anaquel. (Della, 2005)

6.3 Factor estudiado

Se evaluaron cuatro porta injertos o pies de calabazas sobre la adaptabilidad y rendimiento de chilacayote en clima cálido.

6.4 Descripción de los tratamientos

Los tratamientos fueron cuatro variedades de calabazas las cuales se utilizaron como porta injertos en chilacayote (tabla 2).

Tabla 2
Tratamientos evaluados.

Tratamientos	Injertos
T1	Ayote de carreta-chilacayote
T2	Pepitoria-chilacayote
T3	Güicoy-chilacayote
T4	Butternut-chilacayote
T5	Chilacayote (sin patrón)

6.5 Diseño experimental

Para está investigación se utilizó el diseño bloques al azar, con 5 repeticiones y 5 tratamientos para un total de 25 unidades experimentales.

6.6 Modelo estadístico

De acuerdo con López y Gonzales (2013) el modelo estadístico para el diseño de bloques al azar es el siguiente:

$Yij = U + Ti + Bj + Eij$

Dónde:

Yij = Es la variable de respuesta

U = Es el efecto de la media general

Bj = Efecto del j-esimo bloque

Ti = Es el efecto del i-ésimo tipo de sustrato

Eij= Es el efecto debido a los errores experimentales de la i-j-énesima unidad experimental.

6.7 Unidad experimental

6.7.1 Parcela por tratamiento. Cada tratamiento tuvo un área de 96 metros cuadrados (8 m de ancho por 12 m de largo).

6.7.2 Parcela neta del ensayo. El área neta del ensayo fue de 480 metros cuadrados (12 m de ancho por 40 de largo, esta es el área donde se establecerá el cultivo sin dejar espacios entre tratamientos), (Figura 6).

6.7.3 Parcela bruta del ensayo. El área fue de 528 metros cuadrados (12 m de ancho, 44 m de largo, se dejó 1 m entre repeticiones).

La unidad experimental estuvo constituida por de cinco surcos, distanciados a 2 m entre ellos (una medida de 12 m de ancho) y 8 m de largo, un total de 96 metros cuadrados, quedando a distanciamiento entre plantas de 3 m, para un total de 25 plantas por bloque experimental (Figura 5).

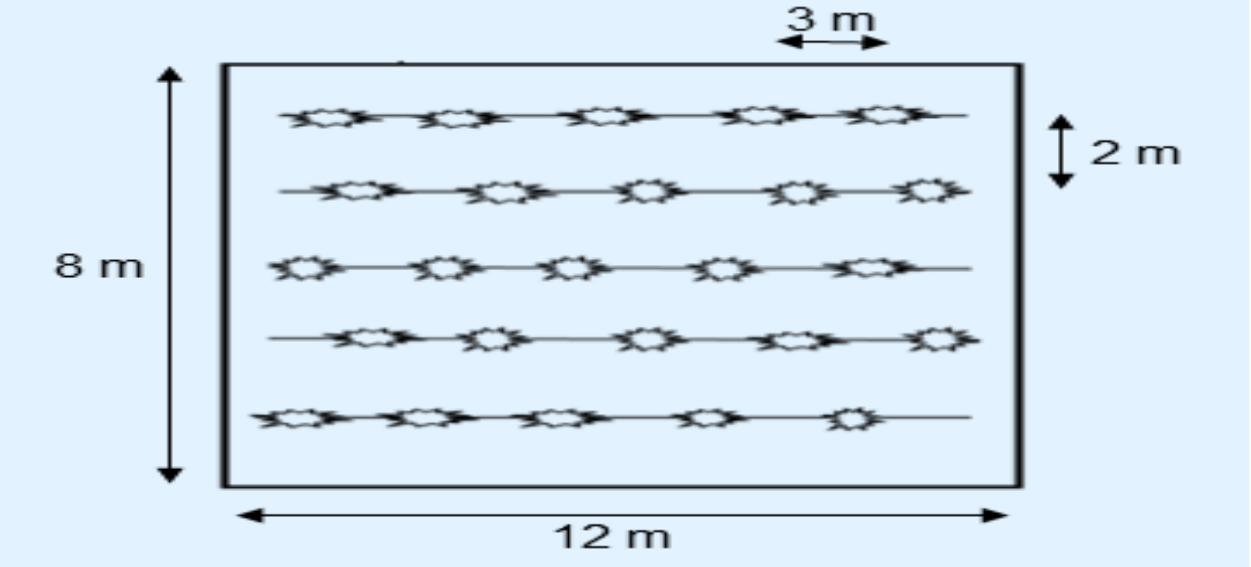


Figura 5. Croquis de la unidad experimental.

6.8 Croquis de campo

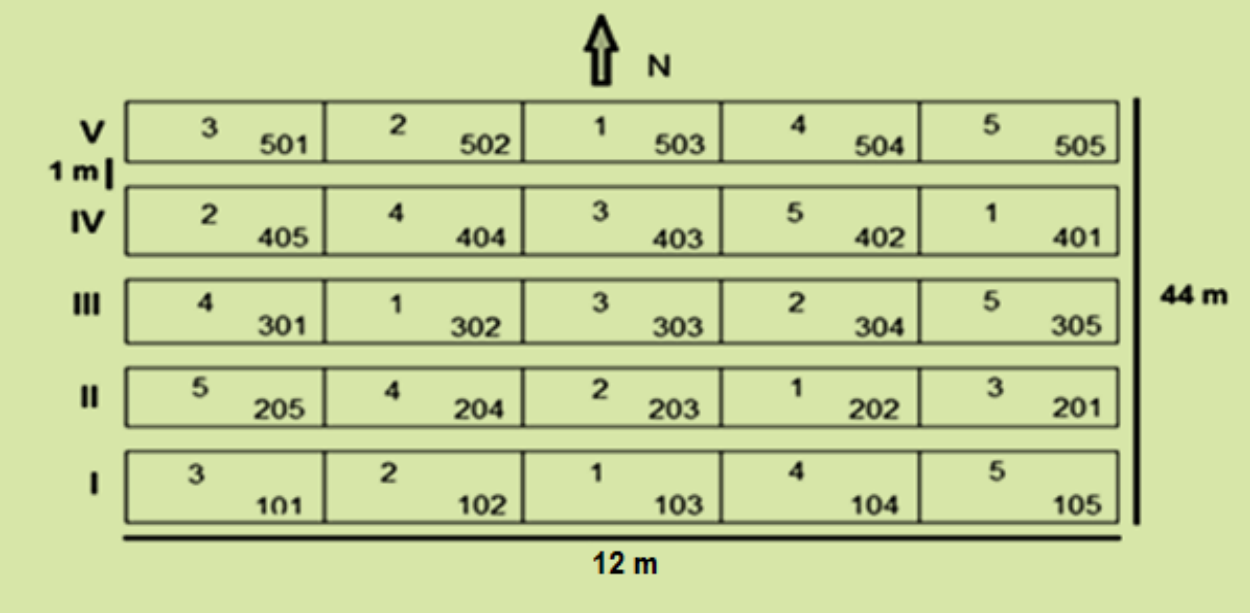


Figura 6. Distribución de los tratamientos.

6.9 Manejo del experimento

6.9.1 Preparación del terreno. Se utilizaron implementos de mecanización agrícola, la maquinaría que se utilizó es la siguiente:

- Subsolado. Se usó este implemento agrícola con el propósito de romper las capas del suelo y dejarlo suelto.
- Rastreado. Se realizó el paso de rastra, para mover, mullir y romper los terrones del suelo.
- Surqueado. Se realizó, para darle distanciamiento asignados entre platas y surcos.

6.9.2 Preparación de injertos. Se enviaron las semillas de patrones y del injerto al invernadero, esta actividad quedo bajo responsabilidad de Trasplanta S.A. Donde ellos realizaron la siembra, la técnica del injerto herbáceo.

- Preparación del trasplante a campo. Después de obtener las plantas de la empresa Trasplanta S.A. Se dejaron reposar 3 días bajo protección, luego se movieron afuera durante 2 días para que se aclimataran antes del trasplante.
- Mantenimiento de las plantas en campo. Se retiraron las vendas o clip de los injertos, se eliminaron los brotes del porta injerto inmediatamente.

6.9.3 Labores culturales. Las labores culturales se realizaron de la siguiente manera.

- Eliminación de maleza. Se realizó 10 a 15 días antes del trasplante, y 20 días después del trasplante, se usó herbicidas, se aplicaron con bomba de mochila, también se realizó manualmente para que el campo estuviese libre de maleza y hospederos (tabla 3).

Tabla 3
Descripción del programa utilizado en el control de malezas.

No.	Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis/ha	Equipo
1	Rootout 36 SL	Glyphosate	3 L	Mochila
	Pegador pH	Estabilizador de aguas	1.2 L	
2	Paraquat Alemán 35.6 SL	Paraquat	3.5 L	Mochila
	Pegador pH	Estabilizador de aguas	1.2 L	

6.9.4 Trasplante. Esta actividad consistió en colocar las plantas injertadas en campo definitivo.

6.9.5 Fertilización. Después del trasplante a campo se aplicó soluciones nutritivas, según la demanda que presento, para establecer desarrollo óptimo en la planta. La fertilización se realizó manual y con equipo (tabla 4).

Tabla 4
Descripción del programa de fertilización utilizado.

No	Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis/ha	Equipo
1	12-24-12	N 12%,P_2O_5 24%,$KO_2$12%,S%9	6 qq	Manual
	Multi hoja SL	Bioestimulante	2.4 L	Mochila
	Pegador	Estabilizador de aguas	3 L	
2	Multi hoja SL	Bioestimulante	2.4 L	Mochila
	Pegador	Estabilizador de aguas	3 L	
3	20-0-20	N 20%, NH_4 1%, KO_2 20%, S10%	3.5 qq	Manual
	Multi hoja SL	Bioestimulante	2.4 L	Mochila
	Pegador	Estabilizador de aguas	3 L	
4	Multi hoja SL	Bioestimulante	2.4 L	Mochila
	Pegador	Estabilizador de aguas	3 L	
5	Multi hoja SL	Bioestimulante		Mochila
	Pegador	Estabilizador de aguas	3 L	
6	15-15-15	N 15%,P_2O_5 15%,$KO_2$15%,S%5	3 qq	Manual
	Multi hoja SL	Bioestimulante	2.4 L	Mochila
	Pegador	Estabilizador de aguas	3 L	
7	Multi hoja SL	Bioestimulante	2.4 L	Mochila
	Pegador	Estabilizador de aguas	3 L	
8	Foliar	15-15-15	2.5 kg	Mochila
	Pegador	Estabilizador de aguas	3 L	
9	Foliar	Calcio - Boro	2.4 L	Mochila
	Pegador	Estabilizador de aguas	3 L	
10	Foliar	Calcio - Boro	2.4 L	Mochila
	Pegador	Estabilizador de aguas	3 L	
11	Foliar	Calcio - Boro	2.4 L	Mochila
	Pegador	Estabilizador de aguas	3 L	

Programa de fertilización diseñado en base al análisis de suelos por el agrobolatorio. (CERES, 2017)

6.9.6 Control fitosanitario. Esta actividad se realizó desde el momento en que el cultivo quedo expuesto a plagas y enfermedades presentes en el sistema foliar y el sistema radicular para mantener sano el cultivo, se realizaron monitoreos constantes, las aplicaciones correspondientes se describen en el tabla 5.

Tabla 5
Descripción del programa fitosanitario utilizado.

No	Nombre comercial	Ingrediente activo	Dosis/ha	Equipo
1	Phyton 6.6 SL	Cobre metálico	0.8L	Mochila
	Contact 11.25 SE	Imidacloprid-Bifentrin	800 ml	
	Pegador pH	Estabilizador de aguas	3 L	
2	Phyton 6.6 SL	Cobre metálico	0.8L	Mochila
	Connect 11.25 SC	Imidacloprid,Beta-Cyfluthrin	0.7L	
	Pegador pH	Estabilizador de aguas	3 L	
3	Lannate 21.6 SL	Methomyl	2.5 L	Mochila
	Pegador pH	Estabilizador de aguas	3 L	
4	Ridomil Gold MZ 68 WP	Metalaxyl-M-Mancozeb	2.5 kg	Mochila
	Contact 11.25 SE	Imidacloprid-Bifentrin	800 ml	
	Pegador pH	Estabilizador de aguas	3 L	
5	Monarca 11.25 SE	Thiacloprid,Beta-Cyfluthrin	1 L	Mochila
	Pegador pH	Estabilizador de aguas	3 L	
6	Ridomil Gold MZ 68 WP	Metalaxyl-M-Mancozeb	2.5 kg	Mochila
	Connect 11.25 SC	Imidacloprid,Beta-Cyfluthrin	0.7 L	
	Pegador pH	Estabilizador de aguas	3 L	
7	Amistar 50 WG	Azoxystrobin	160 kg	Mochila
	Curyom 55 EC	Profenofos, Lufenuron	0.6 L	
	Pegador pH	Estabilizador de aguas	3 L	
8	Amistar 50 WG	Azoxystrobin	160 kg	Mochila
	Malathion 57 EC	Organofosforado	1.25 L	
	Pegador pH	Estabilizador de aguas	3 L	
9	Curyom 55 EC	Profenofos, Lufenuron	0.6 L	Mochila
	Pegador pH	Estabilizador de aguas	3 L	
10	Cinta negra 5 EC	Lambda-Cihalotrina	0.25L	Mochila
	Pegador pH	Estabilizador de aguas	3 L	
11	Contact 11.25 SE	Imidacloprid-Bifentrin	800 ml	Mochila
	Pegador pH	Estabilizador de aguas	3 L	
12	Monarca 11.25 SE	Thiacloprid,Beta-Cyfluthrin	1 L	Mochila
	Pegador pH	Estabilizador de aguas	3 L	

6.9.7 Monitoreo de ramas. Se realizaron muestreos para saber el número de guías o ramificaciones que desarrollaron los diferentes materiales. Poda de frutos, movido de frutos y cosecha. Estas actividades no se realizaron ya que no aparecieron frutos en chilacayote injertado en los diferentes pies.

6.10 Variable respuestas

Durante la investigación en fase vegetativa se tomaron plantas por cada unidad experimental y se detallaron los siguientes parámetros.

6.10.1 Porcentaje de pegue del injerto en invernadero. La empresa Trasplanta S.A, género datos de pegue de los distintos materiales injertados.

6.10.2 Porcentaje del prendimiento del injerto en campo. Se tomaron datos desde el momento que las plantas se establecieron al campo.

6.10.3 Diámetro del tallo o guía por planta. Con una cinta métrica con la cual se midió el crecimiento total del testigo y los diferentes porta injertos evaluados.

6.10.4 Número de guías o ramificaciones. Se tomaron datos en el momento en que las plantas comenzaron abortar frutos.

6.10.5 Largo de guías o ramificaciones. Se tomaron datos en el momento que las plantas comenzaron abortar frutos.

6.10.6 Número de flores. Se tomaron datos desde el momento en que aparecieron las primeras flores en la planta.

6.10.7 Días a floración. Se tomaron datos cuando aparecieron flores pístiladas en los diferentes tratamientos.

6.10.8 Días a cosecha. No se obtuvo cosecha por las altas temperaturas que se registraron en la comunidad donde se estableció el experimento, factor que provocó el aborto del 100% de la

floración en todos los injertos y el testigo (máximas fue de 31.35ºC y mínimas de 21.25ºC). (Ver anexo I y J).

Según Ortiz (1986) la planta de chilacayote se cultiva en climas templados y cálidos-húmedos, resisten al calor y la falta de agua, pero no soportan heladas. Se desarrolla bien en climas con temperaturas entre 18 a 25 °C, como promedio, 10°C mínimas y 25°C máximas.

El chilacayote o zambo se desarrolla de forma silvestre, soporta climas templados y cálidos-húmedos con temperaturas de 18ºC a 25ºC. (Parsons, 2007)

6.10.9 Rendimiento de fruta en toneladas métricas por hectárea (tm/ha). Esta actividad no se realizó porque los diferentes tratamientos que se utilizaron como porta injertos incluyendo el testigo no generaron frutos. Como consecuencia de las altas temperaturas que se registraron en la localidad, que provoco el aborto de flores y frutos.

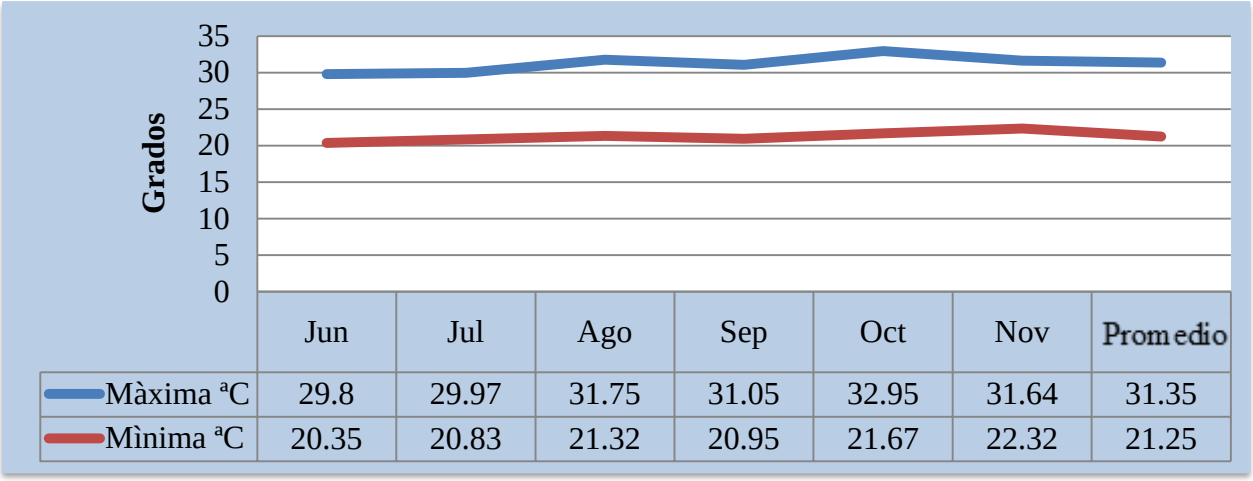
6.11 Análisis de la información

6.11.1 Análisis estadístico. Se realizó el análisis de varianza (ANDEVA), al peso en tm/ha y adaptabilidad para obtener respuesta evaluadas, a través del programa de Análisis Estadístico Infostat con el objetivo de determinar si existe o no diferencia estadística entre los tratamientos, para luego si existiera diferencia significativa estadísticamente se desarrollara la prueba múltiple de medias Tukey al 5%, para verificar que existan diferencias estadísticamente significativas en el análisis de varianza realizada a cada variable de respuesta.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÒN

7.1 Temperatura promedio en la localidad

El comportamiento de las temperaturas en la localidad donde se estableció el experimento, las máximas fue de 31.35ºC y las mínimas de 21.25ºC (figura 7).



	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Promedio
Màxima ªC	29.8	29.97	31.75	31.05	32.95	31.64	31.35
Mìnima ªC	20.35	20.83	21.32	20.95	21.67	22.32	21.25

Figura 7. Temperatura promedio de máximas y mínimas.

7.2 Porcentaje de pegue del injerto en invernadero

Se realizaron cincuenta injertos por cada tratamiento por La empresa Trasplanta S.A, el mayor porcentaje de pegue fue cuando se utilizó güicoy como patrón (güicoy-chilacayote) con un 100%, butternut-chilacayote obtuvo 98%, ayote de carreta-chilacayote 92% y con menor pegue pepitoria-chilacayote con 90% (Figura 8).

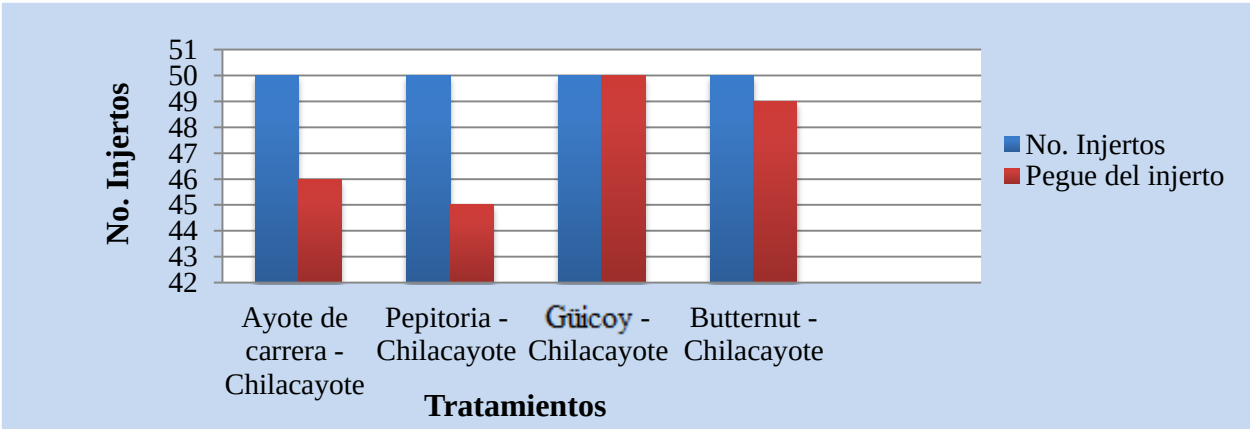


Figura 8. Porcentaje de pegue del injerto en invernadero.

7.3 Porcentaje del prendimiento del injerto en campo

La figura 9 ilustra los diferentes tratamientos que se evaluaron en el campo, donde se utilizaron como patrones ayote de carreta, pepitoria, güicoy y butternut mostrando un porcentaje de prendimiento del 100%, lo cual indica que todos los injertos sobrevivieron a las condiciones edafoclimàticas de la localidad teniendo un comportamiento similar al testigo (chilacayote).

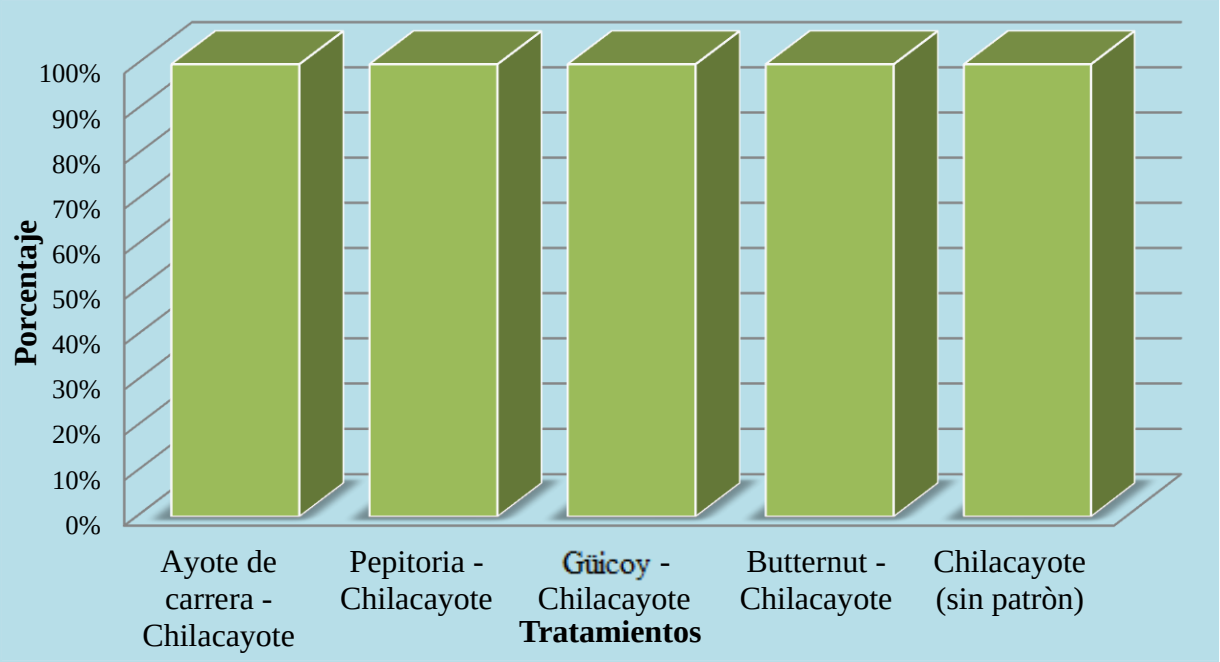


Figura 9. Porcentaje de prendimiento de los diferentes tratamientos en campo.

7.4 Diámetro del tallo

El análisis de varianza no encontró significancia entre tratamientos y bloques (tabla 6).

Tabla 6
Análisis de varianza para la variable diámetro del tallo, en chilacayote injertado en los diferentes porta injertos.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	P>F.	SIG.
Tratamientos	4	19.71	4.93	2.46	0.0901	NS
Bloques	4	12.83	3.21	1.6	0.2248	NS
Error	16	30.01	2			
Total	24	62.55				
C.V. = 24.11%						

NS = Diferencia no significativa

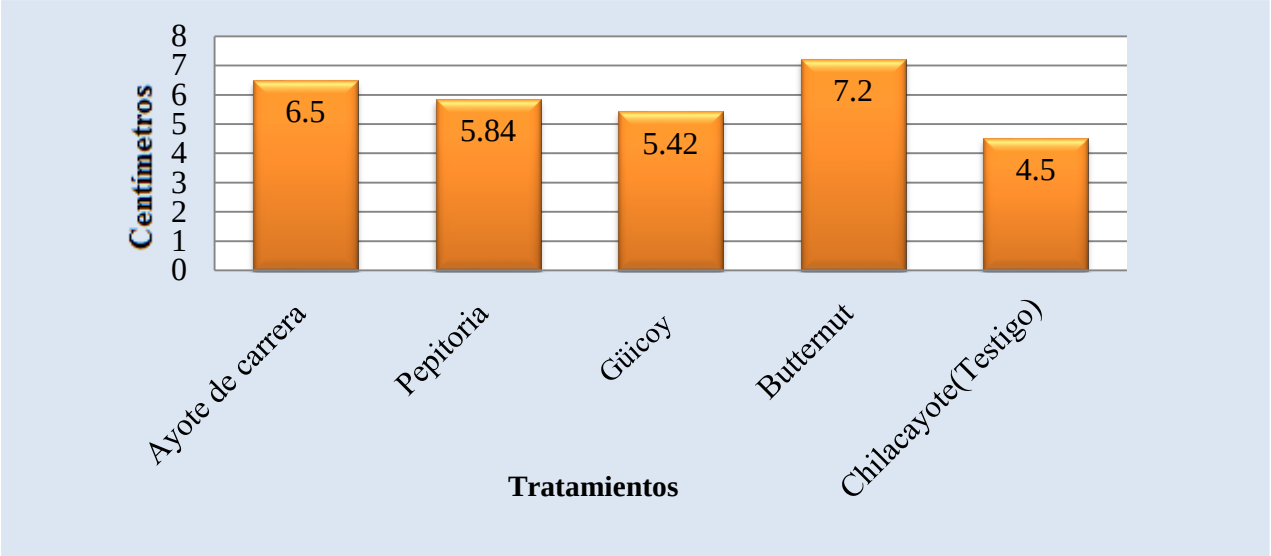


Figura 10. Diámetro del tallo de los tratamientos.

A pesar de que no se encontró significancia estadística entre tratamientos, la figura 10 muestra que el mayor diámetro de tallo se obtuvo con el tratamiento, donde se utilizó como patrón o porta injerto butternut y el testigo presenta el menor diámetro.

7.5 Número de guías o ramificaciones

El análisis de varianza muestra alta significancia entre tratamientos, para número de guías o ramificaciones (tabla 7).

Tabla 7
Análisis de varianza para la variable número de guías, en chilacayote injertado en los diferentes porta injertos.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	P>F.	SIG.
Tratamientos	4	707.44	176.86	3.32	0.0367	**
Bloques	4	73.04	18.26	0.34	0.8448	NS
Error	16	851.36	53.21	53.21		
Total	24	1631.84				
C.V. = 15.55%						

** = Diferencia altamente significativa NS = Diferencia no significativa

Los promedios para número de guías, indican que el injerto ayote de carreta-chilacayote difiere significativamente del testigo, excepto los injertos butternut-chilacayote,

güicoy-chilacayote y pepitoria-chilacayote, con resultados muy similares, el testigo mostro el menor número de guías (tabla 8).

Tabla 8
Prueba de medias Tukey (p< 0.05), número de guías, en chilacayote injertado en los diferentes porta injertos.

Orden	Tratamiento	Medias	Tukey
1	A = Ayote de carreta	53	A
4	D = Butternut	50	AB
3	C = Güicoy	46	AB
2	B = Pepitoria	45	AB
5	E = chilacayote (Testigo)	30	B

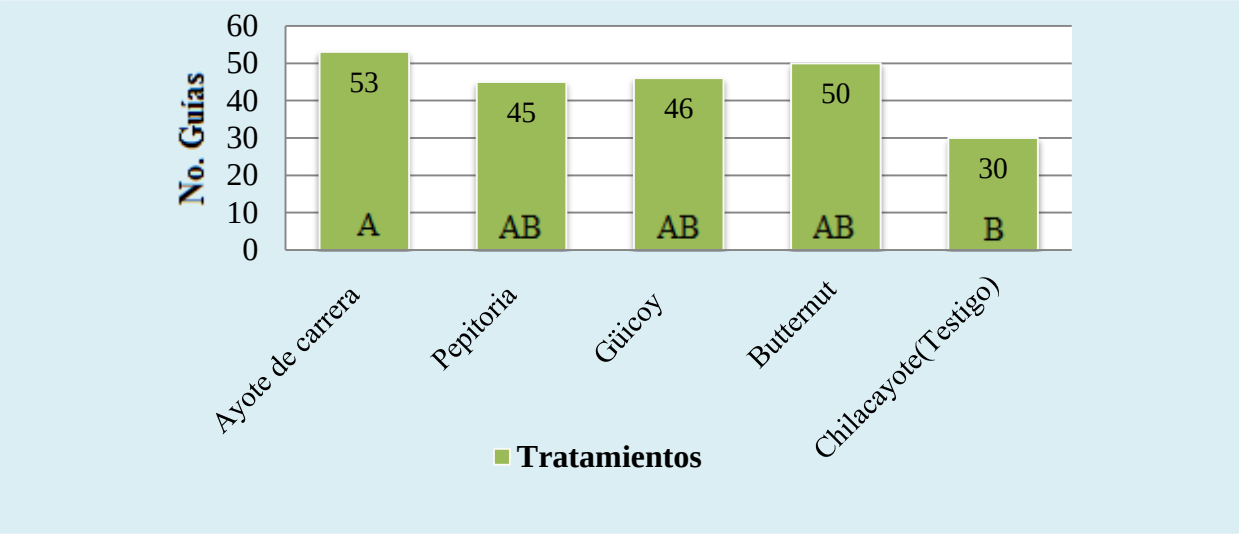


Figura 11. Número de guías o ramificaciones de los tratamientos.

La figura 11 detalla que el tratamiento con mayor número de guías o ramificaciones fue donde se utilizó como porta injerto ayote de carreta y el testigo presento la menor cantidad de guías o ramificaciones.

7.6 Largo de guías o ramificaciones

El análisis de varianza muestra que existe alta significancia entre tratamientos, y entre repeticiones no existe significancia (tabla 9).

Tabla 9

Análisis de varianza para la variable largo de guías, en chilacayote injertado en los diferentes porta injertos.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	P>F.	SIG.
Tratamientos	4	48.51	12.13	4.07	0.0184	**
Bloques	4	3.31	0.83	0.28	0.888	NS
Error	16	47.7	2.98			
Total	24	99.52				
C.V. = 12.32%						

** = Diferencia altamente significativa NS = Diferencia no significativa

Los promedios en largo de guía para todos los tratamientos, señalan que el injerto ayote de carreta-chilacayote difiere significativamente del testigo, excepto los injertos butternut-chilacayote, güicoy-chilacayote y pepitoria-chilacayote, el testigo muestra el menor largo de guías (tabla 10).

Tabla 10

Prueba de medias Tukey (p< 0.05), largo de guía, en chilacayote injertado en los diferentes porta injertos.

Orden	Tratamiento	Medias (m)	Tukey
1	A = Ayote de carreta	15.88	A
4	D = Butternut	15.05	AB
3	C = Güicoy	13.88	AB
2	B = Pepitoria	13.48	AB
5	E = Chilacayote (Testigo)	11.81	B

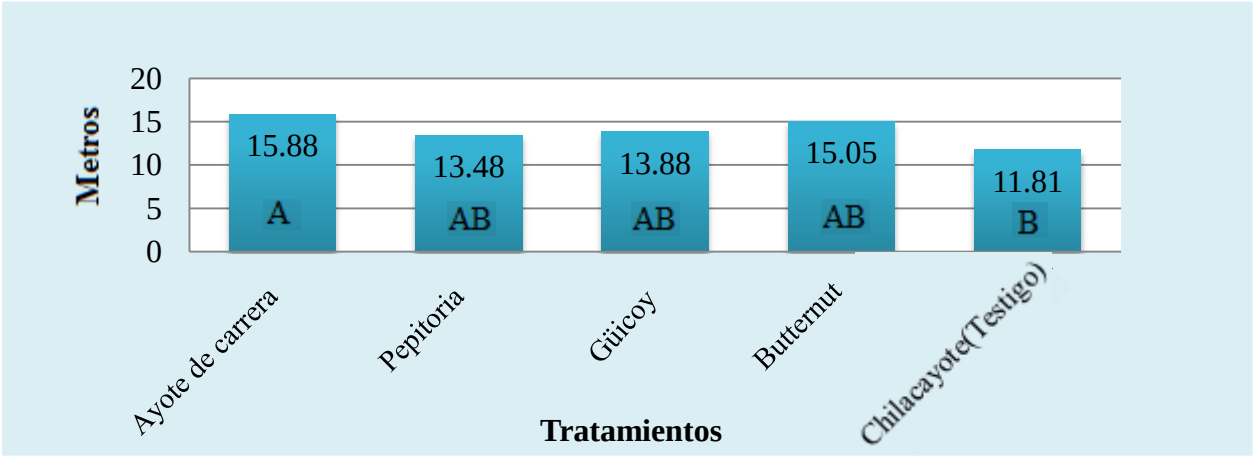


Figura 12. Largo de guías o ramificaciones de los tratamientos.

La figura 12 presenta que el tratamiento con el largo de guía, fue donde se usó como patrón ayote de carreta (15.88 m) y el testigo presento el menor largo de guía (11.81 m).

7.7 Número de flores

El análisis de varianza muestra que estadísticamente existe altamente significancia para número de flores, para repeticiones no existe diferencia significativa (tabla 11).

Tabla 11
Análisis de varianza para la variable número de flores, en chilacayote injertado en los diferentes porta injertos.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	P>F.	SIG.
Tratamientos	4	874.16	218.54	12.35	0.0001	**
Bloques	4	142.16	35.54	2.01	0.1417	NS
Error	16	283.04	17.69			
Total	24	1299.36				
C.V. = 35.52%						

** = Diferencia altamente significativa NS = Diferencia no significativa

Los promedios de número de flores para todos los tratamientos, indican que el injerto ayote de carreta-chilacayote es diferente significativamente a los demás materiales, los injertos butternut-chilacayote, güicoy-chilacayote y pepitoria-chilacayote y el testigo mostraron menor número de flores (tabla 12).

Tabla 12
Prueba de medias Tukey (p< 0.05), número de flores, en chilacayote injertado en los diferentes porta injertos.

Orden	Tratamiento	Medias	Tukey
1	A = Ayote de carreta	22.4	A
2	B = Pepitoria	13.8	B
4	D = Butternut	9.6	B
5	E = Chilacayote (Testigo)	7.6	B
3	C = Güicoy	5.8	B

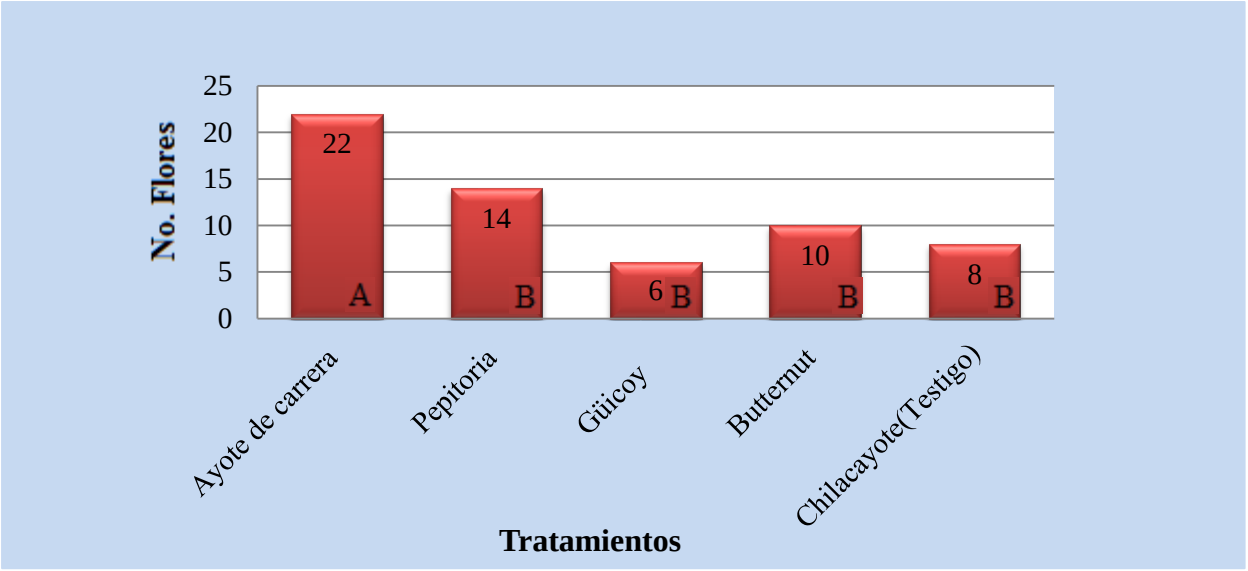


Figura 13. Número de flores de los tratamientos.

La figura 13 detalla que el tratamiento que obtuvo la cantidad o número de flores más alta fue donde se usó como porta injerto ayote de carreta y güicoy presenta el menor número flores.

7.8 Días a floración

El análisis de varianza indica que estadísticamente existe altamente significancia para días a floración, para bloques no existe diferencia significativa (tabla 13).

Tabla 13
Análisis de varianza para la variable días a floración, en chilacayote injertado en los diferentes porta injertos.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	F.	P>F.	SIG.
Tratamientos	4	5825.44	1456.36	4.72	0.0105	**
Bloques	4	1157.84	289.46	0.94	0.4673	NS
Error	16	4939.36	308.71			
Total	24	11922.6				
C.V. = 12.45%						

** = Diferencia altamente significativa NS = Diferencia no significativa

Los promedios en días a floración para todos los tratamientos, indican que el injerto ayote de carreta-chilacayote es diferente significativamente a güicoy, excepto los injertos butternut, pepitoria y el testigo, el injerto güicoy fue quien alcanzo en menos días a floración. (tabla 14).

Tabla 14
Prueba de medias Tukey (p< 0.05), días a floración, en chilacayote injertado en los diferentes porta injertos.

Orden	Tratamiento	Medias	Tukey
1	A = Ayote de carreta	159.4	A
4	D = Butternut	149.8	AB
2	B = Pepitoria	148.6	AB
5	E = Chilacayote (testigo)	131.2	AB
3	C = Güicoy	116.6	B

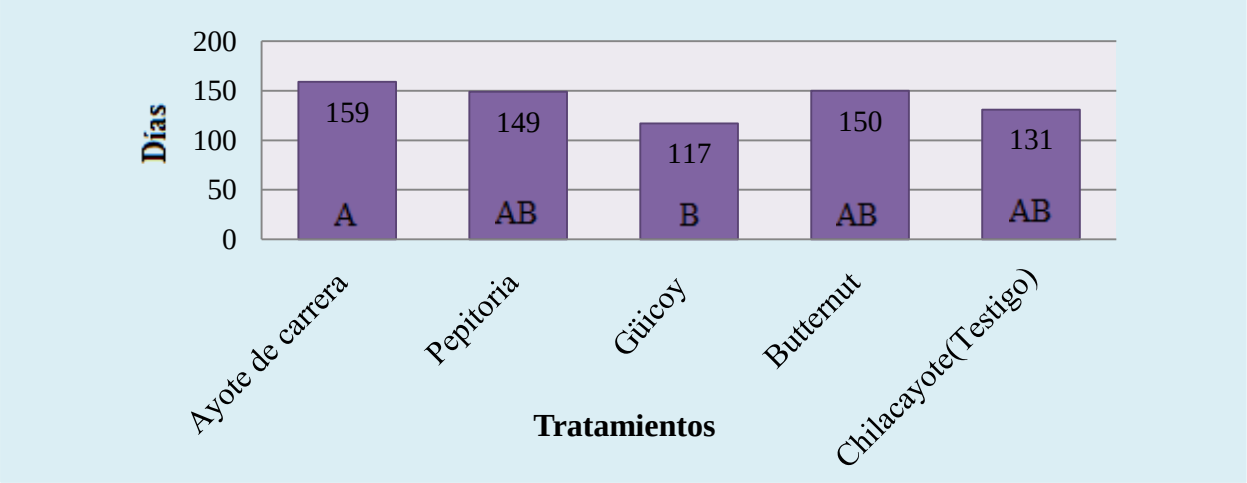


Figura 14. Días a floración en los tratamientos.

La figura 14 refleja que el tratamiento que más se tardó en aparecer la floración fue donde se utilizó como patrón ayote de carreta y donde se usó como porta injerto güicoy género la floración en menos días.

En el análisis de rendimiento económico y presupuesto parcial no se realizaron ya que los diferentes tratamientos incluyendo el testigo no desarrollaron frutos, por esta razón no se obtuvo la relación beneficio/costo y la rentabilidad para cada tratamiento.

8. CONCLUSIONES

Las variedades ayote de carreta, pepitoria, güicoy y butternut de la familia de cucurbitáceas utilizadas como porta injertos en chilacayote obtuvieron un promedio de 95% de pegue en invernadero y un 100% de prendimiento en campo definitivo.

El porta injerto que presentó mayor diámetro de tallo fue butternut con el mayor número de guías ayote de carreta, que presentó las ramificaciones más largas, número de floraciones y presentó más días a floración para las condiciones donde se estableció el experimento.

Se sospecha que los injertos no desarrollaron frutos debido a las condiciones climáticas de altas temperaturas (máximas fue de 31.35ºC y mínimas de 21.25ºC) que se manifestaron durante el desarrollo del estudio.

Las cucurbitáceas utilizadas como patrón para el cultivar de chilacayote presentaron características de buena adaptabilidad en fase vegetativa, pero ninguno género fructificación, por lo tanto no se obtuvieron rendimientos.

9. RECOMENDACIONES

Se recomienda el porta injerto (ayote de carreta) para ser utilizado en el cultivo de chilacayote por las características de excelente desarrollo vegetativo que mostró durante la evaluación del experimento.

Explorar ambientes a diferentes altitudes para establecer la adaptabilidad y rendimiento de los diferentes tratamientos utilizados con la técnica del injerto herbáceo.

Evaluar en La Aldea San José las Cabezas, Oratorio, Santa Rosa los diferentes tratamientos en otra época del año donde las condiciones climáticas de temperatura sean más favorables para el cultivo de chilacayote.

10. BIBLIOGRAFÍA

Acosta, A. (14 de Enero de 2005). La tècnica del injerto en plantas hortìcolas. Obtenido de Reproducciòn Asexual de http://www.horticom.com/revistasonline/extra05/A_Acosta.pdf

Andrès, R. (2012). Estudio preliminar para el desarrollo de una coleeciòn de mutantes de calabacìn. España: Universidad de Almerìa.

Arèvalo, M. (2008). Caracterizaciòn fìsico-quìmico del zambo (Cucurbita fuctifolia) y elaboraciòn de dos productos a partir de la pulpa. Ecuador: Universidad de Quito.

Benalcàzar, G. (2013). Estudio de factibilidad para la creación de una empresa de producción y comercialización de semillas de calabaza. Ecuador: UTN.

Camacho, F. (2 Abril de 2002). El injerto de hortalizas en los semilleros de Almerìa. Obtenido de http://www.terralia.com/revista12/.htm

Cotez, A. (2012). Injertación en sandía, melón y pepino técnica para reducir daños de plagas y enfermedades en el suelo. El Salvador: San Andrès La Libertad, E.N.A.

Della, G. (2013). Manual del cultivo de zapallo de la república de Argentina. Argentina: INTA.

Educar, C. (21 Septiembre de 2001). Conceptos bàsicos de propagaciòn vegetal. Obtenido de Reproducciòn Artificial de http://www.educarchile.com

Escudero, M., Mayor, P., & Gonzariz, M. (6 Mayo de 2003). Medidas de la tasa de flujo de savia en plantas de tomate injertados. Obtenido de http://www.sech.info/pdfs/actas/acta39/39-128.pdf.

FAO. (9 Agosto de 2006). Caracteristicas fisi-quimicas de las calabazas. Obtenido de http://www.fao.com/revista/hflm

Fernàndez, S. (2007). Los proyectos de inversiòn: evaluaciòn financiera. . Costa Rica .

Fornaris, G. (6 Agosto de 2012). Conjunto tecnològico para la producciòn de calabaza. Obtenido de http://openpublic.eea.uprm.edu/document/conjunto-tecnol%C3%B3gico-para-la-producci%C3%B3n-de-calabaza

Fu, C. (5 Mayo de 1999). Manejo integrado de insectos plaga de cucurbitàceas en Costa de Hermosillo. Obtenido de Manejo Integrado de plagas y enfermedadesdes. http://www.agronet.com.mx/cgi/cultives.cgi?Cultive=Calabacita&Valley=Valle%20del%20 Fuerte

ICTA. (18 Agosto de 2012). Catàlogo de hortalizas de Guatemala. Obtenido de http://www.icta.gob.gt

INSIVUMHE. (18 Julio de 2014). Datos meteorològicos de los departamentos. Obtenido de http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/estádistica.htm

Lira, S. (2009). Proyecto Recopilación y análisis de la información existente delas especies de los géneros Cucúrbita y Sechium que crecen y/o se cultivan en México. Mèxico.

Lòpez, B. (2013). Diseño y análisis de experimentos. Guatemala: Universidad de San Carlos.

MAGA. (8 Agosto de 2002). Mapa de clasificaciòn de suelos. Obtenido de http://www.maga.gob.gt

Maps., G. (7 Agosto de 2016). Buscador de Coordenadas Geogràficas. Obtenido del resultado de Busqueda de coordenadas de http://www.mapcoordinates.net/es

Miguel, A. (2005). La uniòn del injerto. . Recuperado el 16 de Agosto de 2016, de http://www.terralia.com.

ONU. (9 Junio de 2006). Caracterìsticas fisio-quimicas de calabazas. Obtenido de http://www.onu.com/revista./extra.pdf

Ortiz, A. (1986). Caracterización agromorfológica y bromatológica de 26 cultivares de chilacayote (Cucúrbita ficifolia) nativos en el valle de la Ermita. Guatemala: Universidad de San Carlos.

Roca, L. (2011). Producción y rendimiento de 17 variedades de calabazas y jícaras (Cucúrbita pepo) bajo condiciones de invierno. Honduras: Zamorano.

Romero, M. (2012). Participación en el proceso de injertos tipo hypocotiledon el cultivo de café (Coffea arábica) En el centro experimental las flores. Santa Rosa, Guatemala: URL.

Sànchez, O. (2012, 11 mayo). ¨El uso del injerto herbàceo en las cucurbitàceas en Cuba¨. Recuperado el 19/07/2016 de: http://www. Instituto de Investigaciones hortícolas.com

SER. (2000). El cultivo de zapallo macre en la Costa Central. Perù, Huaura.

SIOVM. (2007, 3 de octubre). ¨Bioseguridad¨. CONABIO. Recuperado el 14/07/2016 de: hptt://www.conabio.gob.mx/conocimientobioseg/pdf

Trujillo, C. (2015). Evaluación de porta injertos para la producción de melón tipo harper; Ipala, Chiquimula. Guatemala: Universidad Rafael Landivar.

Velazco, A. (2013). Anatomía y manejo agronómico de las plantas injertadas en jitomate (Solanum lycompersicum L.). Mèxico: UAC.

11. ANEXOS

Anexo A. Cronograma de actividades de la investigación.

Actividad	Año	2017																										
	Mes	May				Jun				Jul				Ago				Sep				Oct				Nov			
	Semana Calendario	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Recolección de muestra de suelo																												
Envió de muestra																												
Resultado de análisis																												
Mecanización																												
Siembra																												
Control de malezas																												
Control fitosanitario																												
Aplicación de fertilizante																												
Cosecha																												
Toma de datos																												
Tabulación de datos																												
Análisis de la información																												
Elaboración del informe final																												

Anexo B. Plantas a los 15 días del trasplante.

Anexo C. Plantas a un mes con 15 días después del trasplante.

Anexo D. Plantas a dos meses después del trasplante.

Anexo E. Diámetro del tallo en chilacayote injertado en los diferentes pies.

Anexo F. Daños por oruga verde (*Diaphania hyalinata*) y mancha angular (*Pseudomonas syringae*).

Anexo G. 15 – 20 días después de control de oruga verde y mancha angular.

Anexo H. Floración de la planta chilacayote.

Anexo I. Aborto de flores en la planta de chilacayote en la localidad.

Anexo J. Aborto de frutos en la planta de chilacayote en la localidad.