

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
CARRERA DE AGRONOMÍA



EVALUACIÓN DEL PRENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE CUCURBITÁCEAS  
EN TRES PORTAINJERTOS PARA PRODUCIR PLANTAS DE PEPINO (*Cucumis sativus*  
L.).

DOCUMENTO FINAL DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN COMO REQUISITO  
PARA OBTENER EL GRADO DE INGENIERA AGRÓNOMA

AUTORA:

ELIZABETH DEL ROCÍO BENÍTEZ SOLÍS

TUTOR:

Ing. SEGUNDO CURAY PhD

CEVALLOS-ECUADOR

2022

“EVALUACIÓN DEL PRENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE CUCURBITÁCEAS EN TRES PORTAINJERTOS PARA PRODUCIR PLANTAS DE PEPINO (*Cucumis sativus* L.).”

REVISADO POR:



Firmado electrónicamente por:

SEGUNDO  
EUCLIDES CURAY  
QUISPE

.....  
Ing. Mg. SEGUNDO CURAY, PhD

TUTOR

APROBADO POR LOS MIEMBROS DE CALIFICACIÓN:

Fecha

.....  
19/09/2022  
.....

.....  
Ing. Marco Pérez Salinas, PhD

PRESIDENTE TRIBUNAL

.....  
19/09/2022  
.....

Ing. Mg. Edwin Pallo

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

.....  
19/09/2022  
.....

Ing. Mg Olguer León

MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE CALIFICACIÓN

## DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

“La suscrita, ELIZABETH DEL ROCÍO BENÍTEZ SOLÍS, portadora de la cédula de identidad número: 1805442140, libre y voluntariamente declaro que el Informe Final del Proyecto de investigación titulado: “EVALUACIÓN DEL PRENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE CUCURBITÁCEAS EN TRES PORTAINJERTOS PARA PRODUCIR PLANTAS DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*)” es original, auténtico y personal. En tal virtud, declaro que el contenido es de mi sola responsabilidad legal y académica, excepto donde se indican las fuentes de información consultadas”.



.....  
ELIZABETH DEL ROCÍO BENÍTEZ SOLÍS

## DERECHO DE AUTOR

Al presentar este Informe Final del Proyecto de Investigación titulado “EVALUACIÓN DEL PRENDIMIENTO DE DOS VARIEDADES DE CUCURBITÁCEAS EN TRES PORTAINJERTOS PARA PRODUCIR PLANTAS DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*)” como uno de los requisitos previos para la obtención del título de grado de Ingeniera Agrónoma en la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Ambato, autorizo a la Biblioteca de la Facultad, para que este documento esté disponible para su lectura, según las normas de la Universidad.

Estoy de acuerdo en que se realice cualquier copia de este Informe Final, dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica potencial.

Sin perjuicio de ejercer mi derecho de autor, autorizo a la Universidad Técnica de Ambato la publicación de este Informe Final, o de parte de él.



.....  
ELIZABETH DEL ROCÍO BENÍTEZ SOLÍS

## **DEDICATORIA**

A mis padres Jorge Benítez mi apoyo incondicional, Rocío Solís mi mayor inspiración mi centro de confianza y apoyo de toda la vida.

A mis hermanos Fernando y Ricardo su amor y compañía han sido mi mayor fortaleza.

A mis abuelitos Segundo e Hilda mis segundos padres quienes nunca me han dejado sola.

Elizabeth del Rocío Benítez Solís

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, mis padres Jorge y Rocío, mis hermanos Fernando y Ricardo, mis abuelitos Segundo e Hilda, Jorge e Inés, mis primos, tíos, amigos que en el transcurso de mi vida estudiantil siempre me apoyaron.

A la Universidad Técnica de Ambato junto con docentes universitarios, en especial a mi tutor el Ing. Segundo Curay por su apoyo en este proyecto.

Elizabeth del Rocío Benítez Solís

## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO .....	vii
ÍNDICE DE TABLAS .....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS .....	x
CAPITULO I .....	1
INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO II .....	3
MARCO TEÓRICO .....	3
<b>2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS</b> .....	3
<b>2.2. MARCO CONCEPTUAL</b> .....	5
<b>2.2.1. CULTIVO DE PEPINO</b> .....	5
<b>2.2.2. IMPORTANCIA DEL CULTIVO EN EL ECUADOR</b> .....	6
<b>2.2.3. PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE PEPINO</b> .....	6
<b>2.2.3.1. Plagas</b> .....	6
<b>2.2.3.2. Enfermedades</b> .....	6
<b>2.2.4. INJERTO</b> .....	7
<b>2.2.5. TIPOS DE INJERTOS</b> .....	8
<b>2.2.6. IMPORTANCIA DE INJERTOS EN HORTALIZAS</b> .....	9
<b>2.2.7. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL INJERTO</b> .....	10
<b>PORTAINJERTO SAMBO</b> .....	10
<b>PORTAINJERTO ZAPALLO CASTELLANO</b> .....	11
<b>PORTAINJERTO KICKOFF F1</b> .....	12
CAPÍTULO III .....	13
<b>3.1. HIPÓTESIS</b> .....	13
<b>3.2. OBJETIVOS</b> .....	13
<b>3.2.1 OBJETIVO GENERAL</b> .....	13
<b>3.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS</b> .....	13
CAPÍTULO IV .....	14
<b>4.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO (ENSAYO)</b> .....	14
<b>4.2. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR</b> .....	14
4.2.1. Clima .....	14

4.2.2.	Precipitación .....	14
4.2.3.	Suelo .....	14
<b>4.3.</b>	<b>EQUIPOS Y MATERIALES</b> .....	<b>15</b>
	<b>Materiales</b> .....	<b>15</b>
<b>4.4.</b>	<b>FACTORES EN ESTUDIO</b> .....	<b>15</b>
<b>4.5.</b>	<b>TRATAMIENTOS</b> .....	<b>16</b>
<b>4.6.</b>	<b>DISEÑO EXPERIMENTAL</b> .....	<b>18</b>
<b>4.7.</b>	<b>MANEJO DEL EXPERIMENTO</b> .....	<b>18</b>
4.7.1.	Germinación de semillas .....	18
4.7.2.	Selección de plantas .....	18
4.7.3.	Proceso de injertación .....	19
4.7.4.	Colocación en la cámara de prendimiento .....	19
4.7.5.	Riego .....	19
4.7.6.	Evaluación y toma de datos .....	19
<b>4.8.</b>	<b>VARIABLES RESPUESTA</b> .....	<b>19</b>
4.8.1.	Número de hojas por injerto .....	19
4.8.2.	Diámetro de Injerto (mm) .....	19
4.8.3.	Longitud de injerto .....	20
4.8.4.	Porcentaje de éxito del injerto .....	20
<b>4.9.</b>	<b>PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN</b> .....	<b>20</b>
<b>5.1.</b>	<b>RESULTADOS</b> .....	<b>21</b>
	<b>5.1.1. Número de hojas por injerto</b> .....	<b>21</b>
	<b>5.1.2. Diámetro de Injerto (cm)</b> .....	<b>24</b>
	<b>5.1.3. Longitud del Injerto (cm)</b> .....	<b>27</b>
	<b>5.1.4. Porcentaje de prendimiento.</b> .....	<b>30</b>
	<b>5.1.5. Tiempo de germinación de tres variedades de portainjertos.</b> .....	<b>32</b>
CAPITULO VI .....		34
CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS .....		34
<b>6.1.</b>	<b>CONCLUSIONES</b> .....	<b>34</b>
<b>6.2.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	<b>34</b>
<b>6.2.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	<b>35</b>
<b>6.3.</b>	<b>ANEXOS</b> .....	<b>40</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Clasificación taxonómica del pepino.....	5
<b>Tabla 2</b> Clasificación taxonómica del sambo .....	11
<b>Tabla 3</b> Clasificación taxonómica del zapallo .....	11
<b>Tabla 4</b> <i>Tratamientos</i> .....	16
<b>Tabla 5</b> <i>Características del ensayo</i> .....	16
<b>Tabla 6</b> Análisis de Varianza para la variable número de hojas por injerto .....	21
<b>Tabla 7</b> Prueba de Tukey al 1% para tratamientos en la variable número de hojas por injerto.....	21
<b>Tabla 8</b> Prueba de Tukey 1% para portainjertos en la variable número de hojas por injerto .....	22
<b>Tabla 9</b> Tukey 1% para variedades en la variable número de hojas por injerto.....	23
<b>Tabla 10</b> Análisis de varianza para la variable diámetro del injerto.....	24
<b>Tabla 11</b> Tukey 1% para tratamientos en la variable diámetro del injerto.....	25
<b>Tabla 12</b> Tukey 1% para portainjertos en la variable diámetro del injerto .....	26
<b>Tabla 13</b> Tukey 1% para variedades en la variable diámetro del injerto.....	26
<b>Tabla 14</b> Análisis de varianza para la variable longitud del injerto .....	27
<b>Tabla 15</b> Tukey 1% para tratamientos en la variable longitud del injerto.....	28
<b>Tabla 16</b> Tukey 1% para portainjertos en la variable longitud del injerto .....	29
<b>Tabla 17</b> Tukey 1% para variedades en la variable longitud del injerto .....	29
<b>Tabla 18</b> Análisis de varianza para el porcentaje de prendimiento .....	30
<b>Tabla 19</b> Prueba de Tukey al 1% para el porcentaje de prendimiento .....	31

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Esquema de disposición del ensayo .....	17
<b>Figura 2</b> Dimensiones de la bandeja.....	17
<b>Figura 3</b> Número de hojas por planta injerta .....	22
<b>Figura 4</b> Prueba de Tukey 1% para portainjertos en la variable número de hojas por injerto.....	23
<b>Figura 5</b> Tukey 1% para variedades en la variable número de hojas por injerto .....	24
<b>Figura 6</b> Diámetro del injerto .....	25
<b>Figura 7</b> Tukey 1% para portainjertos en la variable diámetro del injerto.....	26
<b>Figura 8</b> Tukey 1% para variedades en la variable diámetro del injerto .....	27
<b>Figura 9</b> Tukey 1% para tratamientos en la variable longitud del injerto .....	28
<b>Figura 10</b> Tukey 1% para portainjertos en la variable longitud del injerto.....	29
<b>Figura 11</b> Tukey 1% para variedades en la variable longitud del injerto.....	30
<b>Figura 12</b> Porcentaje de prendimiento de los tratamientos .....	31
<b>Figura 13</b> Tiempo de germinación de los vástagos y portainjertos .....	32
<b>Figura 14</b> Tiempo en días óptimo para el injerto .....	33

## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

<b>Ilustración 1</b> Preparación de sustrato klasmann TS 1-876.....	40
<b>Ilustración 2</b> Llenado de vasos con sustrato klasmann TS 1-876.....	40
<b>Ilustración 3</b> Siembra de Semillas ( <i>Cucumis sativus</i> var. Mydas).....	41
<b>Ilustración 4</b> Etiquetado de bandejas .....	41
<b>Ilustración 5</b> Corte en el portainjerto en forma de “I” en el tallo de aproximadamente 1 cm .....	42
<b>Ilustración 6</b> Corte en vástago de doble bisel .....	42
<b>Ilustración 7</b> Colocación de la pinza de plástico.....	43
<b>Ilustración 8</b> Colocación en la cámara de prendimiento .....	43
<b>Ilustración 9</b> Riego de los injertos .....	44
<b>Ilustración 10</b> Monitoreo y control de temperatura .....	44
<b>Ilustración 11</b> <i>Toma de datos (número de hojas del injerto)</i> .....	45
<b>Ilustración 12</b> <i>Toma de datos (diámetro del injerto)</i> .....	45

## RESUMEN

Las hortalizas son de un gran interés económico debido a su alta producción y demanda de mercado; como el pepino (*Cucumis sativus* L.) por ende ha generado un excesivo uso de agroquímicos que potencie la producción y disminuya agentes patógenos sin embargo, estas alternativas afectan drásticamente al ambiente y a la salud humana; así el injerto en hortalizas es una alternativa limpia para integrar en los sistemas de producción, la siguiente investigación tuvo como objetivo el evaluar tres tipos de portainjerto de Sambo (*Cucurbita ficifolia*), Zapallo Castellano (*Cucurbita máxima*), Patrón comercial (*Kickoff*) en dos variedades de pepino (*Cucumis sativus* var. *Mydas*) y (*Cucumis sativus* var. *Lisboa*). El experimento se realizó con un arreglo factorial de 3x2 dentro de un diseño completamente al azar y tres repeticiones por cada tratamiento. Se evaluaron las variables diámetro del injerto, largo del injerto, número de hojas por injerto, porcentaje de prendimiento de los injertos, los datos fueron sometidos a un análisis de varianza y se examinaron mediante pruebas de significación de Tukey al 1% mediante el programa estadístico Infostat. En cuanto a la variable de prendimiento de los injertos no existió diferencias estadísticas, todos los tratamientos fueron superiores al 95 %, los portainjertos P1 (Sambo) y P2 (Zapallo Castellano) fueron los de mayor numero de hojas por injerto con medias de 2.61 y 2.33 hojas por injerto, en cuanto al diámetro del injerto el tratamiento que fue superior es el T2 (P1V2) describe a los factores patrón Sambo con vástago Lisboa con una media de 0.29 cm y para la variable de longitud del injerto el patrón P1(Sambo) y P3 (Kickoff) se agruparon en el rango A siendo los de mayor longitud con 4.19 y 3.94 cm respectivamente.

Palabras clave: pepino, injerto, portainjerto, sambo, zapallo.

## ABSTRACT

Vegetables are of great economic interest due to their high production and market demand; such as cucumber (*Cucumis sativus L.*) has therefore generated an excessive use of agrochemicals that enhance production and reduce pathogens, however, these alternatives drastically affect the environment and human health; Thus, grafting in vegetables is a clean alternative to integrate into production systems. The following research aimed to evaluate three types of rootstock Sambo (*Cucurbita ficifolia*), Zapallo Castellano (*Cucurbita maxima*), Commercial pattern (Kickoff) in two varieties cucumber (*Cusumis sativus var. Mydas*) and (*Cusumis sativus var. Lisboa*). The experiment was carried out with a 3x2 factorial arrangement within a completely randomized design and three replications for each treatment. Variables such as graft diameter, graft length, number of leaves per graft, percentage of grafting were evaluated, the data were subjected to an analysis of variance and were examined using Tukey's significance tests at 1% using the Infostat statistical program. Regarding the variable of taking of the grafts, there were no statistical differences, all the treatments were higher than 95%, the rootstocks P1 (Sambo) and P2 (Zapallo Castellano) were the ones with the highest number of leaves per graft with means of 2.61 and 2.33 leaves per graft, in terms of graft diameter, the treatment that was superior is T2 (P1V2) describes the Sambo pattern factors with Lisbon stem with an average of 0.29 cm and for the graft length variable the P1 pattern (Sambo ) and P3 (Kickoff) were grouped in range A, being the longest with 4.19 and 3.94 cm, respectively.

Keywords: cucumber, graft, rootstock, sambo, pumpkin.

## CAPITULO I

### INTRODUCCIÓN

La agricultura es una de las actividades con más uso de tierra, distribuidos entre pastos y cultivos, del total de agua utilizada por el hombre casi dos tercios están destinados para prácticas agrícolas (FAO, 2020), por lo mismo es una de las actividades humanas que más genera contaminación por el uso de plaguicidas “restos de estos componentes se esparcen en el ambiente y se convierten en contaminantes para animales, plantas, sistemas abiótico como suelo, aire, agua lo que amenaza su estabilidad y representa un peligro de salud pública”(Asela et al., 2014), según un informe de la ONU alrededor del mundo cerca de 200000 muertes por año son causadas por el uso de insecticidas, fungicidas y herbicidas (Nicolau, 2017).

Ecuador en el año 2019 registró 288 intoxicaciones por plaguicidas (MSP, 2019), un estudio realizado en la provincia de los Ríos determinó que la exposición temprana a los agroquímicos especialmente a los herbicidas y fungicidas contribuye a la aparición de leucemia infantil (Paz Sánchez et al., 2019), los efectos sobre la salud humana son alarmantes varias enfermedades están directamente relacionadas al uso de plaguicidas “cáncer, leucemia, Parkinson, asma, problemas neuropsicológicos y cognitivos” (González Ulibarry, 2021).

En el Ecuador anualmente se importan 200 millones de dólares en plaguicidas y sustancias para fines agrícolas; de esta esta cantidad el 50.3% son fungicidas; los cultivos que más invierten son las flores y el banano con aproximadamente 50.6 %, las hortalizas también representan un área de interés con 11.3 %, incluido el cultivo de pepino (Valarezo Cely et al., 2014).

El pepino (*Cucumis sativus*) es de las cucurbitáceas de mayor importancia después de la sandía y el melón, en el Ecuador su producción y consumo se ha incrementado a 1 250 ha y por cada hectárea se obtienen aproximadamente 13.2 toneladas, la provincia que lidera la producción con 6680 toneladas es Guayas, sin embargo, todo está condicionado a factores climáticos y su manejo (Rocohano Guerrero, 2018).

Las especies hortícolas se rigen a estándares altos debido a su demanda en mercado, su producción se ha visto afectada por agentes patógenos colonizadores de grandes extensiones de suelo entre los de mayor interés *Fusarium* sp., *Verticillium* sp., *Pyrenochaeta* sp con el fin de minimizar daños por estos organismos el injerto ha sido una de las alternativas limpias que se han analizado (INIA, 2015).

Los potenciales beneficios de utilizar plantas injertadas, es la resistencia a enfermedades que han causado un acreciente uso de productos químicos lo que genera costos altos de producción, daño al medio ambiente y salud humana; los patrones proveen al injerto características favorables en tolerancia a factores climáticos, un desarrollo radicular eficiente, permitiendo un desarrollo vegetativo rápido y mejorar la calidad de los productos (Acosta Muñoz, 2005).

Con el fin de obtener los beneficios de la técnica del injerto la propuesta de una evaluación del prendimiento de dos variedades de cucurbitáceas en tres portainjertos dos de ellos variedades nativas aprovechando como menciona (María González et al., 2008) “la resistencia que puede encontrarse en gran parte de híbridos y especies de origen silvestre” para producir plantas de pepino como alternativa limpia es planteada en este trabajo de investigación.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

El injerto como técnica depende del patrón utilizado en la variedad del cultivar; (Hernández González et al., 2014) en su investigación sobre el rendimiento y tamaño del pepino injertado condicionado al patrón, obtuvo respuestas significativas en el incremento del peso del fruto con patrones de origen nativo de México (*Cucurbita ficifolia Bouché*), además concluyó en que las plantas injertadas produjeron mayor biomasa, se obtuvo mayores rendimientos y se observó un incremento de vigor en el vástago.

(Guan et al., 2020) con el fin de expandir la tecnología del injerto en Estados Unidos evaluó cuatro tipos de cucurbitáceas como portainjertos: híbrido interespecífico de calabaza (*Cucurbita maxima* × *Cucurbita moschata*), híbrido interespecífico de calabaza (*Cucurbita maxima* × *C. moschata*), calabaza de hoja de parra (*Cucurbita ficifolia*), calabaza (*Cucurbita moschata*); este ensayo probado en túneles altos evalúa el rendimiento y crecimiento de la planta arrojando como resultado que la técnica de injerto es una herramienta valiosa en la producción de pepinos en el medio Oeste de Estados Unidos; independiente del portainjerto la supervivencia fue exitosa sin embargo los pepinos injertados con (*Cucurbita maxima* × *C. moschata*) mejoraron el rendimiento en todas las estaciones incluyendo el crecimiento fue tolerante a diferentes temperaturas y se adaptó lo que no sucedió con *Cucurbita ficifolia* cuando el suelo a mediados de mayo aumentó su temperatura a 20 grados centígrados lo que hizo que su producción disminuyera considerablemente.

La investigación realizada por (Niu et al., 2019) en China sobre el efecto de la calabaza como portainjerto para pepino para inducir el cierre temprano de estomas y aumentar la sensibilidad del ácido abscísico (ABA) en condiciones de salinidad; para este estudio se injertó mediante el método de inserción una especie de pepino con sensibilidad salina

(*Cucumis sativus* L.) cv. Jinchun y como portainjertos se utilizaron calabaza con tolerancia salina (*Cucurbita moschata* Duch.) cv. Chaojiqianwang; en efecto el patrón de calabaza fue exitoso en mejorar la tolerancia del vástago al estrés osmótico provocado por altas concentraciones de sal; además el efecto de las raíces de calabaza provoca que el vástago adquiera mayor tolerancia osmótica, lo que sugiere que las plantas injertadas serían un mecanismo por el cual se puede aprovechar zonas o regiones con alto índice de salinidad con cultivos en hortalizas injertadas.

(Rouphael et al., 2008) en su trabajo de investigación habla como el injerto de pepino sobre patrones de calabaza ‘Shintoza’ (*Cucurbita maxima* Duchesne × *Cucurbita moschata* Duchesne), minimiza la toxicidad provocada por el Cobre; el exceso de cobre en las plantas de pepino provoca la inhibición de la fotosíntesis lo que desencadena una depresión de rendimiento, producción de raíces, fruta, brotes vegetativos; la investigación consistió en suministrar diferentes concentraciones de Cu provocando un estrés severo y controlado en las plantas, y así se determinó que las plantas injertadas tienden a una fuerte capacidad de inhibición de acumulación de Cu debido a la capacidad radicular pueden excluir el Cu y mantener un mejor estado nutricional en la planta.

(Suárez-Hernández et al., 2017) realizó una investigación sobre el uso de portainjertos criollos (*Lagenaria siceraria*) como alternativa para producción de sandía injertada, una cucurbitácea de igual interés que el pepino; esta investigación fue realizada en México; en donde se evaluaron componentes criollos ya que su uso es nulo, las combinaciones de estos tratamientos arrojaron resultados favorables al rendimiento y precocidad a contraste de una planta sin injerto, a más de eso se vio un aumento significativo en el contenido de grados Brix en el fruto.

(Rojas P. & Riveros B., 2001) en el ensayo titulado “EFECTO DEL METODO Y EDAD DE LAS PLÁNTULAS SOBRE EL PRENDIMIENTO Y DESARROLLO DE INJERTOS EN MELÓN (*Cucumis melo*)” trabaja con otra especie de las cucurbitáceas de interés el melón, este experimento se desarrolló en Chile, poniéndose a prueba cuatro técnicas de injertación sobre dos variedades; entre las cuales estaban aproximación, empalme, púa y tubo; en consecuencia se obtuvieron resultados favorables a cada variedad que se injertó sin embargo la técnica predominante en los dos casos fue la de aproximación y la que menores resultados demostró fue la de púa.

## 2.2.MARCO CONCEPTUAL

### 2.2.1. CULTIVO DE PEPINO

El pepino es una hortaliza de origen asiático, específicamente la India; sin embargo, con el pasar de los años ha sido distribuido hacia Grecia posteriormente a China, por acción de los romanos llegó hacia Europa, hasta que en el siglo XVI se introduce a Norteamérica por Cristóbal Colón (Infoagro, 2021a).

**Tabla 1**

*Clasificación taxonómica del pepino*

INFORMACIÓN TAXONÓMICA	
<b>Reino:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Orden:</b>	Violales
<b>Familia:</b>	Cucurbitaceae
<b>Genero:</b>	Cucurbita L.
<b>Especie:</b>	<i>Cucumis sativus L.</i>

*Fuente:*((CONABIO) & (SIOVM), 2021)

Pepino, Pepinillo, identificado por su nombre científico como *Cucumis sativus L.* es una planta herbácea, anual de la familia Cucurbitaceae; de porte rastroso y acompañada de zarcillos en su tallo ramificado; especie monoica por tanto posee flores masculinas y femeninas; fruto de color verde generalmente oblongo denominado pepónida varía su tamaño según la variedad, sus semillas son de color blanco y forma oblonga de entre 3-5 mm de ancho por 8-10 mm de largo (Casilimas et al., 2012).

El pepino es consumido de manera fresca debido a su alto contenido de vitaminas y ácido ascórbico (Vigaud et al., 2019), contiene gran cantidad de agua y minerales como Ca, Mg, P, K, Fe (Cardoso, 2022) además de su ingesta es industrializado en forma de productos como cremas y jabones a los que se les atribuye propiedades diuréticas, calmantes y emolientes; en la industria cosmética es atribuido a efectos aclaradores y reducción de ojeras en la piel además es un aliado en la nutrición capilar (Barraza, 2015).

## **2.2.2. IMPORTANCIA DEL CULTIVO EN EL ECUADOR**

El sector agropecuario en el Ecuador participa activamente en la economía tanto localmente como con exportaciones que en 2010 alcanzaron un porcentaje de 19.3% del total de exportaciones, entre estos cultivos que participan activamente se encuentra el pepino desde 1992 (Brussil Tapia, 2012).

Las principales zonas de producción del cultivo se encuentran en Guayas ya que alberga 42% de las 78.9 ha de superficie total en el Ecuador; por debajo Tungurahua 39%, seguidamente Pichincha 21%, Loja 19 %, Chimborazo 10% , las provincias de Manabí y Carchi aportan un 3 %, Los Ríos y Esmeraldas 2% y Azuay 1% (Eugenio Flores, 2017).

## **2.2.3. PLAGAS Y ENFERMEDADES DEL CULTIVO DE PEPINO**

### **2.2.3.1. Plagas**

Las principales plagas que afectan el cultivo de pepino según mencionada (Cotrina Vila, 1979) están los pulgones (*Aphis gossypii* y *Myzus persicae*) que atacan a las hojas succionando la sabia por lo que estas se enrollan y afecta la actividad fotosintética.

Minadores de hoja (*Liriomyza trifolii*, *Liriomyza bryoniae*, *Liriomyza strigata*, *Liriomyza huidobrensis*) atacan a las hojas dejando galerías de formas simétricas (Infoagro, 2021b).

Araña Roja (*Tetranychus urticae*, *T. turkestanii* y *T. ludeni*) que se localiza en el envés de la hoja a las cuales les causa manchas que crecen por toda la superficie en casos extremos colonizan toda la planta (Cotrina Vila, 1979).

Trips (*Frankliniella occidentalis*) esta plaga se localiza en el follaje, aunque prefieren las flores de las mismas que se alimentan y dejan residuos plateados que posteriormente se necrosaran (Infoagro, 2021b).

### **2.2.3.2. Enfermedades**

El cultivo de pepino tiene grandes afecciones relacionadas con el sistema radicular entre ellas:

La podredumbre negra (*Phomopsis sclerotioides*) que se presenta como manchas de color en raíces, produce lesiones se ubican alrededor del punto base de las raíces secundarias y en los pelos radiculares.

El “damping-off” que son la conjunción de varias enfermedades causadas por hongos como (*Rhizoctonia solani*), (*Pythium sp.*), (*Fusarium spp*), (*Fusarium oxysporum f. sp. cucumerinum*), estos ocasionan lesiones en la raíz mediante una pudrición acuosa, un quebrantamiento en la base de los tallos (Rosa, 2001).

Pyrenochaeta el agente causal es (*Pyrenochaeta lycopersici*) un hongo que coloniza suelos que han soportado monocultivos causan una afección en la raíz formando corchos.(Camacho et al., 2013)

Verticillium enfermedad causada por el hongo (*Verticillium dahliae*) que causa daños foliares como necrosis y clorosis, afecta a las raíces y tallos decoloración decolorándolos (SAGARPA, 2018).

#### **2.2.4. INJERTO**

Injertar es una técnica que permite la unión de dos tejidos vegetales para formar una sola (Acosta Muñoz, 2005), este método de propagación está constituido por un vástago es la parte superior tejido meristemático de la especie de interés y un porta injerto o también denominado patrón el cual será el soporte y proveedor de nutrientes al vástago (Basto-Pool et al., 2017).

La técnica del injerto es muy antigua se practica en China hace 1000 años antes de Cristo, incluso Aristóteles les dedicó un espacio para describir esta técnica, en la antigua Roma ya se conocían varios métodos de injertación y llegó a ser bastante popular el tema, de igual forma el tema se abordó en la época del Renacimiento, llegando a popularizarse completamente en Inglaterra en el siglo XVI (María González et al., 2008).

Los primeros injertos que se realizaban fueron en plantas leñosas, sin embargo, los japoneses debido a la necesidad de alternativas para el control de Fusariosis en sandía implementan los injertos en especies herbáceas (María González et al., 2008).

Las primeras investigaciones sobre el injerto de cucurbitáceas comenzó en la década de 1920 con el uso de (*Cucurbita moschata*) como portainjertos para sandía (Davis et al., 2008)

La técnica del injerto fue adoptada en el cultivo de pepino por primera vez por agricultores japoneses en el año de 1960 con el fin de fortalecer este cultivo a bajas temperaturas , además de la resistencia al marchitamiento por fusarium; la técnica del injerto de pepino tomo popularidad en Japón ya que aumentó el rendimiento del pepino y estabilidad de la producción en las pruebas realizadas bajo cubiertas plásticas en patrones (*Cucurbita máxima*), (*Cucurbita moschata*) (Sakata et al., 2008).

### **2.2.5. TIPOS DE INJERTOS**

(Sakata et al., 2008) menciona que los primeros injertos que se utilizaron en especies cucurbitáceas fue el injerto de hendidura, se usó para el injerto de sandía. Sin embargo, también se practicaba el injerto de inserción, aunque en 1964 en los Países Bajos se introdujo el injerto de abordaje lingual, en los últimos años el injerto de inserción con o sin sistema radicular, ha sido adoptado por la mayoría de las empresas de vivero, aunque se mencionan otros tipos como:

#### **2.2.5.1. Injerto de Lengua, Lengüeta o aproximación.**

Para realizar este injerto tanto el portainjerto como el vástago (scion) deben tener por lo menos una hoja verdadera, se procede en el portainjerto a realizar un corte de 45 grados hacia abajo, por otra parte, se realiza un corte de 45 grados hacia arriba en el vástago, teniendo en cuenta que los dos tengan una simetría para juntarlos y que se sobrepongan haciendo que coincidan los cortes, se procede a colocar un clip o papel encerado o de aluminio para asegurar (Miles, 2014).

#### **2.2.5.2. Injerto en Orificio de Inserción**

Este método de inserción terminal es muy conocido en China gracias a su alta tasa de supervivencia, el portainjertos se siembra con un desfase de 4 a 5 días del vástago; cuando el portainjerto tenga la primera hoja verdadera se retira su punto de crecimiento y se perfora con un Angulo de 45 grados con una barrena pequeña de bambú o plástico y se inserta el vástago que previamente se corta en bisel a 1 cm por debajo de los cotiledones, se puede colocar clip aunque generalmente no se usa (Davis et al., 2008).

### **2.2.5.3. Injerto de Adosado o Empalme**

Este injerto también es conocido como injerto de un cotiledón, de origen Japonés, para realizar este injerto el portainjerto debe tener una hoja verdadera, tanto el vástago como el portainjerto deben tener el mismo diámetro; así se procede a cortar el patrón en un ángulo de 45 grados eliminando un cotiledón conjuntamente con el meristemo apical y las yemas axilares para evitar rebrote; al vástago se lo corta en un ángulo de 45 grados por debajo de los cotiledones y se hacen coincidir asegurándolos con un clip (Miles, 2014).

### **2.2.5.4. Injerto de púa**

Este injerto es similar al injerto de empalme, se siembra el portainjerto en una bandeja definitiva, se puede realizar una vez el vástago y el portainjertos tengan una hoja verdadera; se elimina del portainjerto el cotiledón junto con el brote terminal, y se realiza un corte hacia abajo en forma de “l” de un centímetro aproximadamente; la variedad se corta en bisel a 1 cm por debajo de los cotiledones, se juntan y se aseguran con ayuda de una pinza, posteriormente se lleva a la cámara de prendimiento (INTAGRI, 2020).

## **2.2.6. IMPORTANCIA DE INJERTOS EN HORTALIZAS**

La agricultura ha dado un giro en los últimos años debido a las crecientes demandas de producción, entre las alternativas sugeridas para atender el problema están los injertos, considerada una tecnología moderna aunque existe hace miles de años (Hernández-González et al., 2014).

Dentro de los objetivos principales de esta alternativa limpia que ofrece el injertar plantas hortícolas es ejercer un control ante enfermedades causadas por microorganismos que habitan el suelo, entre ellos *Fusarium* sp., *Verticillium* sp. y *Pyrenochaeta* sp., mediante injertos con patrones tolerantes se logra obtener un sistema radicular de mayor resistencia (Hernández-González et al., 2014).

Ante la amenaza de patógenos y parásitos en el suelo, el injerto provee una planta sana además de evitar el contacto directo del suelo con la planta sensible a estos organismos, hongos, bacterias, nematodos; (María González et al., 2008).

Los portainjertos generan un impacto tan drástico en el vástago y la fruta del vástago, incluso el vigor de la planta por lo mismo se utiliza menos plantas por unidad de superficie, mejora la resistencia a las enfermedades, la tolerancia a temperaturas y salinidad, optimiza la obtención de nutrientes y agua, , proteínas y moléculas pequeñas que causan la transducción de señales, incluso estudios han demostrado que el ARN puede trasladarse del portainjerto al vástago, afectando directamente fisiología del vástago (Davis et al., 2008).

### **2.2.7. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL INJERTO**

Los factores y la tasa de supervivencia de las plantas injertadas dependen de varios factores :compatibilidad entre el vástago y el patrón, la calidad y la edad de las plántulas, calidad de la sección unida, y manejo post-injerto (Davis et al., 2008).

La temperatura afecta la división celular consecuentemente tiene efecto en la formación del callo y los nuevos haces vasculares, una vez ejecutado el proceso de injerto debe existir una temperatura de entre los 24 y 27 grados centígrados; ya que bajo los 15 grados centígrados no existe producción de callo (Terralia, 2009).

La humedad relativa debe mantenerse entre 85% a 100%, ya que afecta la formación del callo, en ambientes secos las células se inhiben por desecación (Ortega, 2010).

El contacto eficaz en las superficies , una uniformidad en los tallos y la disposición de los haces conductores de las plantas, un contacto eficaz que permita una buena conducción entre los dos tejidos (Ortega, 2010).

### **PORTAINJERTO SAMBO**

La cucurbitácea (*Cucurbita ficifolia*) conocida con los nombres comunes en diferentes países como sambo, chilacayote, ayote, calabaza es una especie nativa de Centroamérica; es una planta monoica rastrera o trepadora de tallos con gran vigor, sus hojas son anchas ovals pecioladas, con zarcillos ; su fruto es globuloso y liso de mesocarpio blanco fibroso; semillas de color negro; corola de amarilla un cáliz corto verde y un pedúnculo alargado hacia la unión con el fruto (Valdez Hernández, 1996).

**Tabla 2***Clasificación taxonómica del sambo*

INFORMACIÓN TAXONÓMICA	
<b>Reino:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Orden:</b>	Violales
<b>Familia:</b>	Cucurbitaceae
<b>Genero:</b>	Cucurbita
<b>Especie:</b>	<i>Cucurbita ficifolia Bouché</i>

*Fuente:* ((CONABIO) & (SIOVM), 2021)**PORTAINJERTO ZAPALLO CASTELLANO**

El zapallo máximo o conocido en Ecuador como zapallo castellano es una especie andina domesticada hace ya 3200 años; es una especie de fácil adaptación y su sistema radicular destaca por su grosor al ser una raíz pivotante puede alcanzar profundidades de 1.80 m, además sus ramificaciones se distribuyen en un diámetro de 0.60 m fortaleciendo el sistema radical; especie muy vigorosa su crecimiento es muy acelerado (Della Gaspera, 2013).

**Tabla 3***Clasificación taxonómica del zapallo*

INFORMACIÓN TAXONÓMICA	
<b>Reino:</b>	Plantae
<b>División:</b>	Magnoliophyta
<b>Clase:</b>	Magnoliopsida
<b>Orden:</b>	Violales
<b>Familia:</b>	Cucurbitaceae
<b>Genero:</b>	Cucurbita
<b>Especie:</b>	<i>Cucurbita máxima</i>

*Fuente:* (Carrera, 2018)

## **PORTAINJERTO KICKOFF F1**

Kickoff F1 es un patrón para la producción de cucurbitáceas, tiene alta compatibilidad con sandía, melón, pepino; es un híbrido interespecífico el mismo que provee resistencia a Fusarium (Fom 0,1,2 & Fon 1,2) y a daños provocados por Verticillium; los métodos de injerto efectivos probados en este portainjertos son el bordaje de la lengua, la inserción y el injerto de empalme; este patrón provee un sistema radicular fuerte y con capacidad de absorción eficiente, que se adapta a diferentes tipos de suelo y tolera bajas temperaturas (Maquisemillas, 2022).

## **CAPÍTULO III**

### **3.1.HIPÓTESIS**

Ha: Al menos un tipo de patrón es eficiente en la producción de plántulas de pepino (*Cucumis sativus* L.).

### **3.2.OBJETIVOS**

#### **3.2.1 OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el prendimiento de dos variedades de cucurbitáceas en tres portainjertos para producir plantas de pepino (*Cucumis sativus* L.), en la provincia de Tungurahua, en el cantón Ambato, sector Montalvo.

#### **3.2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar el porcentaje de prendimiento de los injertos.
- Evaluar el tiempo de germinación de tres variedades de portainjertos.
- Determinar el mejor patrón para injertación.

## **CAPÍTULO IV**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **4.1. UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO (ENSAYO)**

El estudio se llevó a cabo en la parroquia Montalvo perteneciente al cantón Ambato, en la provincia de Tungurahua; esta parroquia se encuentra en la longitud O 79°17' 15.32" y Latitud S 1°47' 24.29".

#### **4.2. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR**

##### **4.2.1. Clima**

La parroquia Montalvo se caracteriza por poseer una temperatura entre los 12 y 14 °C en media, pero puede llegar a alcanzar temperaturas de hasta 4°C en invierno, por el contrario, en verano llega hasta los 22°C.

##### **4.2.2. Precipitación**

En esta zona la media de la lluvia se encuentra entre los 45.36 mm; siendo los meses abril y octubre los más lluviosos, y se registra una baja precipitación entre los meses de diciembre y marzo.

##### **4.2.3. Suelo**

La característica principal del suelo de esta zona es que son de origen volcánico por la presencia cercana del volcán Tungurahua, especialmente encontramos desde suelos arenosos, suelos con poca materia orgánica de características rocoso, hasta suelos profundos y negros.

### **4.3.EQUIPOS Y MATERIALES**

#### **Materiales**

- Semillas
- Sustrato
- Esferos
- Libreta de campo
- Etiquetas
- Navaja
- Pizas de plástico
- Alcohol
- Bandejas
- Regla
- Probeta

#### **Equipos**

- Computador
- Pie de Rey
- Cámara Fotográfica

#### **Material Biológico**

Portainjerto Sambo

Portainjerto Zapallo castellano

Portainjerto Kickoff

Pepino Var. Mydas (*Cucumis sativus L*)

Pepino Var. Lisboa (*Cucumis sativus L*)

### **4.4.FACTORES EN ESTUDIO**

#### **Factor A: Patrones**

- Sambo (*Cucurbita ficifolia*) (P1)
- Zapallo Castellano (*Cucurbita máxima*) (P2)
- Patrón comercial kickoff (P3)

## Factor B: Variedades

- Mydas (V1)
- Lisboa (V2)

## 4.5. TRATAMIENTOS

**Tabla 4**

*Tratamientos*

TRATAMIENTO	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
1	P1V1	Sambo ( <i>Cucurbita ficifolia</i> )- Mydas
2	P1V2	Sambo ( <i>Cucurbita ficifolia</i> )- Lisboa
3	P2V1	Zapallo Castellano ( <i>Cucurbita máxima</i> )- Mydas
4	P2V2	Zapallo Castellano ( <i>Cucurbita máxima</i> )- Lisboa
5	P3V1	Patrón comercial (Kickoff) - Mydas
6	P3V2	Patrón comercial (Kickoff) - Lisboa

*Fuente:* Elaborado por Elizabeth Benítez 2022

**Tabla 5**

*Características del ensayo*

Número de plantas totales	180
Número de plantas por unidad de análisis	10
Área experimental neta	1.12 m <sup>2</sup>
Área de una bandeja	0.062m <sup>2</sup>
Numero de áreas experimentales	18
Distancia entre bandejas	0.05 m
Numero de áreas experimentales	18

*Fuente:* Elaborado por Elizabeth Benítez 2022

### Figura 1

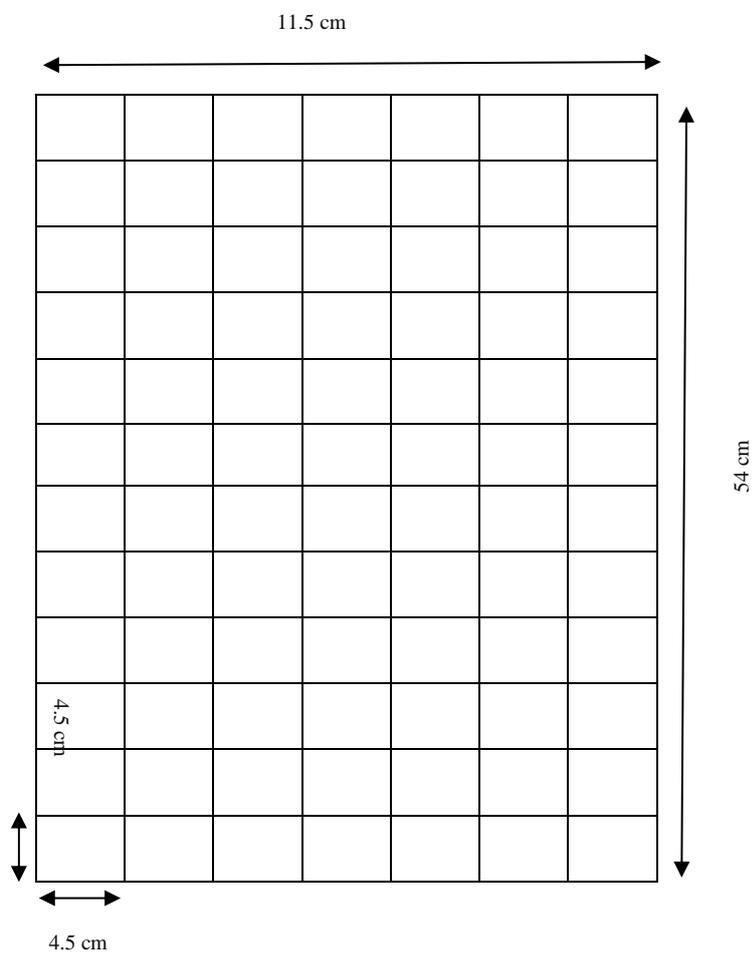
Esquema de disposición del ensayo

P1V2	P1V1	P2V1
P1V1	P2V1	P2V2
P1V2	P3V2	P1V2
P2V2	P3V1	P2V1
P3V2	P1V1	P3V1
P3V2	P2V2	P3V1

*Nota:* Los tratamientos fueron distribuidos al azar, con tres repeticiones. Cada una de las repeticiones se ubicó en una bandeja de plástico de 48 depósitos, se ubicó 10 plántulas por unidad de análisis en cada una de las bandejas.

### Figura 2

Dimensiones de la bandeja



#### **4.6.DISEÑO EXPERIMENTAL**

En este proyecto se trabajó bajo un diseño experimental de Diseño completamente al azar en arreglo factorial Asimétrico ya que posee diferentes niveles y se trabajará bajo cubierta plástica.

Tratamientos=  $p \times q$

Tratamientos=  $3 \times 2$

Tratamientos= 6

Se trabajó con 10 plántulas por cada tratamiento con tres repeticiones y se realizó un análisis de varianza para identificar diferencias entre los tratamientos y una prueba de Tukey al 5% para comparación de promedios de tratamientos.

#### **4.7.MANEJO DEL EXPERIMENTO**

##### 4.7.1. Germinación de semillas

Para la germinación de semillas se realizó actividades previas como la preparación de las bandejas a las que se les colocó vasos de plástico de 5 onzas, los que fueron rellenos con sustrato klasmann TS 1-876 (anexo 1).

La siembra de las semillas se realizó en el mes de Julio del 2022. El día 6 se sembraron las semillas de los vástagos, pepino Mydas y Lisboa; el día 13 se sembró el P1 (sambo) y el día 14 de Julio se sembraron los patrones P2 (Zapallo castellano) y P3 (Kickoff F1), este desfasamiento de tiempo se realizó considerando diferencias significativas en el tiempo de germinación.

##### 4.7.2. Selección de plantas

La selección de las plantas se realizó el día 30 de julio, teniendo en cuenta características físicas como el color y vigor, además se tomó en cuenta que tanto el vástago como el patrón, se observará la emergencia de la primera hoja (Hernández González et al., 2014).

#### 4.7.3. Proceso de injertación

El proceso de injertación se realizó por el método de púa descrito por (INTAGRI, 2020) el cual se realiza eliminando el brote terminal junto con un cotiledón del portainjertos con una inserción en bisel, se realiza un corte en forma de “1” en el tallo de aproximadamente 1 cm (anexo 5), se introduce el vástago cortado en forma de doble bisel (anexo 6), y se asegura con una pinza de plástico (anexo 7).

#### 4.7.4. Colocación en la cámara de prendimiento

Una vez injertadas las plantas se colocaron en la cámara de prendimiento que consiste en una estructura de (1.4x13) m, la misma que cuenta con un sistema de válvulas para mantener una humedad relativa sobre 85% a 100% y una temperatura favorable entre los 24 a los 27 grados centígrados acondicionado a las necesidades del injerto (anexo 8).

#### 4.7.5. Riego

El riego de los injertos se realizó con ayuda de una piseta, cuidando de no tocar la herida (anexo 9).

#### 4.7.6. Evaluación y toma de datos

Una vez completado el proceso de injertación se evaluó cada una de las plántulas del experimento y se recogerá los datos y evaluarlos mediante análisis estadísticos (anexo 12).

### **4.8.VARIABLES RESPUESTA**

Las variables que se evaluaron es el pegue de injerto de cada uno de los patrones, realizando una evaluación visual analizando características físicas entre ellas:

#### 4.8.1. Número de hojas por injerto

Se contabilizaron todas las hojas de las plántulas injertadas en un solo momento, 15 días después de la ejecución de los injertos.

#### 4.8.2. Diámetro de Injerto (mm)

Las mediciones se realizarán por debajo de las hojas cotiledóneas utilizando un pie de rey, 15 días después del injerto.

#### 4.8.3. Longitud de injerto

Las mediciones se realizaron desde la base del injerto hasta el brote terminal de la planta utilizando una regla milimétrica, 15 días después del injerto.

#### 4.8.4. Porcentaje de éxito del injerto

Se evaluó la cantidad de plántulas vivas en relación con el número total de plántulas injertadas.

$$\text{PEI: } \frac{\text{Número de plantas injertadas vivas}}{\text{Total de plantas injertadas}} \times 100$$

#### 4.8.5. Tiempo de germinación de tres variedades de portainjertos.

Se contabilizó los días en que tarda en germinar las semillas a partir del día de siembra considerando visualmente las características físicas.

### **4.9.PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

Una vez obtenidos los datos para el procesamiento de la información se trabajó con el programa estadístico INFOSTAT.

## CAPÍTULO V

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 5.1. RESULTADOS

##### 5.1.1. Número de hojas por injerto

Con respecto a la variable del número de hojas por injerto (tabla 6), mediante el análisis de varianza del tratamiento se aprecia diferencias estadísticas altamente significativas al 1% con un coeficiente de variación de 9.15%.

**Tabla 6**

*Análisis de Varianza para la variable número de hojas por injerto*

<b>F de V</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>	
<b>Modelo</b>	2.35	5	0.47	11.29	0.0003	
<b>Tratamientos</b>	2.35	5	0.47	11.29	0.0003	**
<b>Portainjerto</b>	2.33	2	1.17	27.95	<0.0001	**
<b>Variedades</b>	1.4E-03	1	1.4E-03	0.03	0.8565	ns
<b>Variedades*Portainjerto</b>	0.02	2	0.01	0.26	0.7764	ns
<b>Error</b>	0.50	12	0.04			
<b>Total</b>	2.85	17				

CV: 9.15% ns: no significativo \*= significativo al 5% \*\*= significativo al 1%

**Tabla 7**

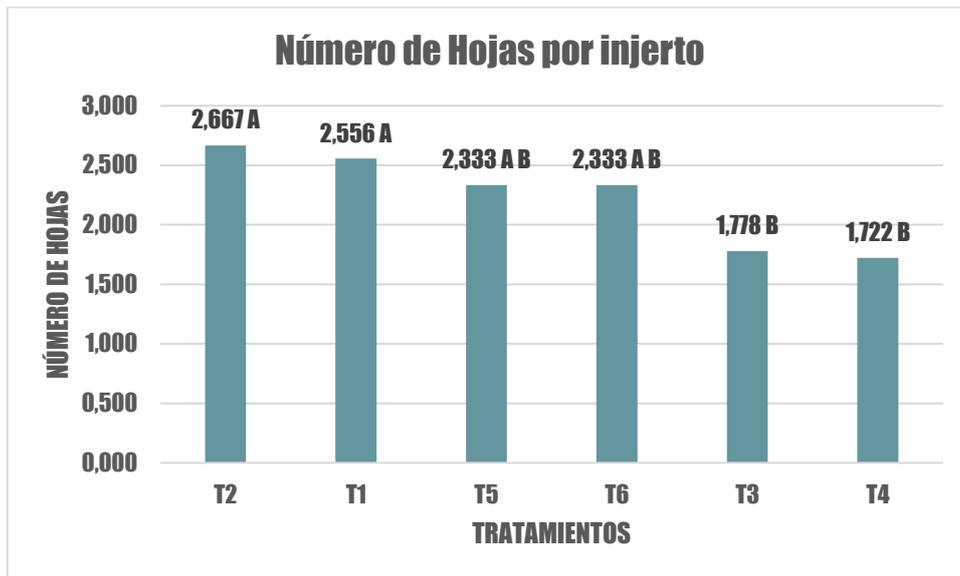
*Prueba de Tukey al 1% para tratamientos en la variable número de hojas por injerto*

<b>Tratamientos</b>	<b>Medias</b>	<b>Tukey</b>
T2	2.67	A
T1	2.56	A
T5	2.33	A B
T6	2.33	A B
T3	1.78	B
T4	1.72	B

Además, la prueba de significación de Tukey al 1% (Tabla 7), expone los siguientes resultados: El tratamiento T2 (P1V2) que es la combinación del portainjerto Sambo con el vástago de Lisboa se ubicó en primer lugar con una media de 2.67 hojas por injerto, compartiendo rango con el tratamiento T1 (P1V1) que es la interacción del portainjertos Sambo con el vástago Mydas, con una media de 2.56 hojas por injerto; en el rango B se encuentra los tratamientos T5 (P3V1) y T6 (P3V2) con una media de 2.33 hojas por injerto también el tratamiento T3 (P2V1) con una media de 1.78 hojas por injerto y por último el tratamiento con menores hojas por injerto T4 (P2V2) con una media 1.72 hojas por injerto.

**Figura 3**

*Número de hojas por planta injerta*



**Tabla 8**

*Prueba de Tukey 1% para portainjertos en la variable número de hojas por injerto*

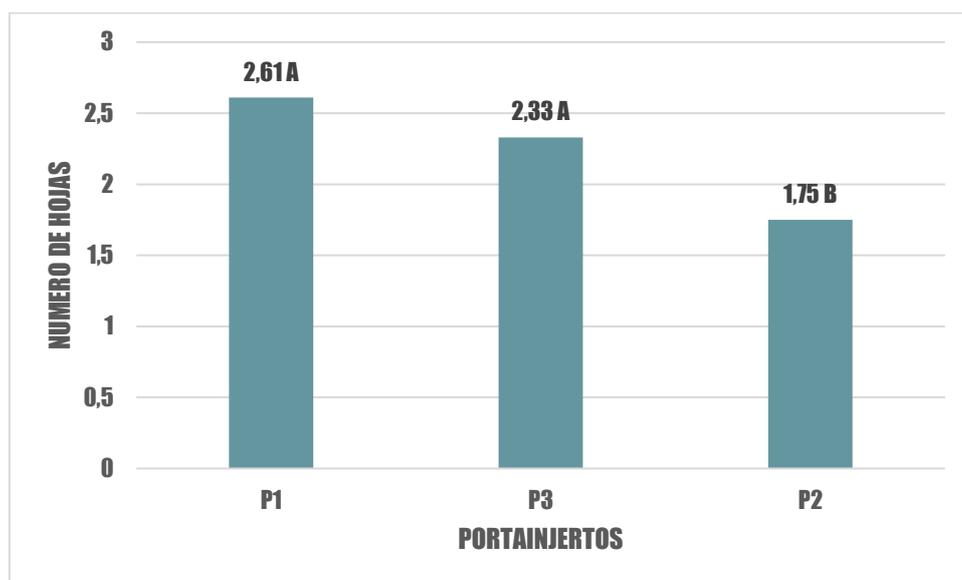
Portainjerto	Medias	Tukey
P1	2.61	A
P3	2.33	A
P2	1.75	B

En la tabla 8 se observa que, para el número de hojas por injerto, el portainjerto P1 (Sambo) con una media de 2.61 hojas por injerto y P3 (Kickoff) con media de 2.33 hojas por injerto son los portainjertos con mejores resultados clasificándolos en el rango A; con

diferencias significativas sobre el portainjerto P2 (Zapallo Castellano) con 1.75 de hojas por injerto es decir existen diferencias significativas lo mismo que menciona en su trabajo de investigación (Rojas P. & Riveros B., 2001) “las variables número de hojas y diámetro del hipocótilo del patrón fueron modificadas significativamente por efectos de la variedad”

**Figura 4**

*Prueba de Tukey 1% para portainjertos en la variable número de hojas por injerto*



**Tabla 9**

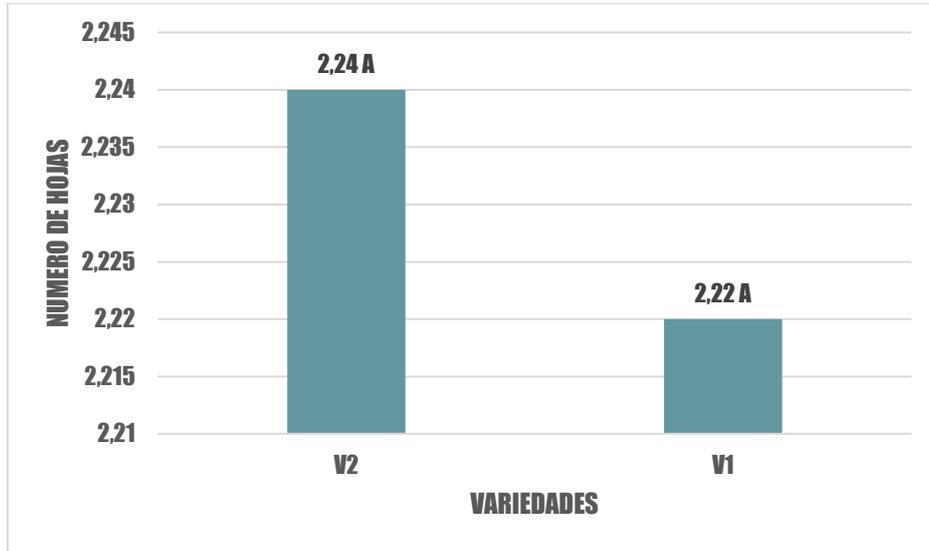
*Tukey 1% para variedades en la variable número de hojas por injerto*

Variedades	Medias	Tukey
V2	2.24	A
V1	2.22	A

Al analizar las Variedades con respecto a la variable número de hojas por injerto en la tabla 9 se observa que no existe diferencias significativas por ello se ubican en el mismo rango A, sin embargo, existe una diferencia numérica entre las variedades V1(Mydas) y V2(Lisboa).

**Figura 5**

*Tukey 1% para variedades en la variable número de hojas por injerto*



### 5.1.2. Diámetro de Injerto (cm)

Al evaluar la variable del diámetro del injerto (tabla 10), mediante un análisis de varianza se determinó que existen diferencias significativas al 1% en los tratamientos con un coeficiente de variación de 2.13%.

**Tabla 10**

*Análisis de varianza para la variable diámetro del injerto*

F de V	SC	gl	CM	F	p-valor	
<b>Modelo</b>	2.0E-03	5	4.0E-04	11.47	0.0003	**
<b>Tratamientos</b>	2.0E-03	5	4.0E-04	11.47	0.0003	**
<b>Portainjerto</b>	1.7E-03	2	8.6E-04	25.00	0.0001	**
<b>Variedades</b>	3.5E-05	1	3.5E-05	1.00	0.3359	ns
<b>Variedades*Portainjerto</b>	2.2E-04	2	1.1E-04	3.18	0.0782	ns
<b>Error</b>	4.1E-04	12	3.0E-05			
<b>Total</b>	2.4E-03	17				

CV: 2.13% ns: no significativo \*= significativo al 5% \*\*= significativo al 1%

**Tabla 11**

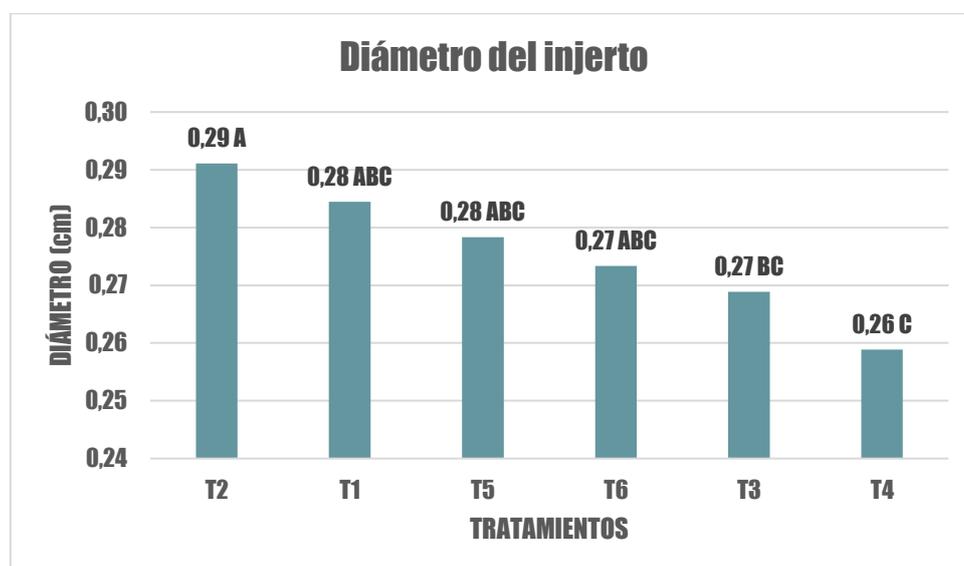
*Tukey 1% para tratamientos en la variable diámetro del injerto*

Tratamientos	Medias	Tukey
T2	0.29	A
T1	0.28	A B C
T5	0.28	A B C
T6	0.27	A B C
T3	0.27	B C
T4	0.26	C

La prueba de significancia de Tukey al 1% (tabla 11), expone los siguientes resultados: El tratamiento T2 (P1V2) que es la combinación del portainjertos Sambo con el vástago Lisboa es el más eficiente con una media de 0.29 cm en el rango A, siendo significativo respecto a los tratamientos del rango B T1(P1V1), T5 (P3V1), T6(P3V2),T3(P2V1) que no son significativamente diferentes entre ellos, aunque si con el rango C el tratamiento T4 (P2V2) con una media de 0.26 cm es el tratamiento menor; las diferencias significativas se pueden deber como menciona (López-Elías et al., 2008) en su trabajo que “La diferencia en la relación que existe entre diámetro del tallo se puede asociar a patrones utilizados y su vigor”, por ello las diferencias en nuestros tratamientos.

**Figura 6**

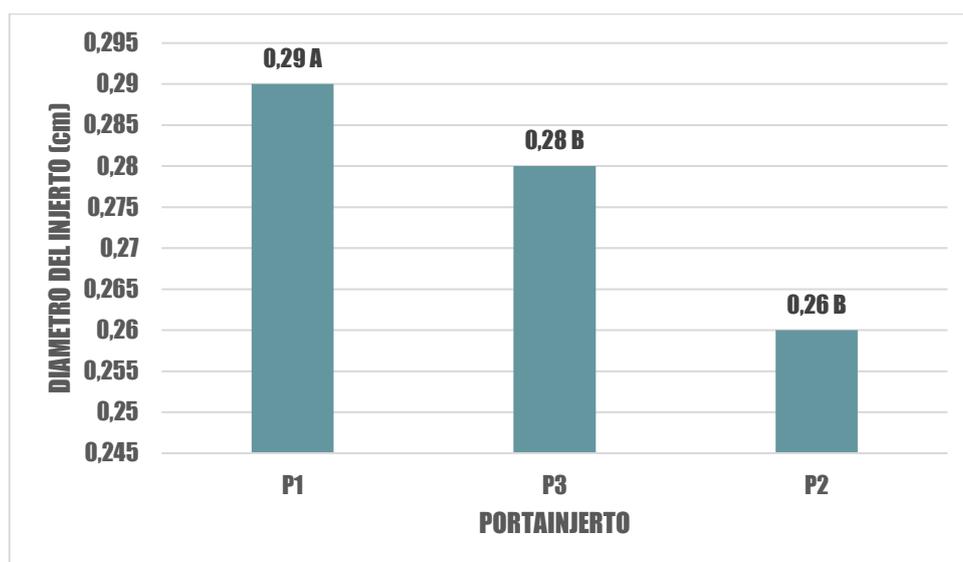
*Diámetro del injerto*



**Tabla 12***Tukey 1% para portainjertos en la variable diámetro del injerto*

Portainjerto	Medias	Tukey
P1	0.29	A
P3	0.28	B
P2	0.26	B

En la tabla 12 se observa que, para el diámetro del injerto, el portainjerto P1 (Sambo) es el mejor resultado con una media de 0.29 cm rango A; siendo significativo respecto al rango B es decir los portainjertos P3 (Kickoff) y P2 (Zapallo Castellano).

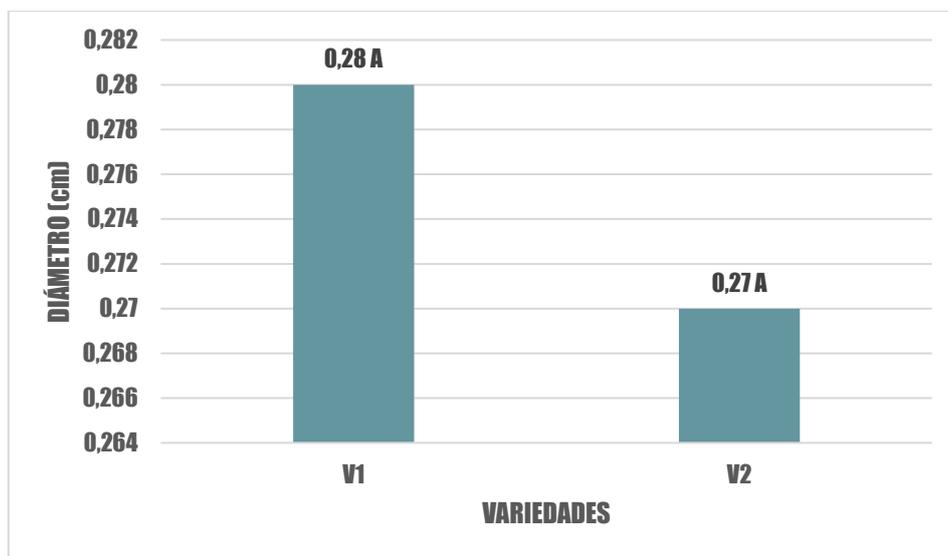
**Figura 7***Tukey 1% para portainjertos en la variable diámetro del injerto.***Tabla 13***Tukey 1% para variedades en la variable diámetro del injerto*

Variedades	Medias	Tukey
V1	0.28	A
V2	0.27	A

En la tabla 13 se observa que la prueba de Tukey demostró que no existe diferencias significativas entre las variedades V1 (Mydas) y V2 (Lisboa) con respecto a la variable diámetro del injerto.

**Figura 8**

*Tukey 1% para variedades en la variable diámetro del injerto*



### 5.1.3. Longitud del Injerto (cm)

Con respecto a la variable de longitud del injerto (tabla 14), mediante un análisis de varianza se registra diferencias estadísticas significativas al 1% en los tratamientos con un coeficiente de variación de 3.38 %.

**Tabla 14**

*Análisis de varianza para la variable longitud del injerto*

F de V	SC	gl	CM	F	p-valor	
<b>Modelo</b>	1.61	5	0.32	18.60	0.0001	**
<b>Tratamientos</b>	1.61	5	0.32	18.60	0.0001	**
<b>Portainjerto</b>	1.35	2	0.68	39.07	<0.0001	**
<b>Variedades</b>	0.07	1	0.07	4.03	0.0679	ns
<b>Variedades*Portainjerto</b>	0.19	2	0.09	5.42	0.0210	ns
<b>Error</b>	0.21	12	0.02			
<b>Total</b>	1.82	17				

CV: 3.38% ns: no significativo \*= significativo al 5% \*\*= significativo al 1%

**Tabla 15**

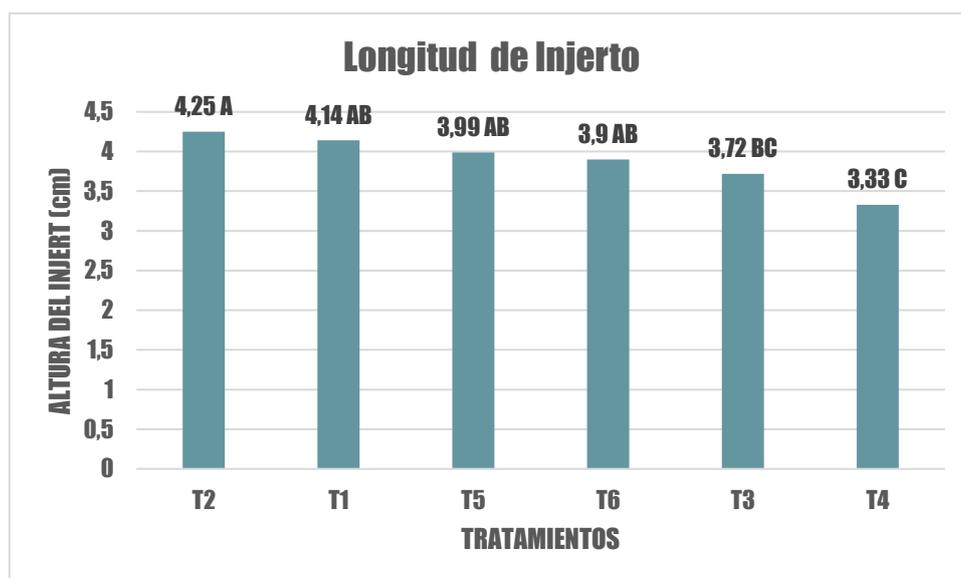
*Tukey 1% para tratamientos en la variable longitud del injerto*

Tratamientos	Medias	Tukey
T2	4.25	A
T1	4.14	A B
T5	3.99	A B
T6	3.90	A B
T3	3.72	B C
T4	3.33	C

La prueba de significancia de Tukey al 1% (tabla15), expone los siguientes resultados: el tratamiento T2 (P1V2) el cual describe al portainjertos Sambo con el vástago Lisboa presenta los mejores resultados con una media de 4.25 cm de largo ubicándolo en el rango A siendo significativo respecto a los tratamientos del rango B T1(P1V1), T5 (P3V1), T6(P3V2), T3(P2V1) que no son significativamente diferentes entre ellos, aunque si con el rango C el tratamiento T4 (P2V2) con una media de 3.33 cm de largo presentando los resultados menores.

**Figura 9**

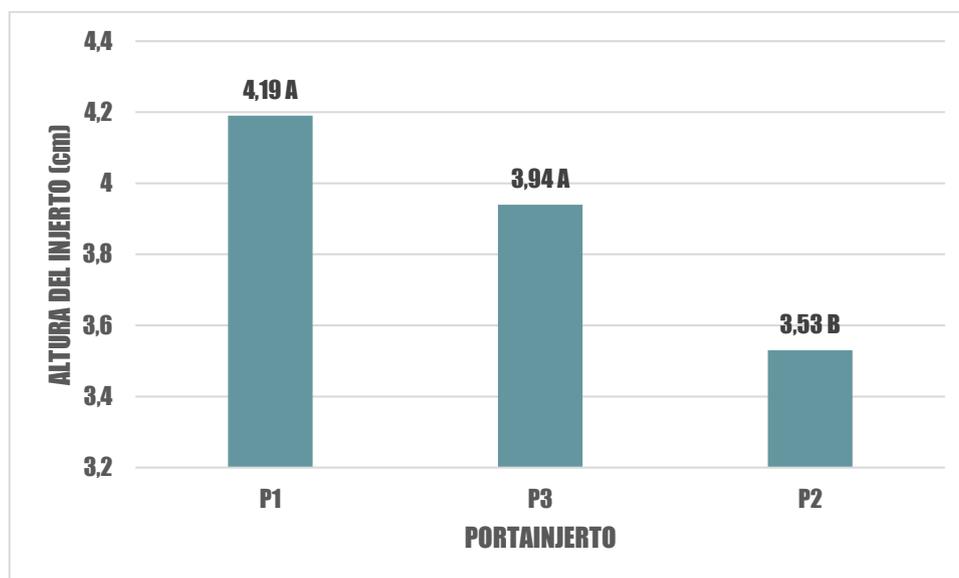
*Tukey 1% para tratamientos en la variable longitud del injerto*



**Tabla 16***Tukey 1% para portainjertos en la variable longitud del injerto*

Portainjerto	Medias	Tukey
P1	4.19	A
P3	3.94	A
P2	3.53	B

La tabla 12 muestra que, para la variable longitud del injerto, el portainjerto P1 (Sambo) con una media de 4.19 cm presenta los mejores resultados compartiendo el rango A con el portainjerto P3 (Kickoff) con una media de 3.94 cm; se ve un mejor desarrollo en la longitud del injerto siendo significativos respecto al rango B el portainjerto P2 (Zapallo Castellano) el de menor resultado con media de 3.53 cm.

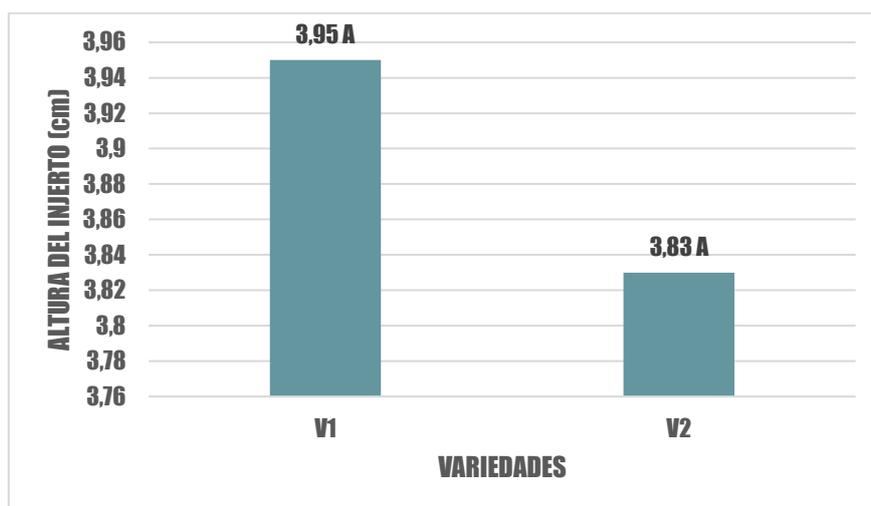
**Figura 10***Tukey 1% para portainjertos en la variable longitud del injerto***Tabla 17***Tukey 1% para variedades en la variable longitud del injerto*

Variedades	Medias	Tukey
V1	3.95	A
V2	3.83	A

Con respecto a la variable longitud del injerto las dos variedades evaluadas como vástagos se clasifican en el rango A como se aprecia en la tabla 17 no existen diferencias significativas entre las variedades V1 (Mydas) y V2 (Lisboa) y la longitud del injerto.

**Figura 11**

*Tukey 1% para variedades en la variable longitud del injerto*



#### 5.1.4. Porcentaje de prendimiento.

El porcentaje de prendimiento (Figura 3), fue sometido a un análisis de varianza (Tabla 18), el cual determinó que no existe diferencias significativas al 1 %, con un coeficiente de variación de 4.15%, lo que indica que no existen diferencias estadísticas entre los tratamientos, únicamente numéricas.

**Tabla 18**

*Análisis de varianza para el porcentaje de prendimiento*

F de V	SC	gl	CM	F	p-valor
<b>Modelo</b>	50	5	10	0.60	0.7013 ns
<b>Tratamientos</b>	50	5	10	0.60	0.7013 ns
<b>Error</b>	200	12	16.67		
<b>Total</b>	250	17			

CV: 4.15% ns: no significativo \*= significativo al 5% \*\*= significativo al 1%

La prueba de Tukey al 1% (Tabla 19), expone que no existe diferencias significativas entre los tratamientos con referencia al prendimiento lo que categoriza en el rango A todos

los tratamientos, sin embargo, existen diferencias numéricas lo que se expresa en la figura 12 de manera descendente.

En el ensayo realizado por (Guan et al., 2020) de igual manera “se lograron tasas de supervivencia superiores al 90%, en las cuatro estaciones, independientemente de los portainjertos ” a pesar de haber utilizado diferentes métodos de injertación.

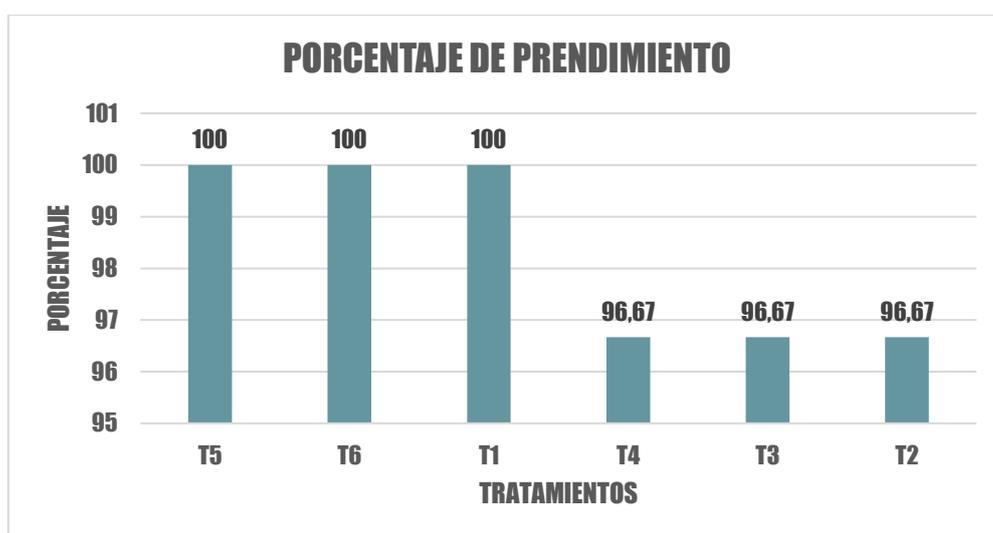
**Tabla 19**

*Prueba de Tukey al 1% para el porcentaje de prendimiento*

Tratamientos	Medias	Tukey
T5	100	A
T6	100	A
T1	100	A
T4	96.67	A
T3	96.67	A
T2	96.67	A

**Figura 12**

*Porcentaje de prendimiento de los tratamientos*



### 5.1.5. Tiempo de germinación de tres variedades de portainjertos.

Se registro el tiempo que tarda en germinar tanto variedades como portainjertos (figura 13), dando como resultado que tanto el portainjerto P3(Kickoff) como las variedades de pepino V1(Mydas) y V2 (Lisboa) tienden a germinar en el día 11 son más prematuras a comparación del P2 (Zapallo Castellano) que tarda aproximadamente 13 días en germinar, y el portainjerto que más tiempo tarda en germinar es el P1 (Sambo) un aproximado de 14 días.

Sin embargo, el tiempo de germinación no está condicionado al crecimiento ya que como muestra la tabla 14, a los portainjertos P1 (Sambo), P2 (Zapallo Castellano) y P3 (Kickoff) les toma 17 días en alcanzar características adecuadas para el injerto como menciona (Rojas P. & Riveros B., 2001) “ para la mayoría de métodos de injerto se debe realizar la injertación en los primeros estados de desarrollo de las plantas cuando los estén cotiledones expandidos y se divise las primeras hojas verdaderas” sin embargo, las variedades V1(Mydas) y V2 (Lisboa) tardan 24 días en alcanzarlo; es importante por ello recalcar los desfases de siembra tanto de variedades como de portainjertos.

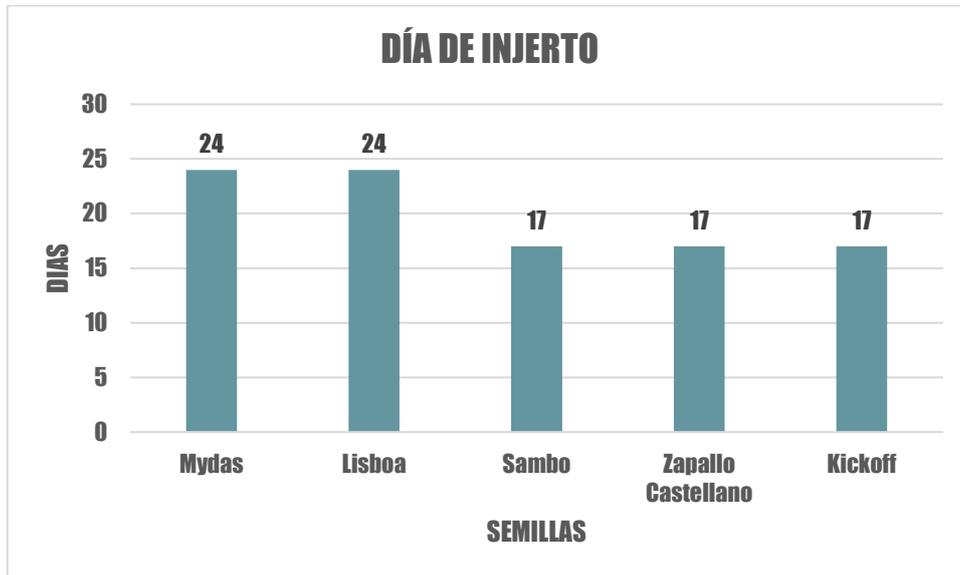
**Figura 13**

*Tiempo de germinación de los vástagos y portainjertos*



## Figura 14

*Tiempo en días óptimo para el injerto*



## **CAPITULO VI**

### **CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, BIBLIOGRAFÍA Y ANEXOS**

#### **6.1. CONCLUSIONES**

- El prendimiento de los injertos es independiente del tratamiento, en todos los tratamientos se observó una supervivencia mayor al 95%.
- El tiempo de germinación fue distinto en cada portainjerto el P3 (Kickoff) germinó en 11 días siendo el más rápido, al día 13 el P2 (Zapallo Castellano) y a los 14 días el P1 (Sambo); sin embargo, el crecimiento se emparejo a los 17 días debido al vigor que presentan las plantas de Sambo y Zapallo.
- El diámetro del injerto varia con los tratamientos, obteniéndose un mayor diámetro con el tratamiento T2 (P1V2).
- La longitud del injerto varia estadísticamente con los tratamientos, siendo el tratamiento T2 (P1V2) que combina los factores (Portainjerto sambo con el vástago Lisboa) el que se obtuvo mejores resultados.
- El número de hojas por injertos es dependiente del portainjerto, obteniéndose así los mejores resultados con el P1 portainjerto Sambo.

#### **6.2. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar una investigación que permita evaluar las plántulas obtenidas en campo, observar su desarrollo hasta llegar a la producción.

## 6.2. BIBLIOGRAFÍA

- (CONABIO), & (SIOVM), S. de I. de O. V. M. (2021). *Fig leaf squash Cucurbita ficifolia*  
*NOMBRE* *COMÚN(ES)*.  
[http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20833\\_especie.pdf](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/bioseguridad/pdf/20833_especie.pdf)
- Acosta Muñoz, A. (2005). *La técnica del injerto en plantas hortícolas*.  
[http://www.horticom.com/revistasonline/extras/2005/A\\_Acosta.pdf](http://www.horticom.com/revistasonline/extras/2005/A_Acosta.pdf)
- Asela, D., Del Puerto Rodríguez, M., Susana, D., Tamayo, S., Daniel, L., & Palacio Estrada, E. (2014). Efectos de los plaguicidas sobre el ambiente y la salud. *Revista Cubana de Higiene y Epidemiología*, 52(3), 372–387.  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1561-30032014000300010&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-30032014000300010&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Barraza, F. V. (2015). Calidad morfológica y fisiológica de pepinos cultivados en diferentes concentraciones nutrimentales. *REVISTA COLOMBIANA DE CIENCIAS HORTÍCOLAS*, 9(1), 60–71. <http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v9n1/v9n1a06.pdf>
- Basto-Pool, C., Herrera-Parra, E., & Hernandez-Pinto, C. (2017). Importancia del injerto en hortalizas. *Bioagrociencias*, 14(1), 18–24.
- Brussil Tapia, C. S. (2012). *PROYECTO DE FACTIBILIDAD PARA LA EXPORTACIÓN DE PEPINO A LOS PAÍSES BAJOS*.  
[http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/8150/1/47564\\_1.pdf#page=16&zoom=100,109,233](http://repositorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/8150/1/47564_1.pdf#page=16&zoom=100,109,233)
- Camacho, B., Pineda, J., & González, H. (2013). Solarización y abonos verdes para el control integrado de *Pyrenochaeta terrestris* (HANSEN) en cebolla. *Bioagro*, 25(1), 65–70.  
[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-33612013000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612013000100008&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
- Cardoso, P. (2022, March 17). *Pepino: propiedades, beneficios y valor nutricional*. LAVANGUARDIA. <https://www.lavanguardia.com/comer/materia-prima/20211227/4783/pepino-valor-nutricional-beneficios-propiedades.html>
- Carrera, J. (2018, December 13). *El Zapallo* | ALLPA. <https://www.allpa.org/el-zapallo/>
- Casilimas, H., Monsalve, O., Bojaca, C., Gil, R., Villagrán, E., Arias, L., & Fuentes, L. (2012). *MANUAL DE PRODUCCION DE PEPINO BAJO INVERNADERO* (C. R. Bojacá & O. Monsalve (eds.)). Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano.

- [https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/wysiwyg/pub\\_54\\_manual\\_de\\_produccion\\_de\\_pepino.pdf](https://www.utadeo.edu.co/sites/tadeo/files/node/wysiwyg/pub_54_manual_de_produccion_de_pepino.pdf)
- Cotrina Vila, F. (1979). *CULTIVO DEL PEPINILLO*.
- Davis, A. R., Perkins-Veazie, P., Sakata, Y., López-Galarza, S., Maroto, J. V., Lee, S. G., Huh, Y. C., Sun, Z., Miguel, A., King, S. R., Cohen, R., & Lee, J. M. (2008). Cucurbit grafting. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 27(1), 50–74. <https://doi.org/10.1080/07352680802053940>
- Della Gaspera, P. (2013). Manual del cultivo del zapallo anquito (Cucurbita moschata Duch.). In P. Della Gaspera (Ed.), 2013 (1st ed., Vol. 1). INTA. [https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual\\_de\\_zapallo.pdf](https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-manual_de_zapallo.pdf)
- Eugenio Flores, G. J. (2017). *ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE PEPINO (Cucumis sativus L.) HÍBRIDO THUNDER, EN EL CENTRO DE PRÁCTICAS MANGLARALTO PROVINCIA DE SANTA ELENA*. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/3988/1/UPSE-TAA-2017-027..pdf>
- FAO. (2020). *Perspectivas para el medio ambiente*. <https://www.fao.org/3/y3557s/y3557s11.htm>
- González Ulibarry, P. (2021). Efecto de los plaguicidas sobre la salud humana Exposición e impactos Autor. *Proyecto Que Prohíbe Plaguicidas de Elevada Peligrosidad, 1*, 1–8. [https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26823/2/Efecto\\_de\\_los\\_plaguicidas\\_en\\_la\\_Salud.pdf](https://obtienearchivo.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/26823/2/Efecto_de_los_plaguicidas_en_la_Salud.pdf)
- Guan, W., Haseman, D., & Nowaskie, D. (2020). Rootstock Evaluation for Grafted Cucumbers Grown in High Tunnels: Yield and Plant Growth. *HortScience*, 55(6), 914–919. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI14867-20>
- Hernández-González, Z., Sahagún-Castellanos, J., Espinosa-Robles, P., Colinas-León, M. T., & Rodríguez-Pérez, J. E. (2014). Efecto del patrón en el rendimiento y tamaño de fruto en pepino injertado. *Rev. Fitotec.*, 37(1). [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-73802014000100007](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802014000100007)
- Hernández González, Z., Sahagún Castellanos, J., EspinosaRobles, P., Colinas León, M. T., & Rodríguez Pérez, J. E. (2014). Efecto del patrón en el rendimiento y tamaño de fruto en pepino injertado. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 37(1). [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0187-73802014000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-73802014000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es)

- Infoagro. (2021a). *El cultivo del pepino (Parte I)*.  
[https://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_del\\_pepino\\_\\_parte\\_i\\_.asp](https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_pepino__parte_i_.asp)
- Infoagro. (2021b). *El cultivo del pepino (Parte II)*. Redacción Infoagro.  
[https://www.infoagro.com/documentos/el\\_cultivo\\_del\\_pepino\\_\\_parte\\_ii\\_.asp](https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_del_pepino__parte_ii_.asp)
- INIA. (2015, October 19). *INIA » Injertación en cucurbitáceas: Una alternativa limpia para el control de enfermedades del suelo*.  
<https://web.inia.cl/blog/2015/10/19/injertacion-en-cucurbitaceas-una-alternativa-limpia-para-el-control-de-enfermedades-del-suelo/>
- INTAGRI. (2020). Injerto en Cucurbitáceas | Intagri S.C. *Serie Hortalizas*, 17, 4.  
<https://www.intagri.com/articulos/hortalizas/injerto-en-cucurbitaceas>
- López-Elías, J., Romo A., A. R. F., & Domínguez S., J. G. (2008). EVALUACIÓN DE MÉTODOS DE INJERTO EN SANDÍA (CITRULLUS LANATUS (THUNB.) MATSUM. & NAKAI) SOBRE DIFERENTES PATRONES DE CALABAZA. *Idesia (Arica)*, 26(2), 13–18. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292008000200003>
- Maquisemillas. (2022). Rootstock for cucurbits Kickoff F1. *Kickoff F1*, 1(1), 1.
- María González, F., Hernández, A., Casanova, A., Depestre, T., Gómez, L., & Rodríguez, M. G. (2008). Artículo reseña EL INJERTO HERBÁCEO: ALTERNATIVA PARA EL MANEJO DE PLAGAS DEL SUELO VEGETABLE GRAFTING: ALTERNATIVE FOR THE MANAGEMENT OF SOIL PESTS. *Rev. Protección Veg*, 23(2), 69–74.
- Miles, C. (2014). Injertos Hortícolas: Sandía . *Universidad Estatal de Washington*, 1(1), 1–7. <https://s3.wp.wsu.edu/uploads/sites/2071/2014/04/Grafting-Watermelon-SPAN-FS100ES.pdf>
- MSP. (2019, August 13). *SUBSISTEMA DE VIGILANCIA SIVE-ALERTA TÓXICOS Y QUÍMICOS ECUADOR, SE 1-32, 2019*. Ministerio de Salud Publica Del Ecuador .  
[https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dn n/archivos/AC\\_00153\\_2017 21 NOV.pdf](https://aplicaciones.msp.gob.ec/salud/archivosdigitales/documentosDirecciones/dn n/archivos/AC_00153_2017 21 NOV.pdf)
- Nicolau, S. (2017, March 9). *Los plaguicidas provocan 200.000 muertes al año*. LAVANGUARDIA.  
<https://www.lavanguardia.com/natural/20170309/42701670609/plaguicidas-herbicidas-insecticidas-muertes-intoxicacion-onu.html>
- Niu, M., Sun, S., Nawaz, M. A., Sun, J., Cao, H., Lu, J., Huang, Y., & Bie, Z. (2019). Grafting Cucumber Onto Pumpkin Induced Early Stomatal Closure by Increasing

- ABA Sensitivity Under Salinity, M., Sun, S., Nawaz, M. A., Sun, J., Cao, H., Lu, J., Huang, Y., & Bie, Z. (2019). Grafting Cucumber Onto Pumpkin Induced Early Stomatal Closure by I. *Frontiers in Plant Science*, *10*, 1290. <https://doi.org/10.3389/FPLS.2019.01290/BIBTEX>
- Ortega, Y. R. (2010). EL USO DEL INJERTO HERBÁCEO EN LAS CUCURBITÁCEAS THE USE OF HERBACEOUS GRAFTING IN CUCURBITS. *Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova"* , *1*, 1–14. [https://www.grupoagricoladecuba.gag.cu/media/Agrotecnia/pdf/34\\_2010/revista2/12.pdf](https://www.grupoagricoladecuba.gag.cu/media/Agrotecnia/pdf/34_2010/revista2/12.pdf)
- Paz Sánchez, C. E., Martínez Mora, S. F., Paz Illescas, C. E., & Acosta Gaibor, P. M. (2019). USO DE PLAGUICIDAS Y SU CONSECUENCIA EN LA LEUCEMIA LINFOIDE Y MIELOIDE EN TRABAJADORES AGRÍCOLAS. *Mikarimin. Revista Científica Multidisciplinaria*. e-ISSN 2528-7842, *5*(1), 37–56. <http://45.238.216.13/ojs/index.php/mikarimin/article/view/1382/1183>
- Rocohano Guerrero, H. V. (2018). EFECTO DE DOSIS DE CREOLINA EN EL CONTROL DE INSECTOS PLAGAS EN EL CULTIVO DE PEPINO (*Cucumis sativus L.*) EN MANGLARALTO, PROVINCIA DE SANTA ELENA. [Universidad Estatal Península de Santa Elena]. <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/4395/1/UPSE-TIA-2018-0006.pdf>
- Rojas P., L., & Riveros B., F. (2001). EFECTO DEL METODO Y EDAD DE LAS PLÁNTULAS SOBRE EL PRENDIMIENTO Y DESARROLLO DE INJERTOS EN MELON (*Cucumis melo*). *Agricultura Técnica*, *61*(3), 262–274. <https://doi.org/10.4067/S0365-28072001000300002>
- Rosa, E. (2001). Conjunto Tecnológico para la Producción de Pepinillo de Ensalada 1 ENFERMEDADES 2. *ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRÍCOLA* , *1*(1). <https://www.uprm.edu/eea/wp-content/uploads/sites/177/2016/04/PEPINILLO-ENFERMEDADES.pdf>
- Rouphael, Y., Cardarelli, M., Rea, E., & Colla, G. (2008). Grafting of cucumber as a means to minimize copper toxicity. *Environmental and Experimental Botany*, *63*(1–3), 49–58. <https://doi.org/10.1016/J.ENVEXPBOT.2007.10.015>
- SAGARPA. (2018). *Protocolo de Diagnóstico: Verticillium dahliae (Marchitez por Verticillium)*. *1*. <http://sinavef.senasica.gob.mx/CNRF/AreaDiagnostico/DocumentosReferencia/Documentos/ProtocolosFichas/Protocolos/HongosFitopatogenos/4>. Protocolo

- Sakata, Y., Ohara, T., & Sugiyama, M. (2008). The history of melon and cucumber grafting in Japan. *Acta Horticulturae*, 767, 217–228. <https://doi.org/10.17660/ACTAHORTIC.2008.767.22>
- Suárez-Hernández, Á. M., Grimaldo-Juárez, O., García-López, A. M., González-Mendoza, D., & Huitrón-Ramírez, M. V. (2017). Evaluación de portainjertos criollos de *Lagenaria siceraria* en la producción de sandía injertada. *Idesia (Arica)*, 35(1), 39–44. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292017005000002>
- Terralia. (2009). *Unión de injerto*. Terralia 53. [https://www.terralia.com/terralias/view\\_report?magazine\\_report\\_id=365](https://www.terralia.com/terralias/view_report?magazine_report_id=365)
- Valarezo Cely, O., Carrillo Alvarado, R., Cañarte Bermúdez, E., Navarrete Cedeño, J. B., Carvajal Mera, T., & Muñoz Conforme, X. (2014). Uso racional de plaguicidas. *Estación Experimental Portoviejo, Departamento Nacional de Protección Vegetal, Sección Entomología*, 1(2), 36. <http://repositorio.iniap.gob.ec/handle/41000/1321>
- Valdez Hernández, T. (1996, March). CARACTERISTICAS DE INTERES AGRONOMICO DE DOS TIPOS DE CHILACAYOTE (*Cucurbita ficifolia* Bouche) EN MEXICO. UACH. CHAPINGO, MEX. 1994. *Revista Chapingo. Serie Horticultura*, 3(CARACTERISTICAS DE INTERES AGRONOMICO DE DOS TIPOS DE CHILACAYOTE (*Cucurbita ficifolia* Bouche) EN MEXICO. UACH. CHAPINGO, MEX. 1994), 19.
- Vigaud, Y. E., Fernández, P. R., Boix, Y. F., Aleman, E. I., Dubois, A. F., & Kindelán, G. A. (2019). Producción de pepino (*Cucumis sativus* L.) en casa de cultivo semiprotegido bajo riego con agua magnetizada. *Centro de Información y Gestión Tecnológica de Santiago de Cuba*, 1. <https://www.redalyc.org/journal/1813/181363107006/html/>

### 6.3. ANEXOS

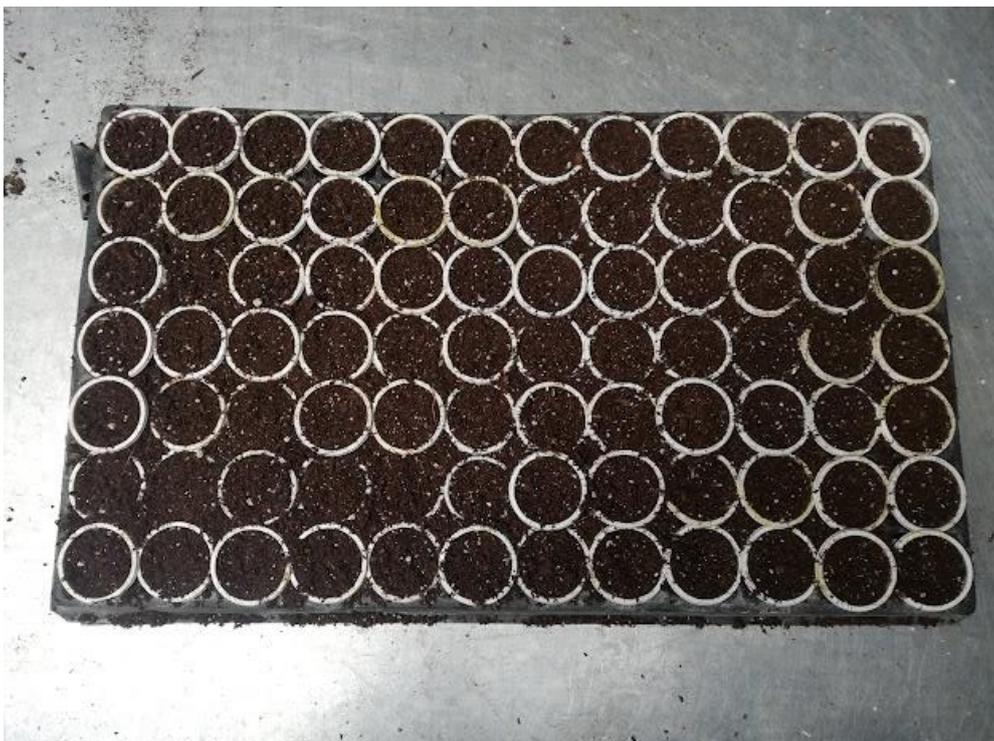
#### Ilustración 1

*Preparación de sustrato klasmann TS 1-876.*



#### Ilustración 2

*Llenado de vasos con sustrato klasmann TS 1-876.*



### Ilustración 3

*Siembra de Semillas (Cucumis sativus var. Mydas)*



### Ilustración 4

*Etiquetado de bandejas*



### **Ilustración 5**

*Corte en el portainjerto en forma de “l” en el tallo de aproximadamente 1 cm*



### **Ilustración 6**

*Corte en vástago de doble bisel*



## **Ilustración 7**

*Colocación de la pinza de plástico*



## **Ilustración 8**

*Colocación en la cámara de prendimiento*



### Ilustración 9

*Riego de los injertos*



### Ilustración 10

*Monitoreo y control de temperatura*



### **Ilustración 11**

*Toma de datos (número de hojas del injerto)*



### **Ilustración 12**

*Toma de datos (diámetro del injerto)*

