

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES

CARRERA DE AGROPECUARIA



TEMA:

**“CARACTERIZACIÓN DE VARIEDADES DE LISIANTHUS (*Eustoma grandiflorum* (Raf.)
Shinners) DEL GRUPO II, BAJO INVERNADERO, CANTÓN URCUQUÍ”**

Trabajo de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero Agropecuario

AUTOR/A:

Diana Carolina Pavón Ipiales

DIRECTOR/A:

Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes MSc

Ibarra, 2023

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
AMBIENTALES

CARRERA AGROPECUARIA

“CARACTERIZACIÓN DE VARIEDADES DE LISIANTHUS (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery) DEL GRUPO II, BAJO INVERNADERO, CANTÓN URCUQUÍ”

Trabajo de grado revisado por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como requisito parcial para obtener Título de:

INGENIERO/A AGROPECUARIO/A

APROBADO:

Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes MSc

DIRECTORA



FIRMA

Ing. Lucía del Rocío Vásquez Hernández PhD

MIEMBRO TRIBUNAL



FIRMA

Ing. Juan Pablo Aragón Suárez MSc

MIEMBRO TRIBUNAL



FIRMA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institución, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	100428113-3		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Pavón Ipiales Diana Carolina		
DIRECCIÓN:	Santiago del Rey – Vía Urcuqui		
EMAIL:	dcpavoni@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	-----	TELÉFONO MÓVIL:	0959691099

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	“Caracterización de variedades de Lisianthus (<i>Eustoma grandiflorum</i> (Raf.) Shinnery) del grupo II, bajo invernadero, cantón Urcuquí”
AUTOR:	Pavón Ipiales Diana Carolina
FECHA DE APROBACIÓN:	19/07/2023
PROGRAMA	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA	Ingeniera Agropecuaria
DIRECTORA	Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes MSc

2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar los derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 24 días del mes de julio del 2023

EL AUTOR:

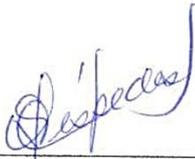
Diana Carolina Pavón Ipiales

C.I.:100428113-3

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por la Srta. Pavón Ipiates Diana Carolina, bajo mi supervisión.

Ibarra, a los 24 días del mes de julio de 2023



Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes MSc

DIRECTORA DE TESIS

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA-UTN

Fecha: Ibarra, a los 19 días del mes de julio del 2023

Diana Carolina Pavón IpiALES: “Caracterización de variedades de Lisianthus (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery) del grupo II, bajo invernadero, cantón Urcuquí”. Trabajo de titulación. Ingeniera Agropecuaria.

Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra, a los 19 días del mes de julio del 2023. 88 páginas.

DIRECTORA: Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes MSc

El objetivo principal de la presente investigación fue: Caracterizar variedades de Lisianthus (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery), del grupo II, bajo invernadero, en el cantón de Urcuquí.

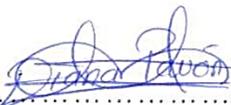
Entre los objetivos específicos se encuentran: 1. Determinar el comportamiento agronómico de las variedades del grupo dos de la flor Lisianthus. 2. Cuantificar la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo. 3. Seleccionar las variedades que se adaptan mejor en las condiciones de Tumbabiro.



.....

Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes MSc

Directora de Trabajo de Grado



.....

Diana Carolina Pavón IpiALES

Autor

AGRADECIMIENTO

Primero agradezco a Dios por permitirme culminar con una etapa más, por la fortaleza, vida y sabiduría.

A mis padres por su amor, cariño y comprensión incondicional todo el tiempo.

A mi hermana Karla Pavón por ser la principal motivación en mi vida y enseñarme el verdadero significado de la constancia y dedicación.

A mi familia por el apoyo brindado en esta etapa, por acompañarme en cada una de las actividades realizadas y el cariño brindado.

A mi compañero de vida, Robert por siempre apoyarme, inspirarme y ser la persona con quien siempre podía confiar.

Infinitas gracias a mi directora Lic. Ima Sánchez MSc, quien ha sabido guiarme y apoyarme en este camino de formación profesional, siempre con la meta de ser mejores profesionales y sobre todo personas de calidad cada día, de igual manera a mis asesores Lucía Vásquez PhD. y Juan Pablo Aragón MSc. Por compartir sus conocimientos conmigo.

A la empresa florícola Florsani LTDA y al Ing. Javier Bravo por su apoyo, colaboración y oportunidad de realizar y culminar con éxito mi investigación.

Y a mis amigos que durante toda la carrera han sabido contribuir de alguna manera en el proceso y ser un apoyo entre nosotros.

¡Gracias!

Diana Pavón

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a mis padres Rosa y José por su esfuerzo constante, sacrificio, apoyo y sobre todo el cariño y amor brindado. Por ser los mejores padres.

A mi hermana Karla por guiarme y motivarme por ser mi motor y mi inspiración para poder salir adelante.

A Robert mi compañero de mi vida, por siempre ser parte de este proceso, por los consejos y ayuda mutua brindada durante todo este tiempo.

Dedico este trabajo a las personas más importantes de mi vida y las que me han dado fuerza y motivos para nunca rendirme.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS	I
ÍNDICE DE FIGURAS	V
ÍNDICE DE TABLAS	VII
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 ANTECEDENTES	1
1.2 PROBLEMA	2
1.3 JUSTIFICACIÓN	2
1.4 OBJETIVO	3
1.4.1 Objetivo general	3
1.4.2 Objetivos específicos	3
1.5 HIPÓTESIS	3
CAPÍTULO II	4
MARCO TEÓRICO	4
2.1 CULTIVO DE LISIANTHUS	4
2.1.1 Generalidades	4
2.1.2 Origen y distribución	4
2.1.3 Taxonomía	5
2.1.4 Morfología	6
2.1.5 Variedades de Lisianthus	7
2.1.6 Variedades: Grupo II	7
2.2 MANEJO DEL CULTIVO	9
2.2.1 Temperatura	9
2.2.2 pH del suelo	10
2.2.3 Luz y sombra	10
2.2.4 Humedad	10
2.2.5 Suelo	10
2.2.6 Riego	11
2.2.7 Fertilidad	11

2.2.8 Cosecha	11
2.3 CICLOS DEL CULTIVO.....	11
2.3.1 Primera fase.....	11
2.3.2 Segunda fase.....	11
2.3.3 Tercera fase	11
2.4 PRÁCTICAS CULTURALES EN LA FLOR	12
2.4.1 Pinzado	12
2.4.2 Deshoje.....	12
2.4.3 Desbotonado.....	12
2.5 PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	12
2.5.1 Trips.....	13
2.5.2 Minador	13
2.5.3 Orugas de noctuidos	14
2.5.4 <i>Fusarium</i>	15
2.5.5 <i>Botrytis</i>	15
2.5.6 Mildiu	16
2.6 MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	17
2.7 MARCO LEGAL	17
CAPÍTULO III	18
MARCO METODOLÓGICO	18
3.1 Caracterización del área de estudio	18
3.1.1 Ubicación.....	18
3.1.2 Características climáticas de la empresa florícola “Florsani”	18
3.2 Materiales, equipo y herramientas.....	19
3.3 Método.....	19
3.3.1 Factor de estudio	19
3.3.2 Diseño experimental.....	20
3.3.3 Características del experimento.....	20
3.3.4 Características de la unidad experimental	20
3.5.5 Análisis estadístico	20
3.4 VARIABLES A EVALUAR.....	21
3.4.1 Crecimiento de la planta.....	21
3.4.2 Tamaño de la hoja	21

3.4.3	Número de entrenudos.....	22
3.4.4	Desarrollo radicular	22
3.4.5	Incidencia de plagas y enfermedades	23
3.4.6	Estadio del botón	23
3.4.7	Tiempo de botones	24
3.4.8	Tiempo de floración	24
3.4.9	Tiempo de cosecha	25
3.4.10	Largo de corte.....	25
3.4.11	Número de botones.....	26
3.4.12	Mortalidad	26
3.4.13	Vida en florero.....	26
3.4.14	Productividad tallos/m ²	26
3.5	MANEJO DEL EXPERIMENTO	26
3.5.1	Preparación del suelo.....	26
3.5.2	Elaboración de camas	27
3.5.3	Trasplante	27
3.5.4	Riego y fertilización	28
3.5.5	Labores culturales.....	28
3.5.6	Floración.....	29
3.5.7	Cosecha	29
3.5.8	Postcosecha	30
3.5.9	Empaquetado	30
CAPÍTULO IV		31
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		31
4.1	Crecimiento de la planta.....	31
4.1.1	Grupo de color rosado	31
4.1.2	Grupo de color azul	32
4.1.3	Grupo de otros colores	33
4.2	Tamaño de la hoja	34
4.2.1	Largo de la hoja.....	35
4.2.2	Ancho de la hoja.....	37
4.3	Número de entrenudos.....	40
4.3.1	Grupo de color rosado	40

4.3.2 Grupo de color azul	41
4.3.3 Grupo de otros colores	42
4.4 Desarrollo radicular	42
4.4.1. Grupo de color rosado	43
4.4.2 Grupo de color azul	43
4.4.3 Grupo de otros colores	44
4.5 Incidencia de Plagas y Enfermedades	45
4.5.1 Porcentaje de incidencia de minador	45
4.5.2 Porcentaje de incidencia del Gusano Cogollero.....	46
4.5.3 Porcentaje de incidencia de Trips (<i>Frenkliniella occidentalis</i> P).....	46
4.5.4 Porcentaje de incidencia de Botrytis	47
4.5.5 Porcentaje de incidencia de Velloso.....	50
4.5.6 Porcentaje de incidencia de Fusarium	53
4.6 Estadio del botón	56
4.6.1 Grupo de color rosado	56
4.6.2 Grupo de color azul	57
4.6.3 Grupo de otros colores	57
4.7 Tiempo de botones	58
4.8 Tiempo de floración	59
4.9 Tiempo de cosecha	60
4.10 Largo de corte.....	61
4.11 Número de botones.....	61
4.12 Mortalidad	62
4.13 Vida en florero.....	63
4.14 Tallos por m^2	64
CAPÍTULO IV	66
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	66
5.1 Conclusiones.....	66
5.2 Recomendaciones.....	67
V. REFERENCIAS	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Diversidad de colores en flores de variedades del grupo II de Lisianthus.</i>	6
Figura 2 <i>Formas de pétalos de Lisianthus en diferentes variedades del grupo II.</i>	7
Figura 3 <i>Colores de Lisianthus de la variedad Excalibur del grupo II.</i>	8
Figura 4 <i>Colores de Lisianthus de la variedad Rosita del grupo II.</i>	8
Figura 5 <i>Colores de Lisianthus de la variedad Voyage del grupo II.</i>	9
Figura 6 <i>Síntomas por Trips en hojas de Lisianthus.</i>	13
Figura 7 <i>Presencia de minador en hojas de Lisianthus</i>	14
Figura 8 <i>Orugas (Heliothis sp. y Plusia sp.) que causan daños en plantas de Lisianthus</i>	14
Figura 9 <i>Plantas de Lisianthus infestados por Fusarium sp.</i>	15
Figura 10 <i>Síntomas de Botrytis en plantas de Lisianthus.</i>	16
Figura 11 <i>Plantas de Lisianthus con presencia de Mildiu en hojas.</i>	16
Figura 12 <i>Mapa de ubicación del área de estudio</i>	18
Figura 13 <i>Diseño del experimento: Diseño Completamente al azar (DCA)</i>	20
Figura 14 <i>Diseño de la unidad experimental donde se muestra la parcela neta.</i>	20
Figura 15 <i>Toma de datos de la variable de crecimiento de la planta de Lisianthus.</i>	21
Figura 16 <i>Toma de datos de tamaño de hoja de Lisianthus.</i>	21
Figura 17 <i>Toma de datos del tamaño de entrenudos en Lisianthus.</i>	22
Figura 18 <i>Toma de datos del desarrollo radicular en Lisianthus.</i>	22
Figura 19 <i>Toma de datos de incidencia de plagas y enfermedades en Lisianthus.</i>	23
Figura 20 <i>Toma de datos de cada estadio del botón de Lisianthus.</i>	23
Figura 21 <i>Plantas de Lisianthus con más del 50% en etapa de botón.</i>	24
Figura 22 <i>Lisianthus con más del 50% en etapa de floración</i>	24
Figura 23 <i>Toma de datos del tiempo de cosecha de tallos de Lisianthus.</i>	25
Figura 24 <i>Toma de dato de largo del corte de tallos de Lisianthus.</i>	25
Figura 25 <i>Vida en florero de las variedades de Lisianthus.</i>	26
Figura 26. <i>Preparación del suelo para el trasplante de Lisianthus.</i>	27
Figura 27 <i>Elaboración de camas en invernadero para plantas de Lisianthus.</i>	27
Figura 28 <i>Trasplante de Lisianthus</i>	28
Figura 29 <i>Riego y fertilización en cultivo de Lisianthus</i>	28
Figura 30 <i>Rascadilla como labor cultural del Lisianthus</i>	29

Figura 31 <i>Desbotonado en plantas de Lisianthus</i>	29
Figura 32 <i>Cosecha de Lisianthus</i>	30
Figura 33 <i>Postcosecha en la Finca "Florsani"</i>	30
Figura 34 <i>Área de empaquetado de tallos de Lisianthus para la venta.</i>	30
Figura 35 <i>Altura de la planta. Clasificación por colores. Grupo de color Rosado</i>	32
Figura 36 <i>Altura de la planta. Clasificación por colores. Grupo de color Azul</i>	33
Figura 37 <i>Altura de la planta. Clasificación por colores. Grupo de otros colores</i>	34
Figura 38 <i>Datos del tamaño de la hoja en cuanto al largo. Grupo de color rosado</i>	35
Figura 39 <i>Datos del tamaño de la hoja en cuanto al largo. Grupo de color azul.</i>	36
Figura 40 <i>Datos del tamaño de la hoja en cuanto al largo. Grupo de otros colores</i>	37
Figura 41 <i>Datos de tamaño de la hoja en cuanto al ancho. Grupo de color rosado</i>	38
Figura 42 <i>Datos de tamaño de la hoja en cuanto al ancho. Grupo de color azul</i>	39
Figura 43 <i>Datos de tamaño de la hoja en cuanto al ancho. Grupo de otros colores</i>	40
Figura 44 <i>Datos de número de entrenudos. Grupo de color rosado</i>	41
Figura 45 <i>Datos de número de entrenudos. Grupo de color azul.</i>	41
Figura 46 <i>Datos de número de entrenudos. Grupo de otros colores</i>	42
Figura 47 <i>Datos de longitud de la raíz. Grupo de color rosado</i>	43
Figura 48 <i>Datos de longitud de la raíz. Grupo de color azul</i>	44
Figura 49 <i>Datos de longitud de la raíz. Grupo de otros colores</i>	44
Figura 50 <i>Porcentaje de incidencia del minador.</i>	45
Figura 51 <i>Porcentaje de incidencia del gusano cogollero.</i>	46
Figura 52 <i>Porcentaje de incidencia de Trips</i>	47
Figura 53 <i>Porcentaje de incidencia de Botrytis en el grupo de color rosado</i>	48
Figura 54 <i>Porcentaje de incidencia de Botrytis en el grupo de color rosado</i>	49
Figura 55 <i>Porcentaje de incidencia de Botrytis en el grupo de otros colores</i>	50
Figura 56 <i>Porcentaje de incidencia de Velloso en el grupo de color rosado</i>	51
Figura 57 <i>Porcentaje de incidencia de Velloso en el grupo de color azul</i>	52
Figura 58 <i>Porcentaje de incidencia de Velloso en el grupo de otros colores</i>	53
Figura 59 <i>Porcentaje de incidencia del Fusarium en el grupo del color rosado</i>	54
Figura 60 <i>Porcentaje de incidencia del Fusarium en el grupo del color azul</i>	54
Figura 61 <i>Porcentaje de incidencia del Fusarium en el grupo de otros colores</i>	55

Figura 62 <i>Estadio del botón del grupo de color rosado</i>	56
Figura 63 <i>Estadio del botón del grupo de color azul</i>	57
Figura 64 <i>Estadio del botón del grupo de otros colores</i>	58
Figura 65 <i>Resultado del largo de corte de las doce variedades de Lisianthus</i>	61
Figura 66 <i>Resultado del número de botones de las variedades de Lisianthus</i>	62
Figura 67 <i>Resultado de la variable vida en florero</i>	64
Figura 68 <i>Productividad tallos/m²</i>	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Taxonomía de Lisianthus</i>	5
Tabla 2 <i>Características climáticas y geofísicas del área de estudio</i>	18
Tabla 3 <i>Materiales, equipos y herramientas utilizadas</i>	19
Tabla 4 <i>Factor de estudio: 12 variedades de Lisianthus</i>	19
Tabla 5 <i>Resultado del tiempo de botonado de las variedades de Lisianthus</i>	59
Tabla 7 <i>Resultado del tiempo de cosecha de las variedades de Lisianthus</i>	60
Tabla 8 <i>Resultado de la variable de mortalidad</i>	63

**CARACTERIZACIÓN DE VARIEDADES DE LISIANTHUS (*Eustoma grandiflorum*
(Raf.) Shinnery) DEL GRUPO II, BAJO INVERNADERO, CANTÓN URCUQUÍ**

Diana Carolina Pavón Ipiates

Directora de trabajo de titulación: Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes MSc

Correo: dcpavoni@utn.edu.ec

Año: 2023

RESUMEN

La evaluación de Lisianthus es sustancial debido a que al conocer nuevas variedades que se pueden llegar a adaptarse al sitio de estudio es una alternativa de comercialización dentro y fuera del país. Este trabajo tuvo como objetivo caracterizar doce variedades del grupo II dentro de invernadero, se evaluaron el comportamiento agronómico que cada una durante el ciclo de producción, desde el día de trasplante hasta la cosecha, fueron examinadas catorce variables las cuales dependen del contexto el tiempo de toma de datos fueron distintas. La incidencia de plagas y enfermedades que estuvieron presentes en la investigación fueron distintas, la que más presencia tuvo fue la enfermedad *Fusarium* sp. entre una escala de 20 hasta 30% en variedades como Excalibur 2 Blue Picotte y Voyage 2 Green. El número de botones fue igual disímil en todas, las relevantes fueron cinco variedades pertenecientes al grupo de Excalibur (Pink y Blue Picotte) y Voyage (Green, Blue y Champagne) que obtiene entre 5 a 6 botones por planta. Por otro lado, el largo de corte las que sobresalieron fueron la Voyage 2 Pink y la Excalibur 2 Pink que alcanzó a los 75 cm, sin embargo, no superaron los 80 cm y en cuanto al tiempo en florero resaltaron las Excalibur (Blue Picotte y Pure White) que están en una escala de 28 a 29 días. La investigación sugiere seguir en exploración de las mismas variedades con diferentes manejos y distinta época de siembra ya que son una disyuntiva muy interesante en color y belleza.

Palabras clave: comercialización, comportamiento agronómico, trasplante, disímil, disyuntiva

ABSTRACT

Lisianthus evaluation is substantial because when discovering new varieties that can be adapted to study sites is a marketing alternative inside and outside the country. The objective of this work was to characterize twelve varieties of group II within the greenhouse, the agronomic behavior of each one during the production cycle, from the day of transplantation to harvest, was evaluated, fourteen variables were examined, which, depending on the context, the time of data collection were different. The incidence of pests and diseases that were present in the investigation were different, the one that had the most presence was the disease *Fusarium* sp. between a scale of 20 to 30% in varieties such as Excalibur 2 Blue Picotte and Voyage 2 Green. The number of buttons was equally dissimilar in all, the relevant ones being five varieties belonging to the Excalibur group (Pink and Blue Picotte) and Voyage (Green, Blue and Champagne) obtaining between 5 to 6 buds per plant. On the other hand, the cutting length that stood out were the Voyage 2 Pink and the Excalibur 2 Pink reaching 75 cm, however, they did not exceed 80 cm and in terms of time in the vase, the Excalibur (Blue Picotte and Pure White) being on a scale of 28 to 29 days. The research suggests continuing to study the same varieties with different management and different planting seasons, since they are a remarkably interesting dilemma in terms of color and beauty.

Keywords: commercialization, agronomic behavior, transplant, dissimilar, dilemma

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Ecuador es considerado como productor y proveedor de materias primas, entre ellas se encuentran las flores, que en los últimos años ha comenzado a tener gran apertura económica y comercio tanto nacional como internacional, por ende, se han incrementado en el mercado mundial. El sector floricultor comenzó a desarrollarse en el país desde el siglo XIX, se generó así puestos de trabajo en provincias como Pichincha, Imbabura y Cotopaxi como las más importantes (Camino et al., 2016).

En el país se producen diferentes tipos de flores, las más comerciales las rosas (*Rosa* spp.), de las que existen alrededor de 300 variedades, también el velo de novia (*Gypsophila paniculata* L.), se tiene un gran número de hectáreas en cultivo. Además, se producen otras flores denominadas de verano como, por ejemplo: Siempreviva azul (*Limonium sinuatum* (L.) MILL.), Liatris (*Liatris* sp.), Aster (*Aster alpinus* L.), Clavel (*Dianthus cayophyllus* L.), Crisantemo (*Chrysanthemum* sp.) y la Dalia Pompón (*Dahlia* sp.) (Corporación Financiera Nacional [CFN], 2017; Expoflores, 2019).

En los últimos veinte años se han incorporado nuevas especies y variedades al mercado, con la finalidad de ampliar el espectro de materia prima, como es la introducción del cultivo de Lisianthus (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery), que en diferentes partes del país ya se cultiva, bajo invernadero (Amoia, 2013).

Lisianthus se conocía comúnmente como *Lisianthus russellianus* (Raf.) Shinnery, se incluyó por primera vez en catálogos de semillas a principios del año 1980 en los Estados Unidos. No obstante, pasaron alrededor de diez años para que su nombre científico cambiara a *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery (Loyola y Guzmán, 2009). Esta flor presenta una forma peculiar que la caracteriza, sus hojas crecen en forma de una roseta y se encuentra en varios colores (Alvarado et al., 2018).

Lisianthus es una especie nueva en el mercado internacional. Ahora bien, ha llegado a posicionarse entre las principales flores de corte a nivel global. Esto se debe al color en las diversas variedades, además de presentar una vida en florero de hasta de 21 días. Cada planta muestra la capacidad de poseer hasta 10 flores individuales, varían si es anual o bienal esta puede producir hasta 10 inflorescencias para cada temporada (Harbaugh, 2006).

En la última década en Japón con el avance de tecnología han creado “series” de Lisianthus con diferentes características; en cuanto a pétalos, estos pueden ser dobles o sencillos; el tamaño de las flores van desde grande, mediana y pequeña; en la forma de la flor se presenta en rizado, semi-rizado y en forma de rosa; de ahí se desglosa las variedades depende además del color de sus pétalos, los mismos que pueden ser de un solo color, de dos o con el margen de color distinto (Alvarado et al., 2018).

De acuerdo a la clasificación esta se realiza por grupos, la precocidad o el tiempo que toma en ser cosechada la flor, de esta forma se definen tres grupos: grupo I; el 100% de sus flores

son dobles, grandes y fuertes, llegan a medir de 90-120 cm, se caracteriza por poseer numerosas ramas por tallo y el tiempo de salida es de 20-22 semanas, grupo II; se caracteriza por poseer pétalos gruesos, las flores son de tamaño mediano, llegan a medir de 60-90 cm y el tiempo de salida en este caso es de 22-24 semanas, finalmente el grupo III; se caracteriza por tener tallos gruesos y fuertes, es el grupo que más tiempo se demora en ser cosechado esto va de 24 semanas en adelante (Sakata, 2020).

Las flores o variedades del grupo II, son las más comerciales, esto es por el tiempo de salida de la flor, conocida como medianamente precoz, dentro de este grupo se encuentran las siguientes; Voyage de color: Green, Deep Rose, Champagne, Blue y Pink, Excalibur de color: Pure White, Pink y Blue Picotte, Rositas de color Apricot, Hot Lips, Blue Flash y Pink Flash.

1.2 PROBLEMA

La flor de corte *Lisianthus* es un cultivo propenso a numerosas enfermedades, principalmente: el oídio (*Sphaerotheca pannosa* (Wallr.) Lév.) y Fusarium (*Fusarium solani* (Mart.) Sacc.), los mismos que causan daño en la mayoría de los establecimientos productivos, el cual genera pérdidas de hasta un 45%, convirtiéndose en una problemática dentro del sector productivo de este tipo de flor.

Además, otro problema que se observa en el transcurso de la producción es el arrosetamiento, que básicamente es la formación de hojas en tallos cortos, que impide la floración en el periodo aceptable que es de 140 días, lo que limita la producción del *Lisianthus* en cuanto a calidad de la flor (Alvarado et al., 2018). Por esto es necesario conocer la evolución en campo de las diferentes variedades de flores *Lisianthus*.

Cabe mencionar, que en los últimos 20 años la comercialización de las flores ha crecido descontroladamente, por ende, la demanda aumenta principalmente en nuevos tipos, sobre todo si las mismas tienen un color llamativo, forma de pétalos no vistos comúnmente, es decir, que sean de gusto del consumidor, por lo cual el sector productor de flores del Ecuador ha buscado nuevas variedades que estén en el estándar de los requisitos para ser comercializado tanto nacional como internacionalmente. El problema es que no existen empresas que quieran incursionar en el cultivo de nuevas variedades o especies en sus establecimientos (Gomez y Egas, 2014).

1.3 JUSTIFICACIÓN

El *Lisianthus* es una de las diez flores más vendidas en Europa, en la actualidad este cultivo en ventas muestra un crecimiento muy rápido y se estima que con elevados precios (Namesny, 2005). La demanda del producto con el paso del tiempo se ha incrementado, en donde las exigencias son más elevadas en cuanto a colores, tamaño y forma de la flor, características que se apega a las variedades que se muestran en el grupo II.

El cultivo al poseer una gama de colores llamativos al ojo humano, es usado principalmente para bouquets, es por ellos que en grandes cantidades son exportadas especialmente a Estados Unidos, donde la demanda del producto es constante durante todo el año y más en

fechas importantes (Gabriel, 2020). En la actualidad el país no cubre las necesidades de la demanda de países extranjeros por lo que, al cultivar más variedades, en abundante producción y calidad, Ecuador seguirá mostrándose como una referencia internacional en cuanto a diversidad del cultivo (Urretabizkaya et al., 2010).

El grupo II al ser flores medianamente precoces son propensas a tener más cosechas al año al contrario del grupo III y I, además este grupo se caracteriza por ser más resistentes a plagas y enfermedades incluso de presentar más números de botones que el grupo I.

Existen almacenes o casas suministradoras que suelen dividir las familias de variedades en tres grupos diferentes: en el primer grupo se encuentra las variedades Fuji-Heidi, Misato, Yodel y Dream, la época de siembra es desde mayo hasta enero y la época de plantación entre julio a marzo; en el segundo grupo se incluyen variedades como Kyoto-Flamingo, Sapporo y Queen of Rose, la época de siembra está en los meses de diciembre hasta abril con el final de plantación en marzo hasta junio y por último en el grupo tres se encuentra la variedad Charm, su época de siembra es de febrero a abril sembrándoles en los meses de abril a mayo (Fumagalli-Galli, 1995).

El objetivo de la investigación se enfoca en la evaluación de diferentes variedades de Lisianthus, con respecto al crecimiento de la flor, resistencia a la presencia de plagas y enfermedades, en condiciones de invernadero, para conocer cuáles de las variedades se adaptan de mejor, con la finalidad de ser un aporte en la investigación de la planta de Lisianthus como sitio de producción de nuevas variedades en el cantón Urucuquí.

1.4 OBJETIVO

1.4.1 Objetivo general

Caracterizar variedades de Lisianthus (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery), del grupo II, bajo invernadero, en el cantón de Urucuquí.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar el comportamiento agronómico de las variedades del grupo II de la flor Lisianthus.
- Cuantificar la incidencia de plagas y enfermedades en el cultivo.
- Seleccionar las variedades que se adaptan mejor en las condiciones de Tumbabiro.

1.5 HIPÓTESIS

H₀: Ninguna de las doce variedades se adapta al cantón de Urucuquí, parroquia de Tumbabiro.

H_a: Existe al menos una variedad de Lisianthus que se adapta a las condiciones agroecológicas de Urucuquí.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 CULTIVO DE LISIANTHUS

2.1.1 Generalidades

Este cultivo fue introducido a Japón hace más de 60 años para uso ornamental. Desde entonces se han desarrollado variedad de colores, se incluye los nativos que son: púrpura, rosado, blanco y rosado o blanco con bordes púrpura. Lisianthus tiene un alto nivel en postcosecha además de presentar una gran cantidad de variedades, lo que lo convierte en una de las diez especies de flor de corte con más demandadas a nivel mundial (Domínguez, 2002).

Lisianthus (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery) es reconocido en algunos lugares como *Lisianthus russelliana*, pertenece a la familia Gentianaceae. Este cultivo en condiciones de sequía tiene la capacidad de profundizar su sistema radical hacia zonas con mayores contenidos de humedad lo cual evita que la planta entre en estrés por falta de humedad (Castillo et al., 2017).

En cuanto a estaciones, en verano donde la temperatura es más alta, el cultivo puede producirse exitosamente bajo techos que les proporcionen una cierta cantidad de sombra. Por lo tanto, para una mejor calidad de la flor, se recomienda producirlos en suelos libres de plagas y enfermedades con una carga inicial de nutrientes mediana y un pH de 6.5 a 7.2 (Zhou et al., 2019).

Otro tipo de control es mantener las condiciones óptimas de ventilación en los invernaderos, para prevenir enfermedades fungosas, las que en altas densidades de plantaciones pueden asociarse a un incremento de incidencia en cuanto a enfermedades (Blok et al., 2000).

2.1.2 Origen y distribución

Eustoma russellianum (Raf.) Shinnery se incluyó por primera vez en catálogos de semillas en la década de los 80 en Estados Unidos con el nombre científico *Lisianthus russellianus*, desde entonces fue reconocido y conocido como *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery (Fernández-Pavía, 2018).

Lisianthus es una especie nueva en el mercado internacional. A pesar de ello, ha subido de nivel en exportación ubicándose como las principales flores de corte a nivel global, esto se debe a la calidez de los colores y el tiempo después de la cosecha (Harbaugh y Woltz, 1991).

En los países bajos es donde la producción de Lisianthus es elevada a la comercialización, alrededor de 119 millones de tallos en 2012 fueron producidas por empresas como FloraHolland y Plantion. Además, en el mismo año en Estados Unidos y Taiwán se produjeron alrededor de 10 a 14.9 millones (Hanks, 2015).

Las flores poseen resultados elevados en comercialización, con un indicador de modo de inserción al mercado internacional muy alto, por ende, se necesita de mayor atención por parte de los proveedores y sobre todo de entidades públicas o privadas con visiones a la rentabilidad y exportación internacional. Además, al ser estacional se deben enfocar a la apertura de nuevos mercados para aumentar así la productividad (Camino et al., 2016).

Las exportaciones de rosas y otras flores en Ecuador han generado USD 649 millones en el año 2019, algo que es de beneficio y de reconocimiento para el sector floricultor. Además, según publicaciones de Agrocalidad en el mismo año se han evaluado 4984 hectáreas dedicadas a la producción de solo flores, alcanzó los USD 874 millones en valor FOB (Free on board), se registró así un aumento del 4.7% a diferencia del 2018. El incremento de espacios se ha incrementado, al igual que la apertura de nuevas variedades (Expoflores, 2019).

La floricultura en el Ecuador es una actividad económica que se ha desarrollado hace muchos años. En 1982 se inició esta actividad con el cultivo moderno de flores en la zona de Puenbo, Jardines del Ecuador fue la primera cultivo de claveles y crisantemos establecidos en el país (Bravo y Flores, 2007).

Ecuador al ser favorecido en cuanto a geografía tiene la capacidad de cultivar flores consideradas las mejores del mundo, lo cual ayuda en cuanto a economía y comercialización, se han registrado 204 empresas dedicadas a la floricultura las que aportan con empleo a más de 29 867 personas. Lo que le hace un producto rentable a nivel nacional e internacional. Además, por ser un cultivo con características únicas en cuanto a calidad, su llamativo color y belleza (Breilh, 2007).

2.1.3 Taxonomía

La clasificación taxonómica del *Lisianthus* se describe en la tabla 1.

Tabla 1

Taxonomía de Lisianthus.

Rango	Nombre científico
Reino	Plantae
Subreino	Fanerogamas
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Asteridae
Súper Orden	Gentiananae
Orden	Gentianales
Familia	Gentianaceae
Género	<i>Eustoma</i> Salisbury (1806)
Especie	<i>Eustoma grandiflorum</i> (Raf.)
Nombre común	Lisianthus

2.1.4 Morfología

Características morfológicas de Lisianthus.

2.1.4.1 Hojas

Lisianthus tienen hojas opuestas, sésiles y glaucas. Las hojas son más grandes en la parte basal de las plantas y, a menudo, miden más de 12.7 cm de largo y 7.6 cm de ancho, depende de la serie o variedad del cultivo (Cajilema, 2006).

Las características varían significativamente entre cultivares. Las formas de las hojas son típicamente de ovadas a oblongas, pero algunas tienen formas lanceoladas (casi herbáceas en apariencia) o lanceoladas (Castillo et al., 2017). Además, algunas veces con respecto a la inflorescencia, suelen aparecer lineales en algunos cultivares. El color varía desde gris verdoso, verde claro, verde oscuro hasta casi un azul verdoso (Zaccai & Edri, 2002).

2.1.4.2 Tallos

Lo óptimo de una planta de Lisianthus es que su tallo llegue a medir menos de 80 cm, esto dependerá de la variedad, pero el rango en el que se debe estar es de 70 a 80 cm (Gabriel, 2020).

2.1.4.3 Flores

Lisianthus tiene una diversidad excepcional, con diferentes colores, formas y tamaños, en la figura 1 se muestra las flores de las variedades del grupo II, cabe mencionar que las doble floración fueron selecciones naturales hechas por cultivadores japoneses (Becerra, 2002).

Figura 1.

Diversidad de colores en flores de variedades del grupo II de Lisianthus.



Nota: **A.** Excalibur II Pure White. **B.** Excalibur II Pink. **C.** Voyage II Champagne. **D.** Rosita II Blue Flash. **E.** Rosita II Pink Flash. **F.** Excalibur II Blue Picotte.

2.1.4.4 Pétalos

Lisianthus generalmente tiene pétalos muy suaves. Aunque, algunas variedades pueden tener bordes ondulados que le dan un aspecto bastante diferente, de acuerdo con la forma y tamaño de la flor, los pétalos tienen diferentes aspectos (Figura 2) (Höhn et al., 2019).

Figura 2

Formas de pétalos de Lisianthus en diferentes variedades del grupo II.



Nota: **A.** Pétalos sencillos. **B.** Pétalos ondulados. **C.** Pétalos rizados. **D.** Pétalos semi-rizados.

2.1.5 Variedades de Lisianthus

Existen tres grupos en los que se dividen las variedades de Lisianthus, la distribución en cada grupo depende de los días que pasa la planta en ciclo de producción, en el grupo I se presentan las siguientes variedades: Echo Pure White, Echo Champagne, Echo Purple, Rossane Black Pearl, Rossane Green y Mariachi Grande White, en el grupo III las siguientes: Arena White, Arena Apricote, Arena Purple y Rossane Brown y por último las variedades que corresponde al grupo dos que se detalla a continuación.

2.1.6 Variedades: Grupo II

Son consideradas las menos precoces, es decir, su ciclo de producción varía de 160 hasta 170 días, estas variedades son recomendadas para temporadas de días largos y alta intensidad lumínica, lo que favorece a los tallos florales es un estímulo de etiolación (Verdugo et al.,

2010). En este grupo se encuentran: las variedades Excalibur, Voyage y Rosita, las mismas que se evaluaron en esta investigación.

2.1.6.1 Excalibur

Es de ciclo intermedio, se cultiva principalmente entre primavera y otoño, el color de hojas es de un verde intenso lo que la hace diferentes a las demás, su flor es doble de aproximadamente 5 a 7 cm de diámetro, con unos pétalos gruesos y con una altura de 90 cm. En la figura 3 se muestran los colores de la variedad Excalibur (Domínguez, 2002).

Figura 3

Colores de *Lisianthus* de la variedad Excalibur del grupo II.



Nota: A. Blue Picotte. B. Pink. C. Pure White.

2.1.6.2 Rositas

Tiene una flor doble de tamaño mediano de 4 a 6 cm de diámetro, en forma de rosa con pétalos bien cerrados, los mismos que son gruesos, es esencial para florecer en primavera y principios de verano, tiene más botones utilizables y poseen tallos fuertes de una longitud aproximada de 70 – 90 cm, que se transportan fácilmente sin problemas de Botrytis. Adquieren una germinación mínima de 80%, la forma de la semilla es granulada, su duración es de 22 hasta 24 semanas después del corte. En la figura 4 se ilustran los colores de la variedad Rosita (Gabriel, 2020).

Figura 4

Colores de *Lisianthus* de la variedad Rosita del grupo II.



Nota: A. Apricot. B. Pink Flash. C. Blue Flash. D. Hot Lips.

2.1.6.3 Voyage

Son flores grandes, de forma rizada y realmente bellas, con pétalos fuertes que resisten condiciones rigurosas. Esta variedad tiene porcentaje mínimo de germinación de 85%, su forma de semilla es granulada, el tiempo ideal para su cultivo es en primavera a medio verano, especialmente en la semana 22 – 24, la longitud del tallo puede llegar alcanzar de 60 hasta 90 cm. En la figura 5 se muestran los cinco colores de la variedad Voyage (Becerra, 2002).

Figura 5

Colores de *Lisianthus* de la variedad Voyage del grupo II.



Nota: A. Blue. B. Champagne. C. Deep Rose. D. Pink. E. Green

2.2 MANEJO DEL CULTIVO

2.2.1 Temperatura

La mayoría de los cultivares comerciales de *Lisianthus* tienden a formar rosetas, las plántulas se exponen a temperaturas mayores a 25 °C (McGovern et al., 2014). La regla general es que a más tempranas y largas están expuestas al estrés por calor, y cuanto más alta es la

temperatura a la que están expuestas, mayor es el porcentaje de plantas que formarán rosetas (Höhn et al., 2019).

Durante las primeras semanas de vida del desarrollo del cultivo, se recomiendan una temperatura entre 21 y 24 °C en la presencia del sol y entre 15 y 18 °C durante la noche, esto hasta que se forme el tercer par de hojas (Castillo et al., 2018).

Del día 1 al 14 la temperatura óptima es de 20-21 °C, del día 15-21 es de entre 15-21 °C, del día 22 al 56 se debe evitar temperaturas superiores a 24 °C y menores a 7 °C lo óptimo es de 15-20 °C (Riva et al., 2013).

2.2.2 pH del suelo

Se requiere un pH alto (lo óptimo es 6.7) para asegurar un buen crecimiento y desarrollo de raíces. Si se encuentra menor a 6.2, la toxicidad de los microelementos, especialmente el zinc, limita el crecimiento y provoca clorosis y necrosis foliar indeseables en la planta (Harbaugh, 2006).

2.2.3 Luz y sombra

Lisianthus es una especie heliófila, necesita en general para todas sus variedades poseer una luminosidad apropiada para su buen desarrollo, por ende, de acuerdo a la época elegida para plantar, puede ser notorio la longitud del ciclo de cultivo y la disposición de varas que se lleguen a crecer (Ramoá, 2016).

La semilla de Lisianthus demanda luz para germinar de hasta 27 000 lux, ya dentro de invernaderos lo recomendables es poseer entre 27 000 – 32 000 lux. Si se añade niveles más elevados de lo recomendado esto ayudará en el aumento de número de botones y buen desarrollo de flores, a pesar de ello, si se excede más de los estándares, provoca disminución en cuanto al alargamiento del tallo (Loyola y Guzmán, 2009; Sakata, 2020).

Para facilitar la condición de la planta es recomendable el uso de la media sombra durante la plantación y el período posterior del mismo.

2.2.4 Humedad

Para disolver la cápsula en donde se encuentra la semilla es recomendable aplicar una humedad considerable para que comience su germinación. Luego del crecimiento, el exceso de humedad puede hacer que la planta sea susceptible a enfermedades. Se recomienda que luego del trasplante se mantenga la humedad alta por 10 días (Domínguez, 2002).

2.2.5 Suelo

En suelos pesados con alto contenido de arcilla y por ende falta de materia orgánica, se tiene grandes espacios porosos, es necesario levantar la cama de cultivo, para mejorar así el drenaje y la aeración lo que ayudará al desarrollo de las raíces (Castillo et al., 2018).

2.2.6 Riego

Es importante el riego frecuente y si es posible con manguera o regadera, una manera de no estropear el cultivo al principio de su etapa. Al momento que comienza a etiolarse el tallo principal y a aparecer los primeros botones florales se aconseja disminuir el riego (Ramo, 2016).

2.2.7 Fertilidad

El cultivo de *Lisianthus* no requiere de mucha fertilización al menos no en niveles muy elevados, para el buen desarrollo de la planta es ideal un fertilizante a base de nitrato de calcio lo que ayuda a que se desarrollen tallos fuertes haciéndole una planta resistente (Cho et al., 2001).

Aunque, en algunos lugares como Texas la fertilización se realiza de la siguiente manera, primero: a las tres semanas después de la germinación, que consiste básicamente en rociar los germinados con circón, con la finalidad de ayudar al crecimiento de las raíces; segundo: al momento del trasplante, se coloca una preparación soluble que contienen alto contenido de nitrógeno y calcio, esto ayudará al incremento en velocidad de masa verde; tercera y última es antes de la floración, aquí se utiliza humante de potasio, es una solución de té que contiene además fosfato de potasio, esto tiene como finalidad ayudar a la formación de más brotes (Alvarado et al., 2018).

2.2.8 Cosecha

La flor está lista para la cosecha al aparecer dos flores basales que estén a punto de abrirse y otros brotes o botones que a menudo son tres que deben tener un color característico. Por lo general la cosecha se realiza en horas de la mañana ya que las flores basales se encuentran totalmente abiertas (Melgares de Aguilar, 1996b).

2.3 CICLOS DEL CULTIVO

2.3.1 Primera fase

Desarrolla su parte aérea, en cuanto a número de hojas y un poco en crecimiento de tallos, también se observa cambios en el tamaño radicular, esta fase comprende entre veinte y treinta días (Domínguez, 2002).

2.3.2 Segunda fase

En esta fase se nota claramente el crecimiento del tallo principal, alcanza una medida entre 30 y 50 cm, además aparecen tallos secundarios, depende de la variedad estos varían entre cuatro a ocho tallos secundarios, la segunda fase comprende treinta días, en los días finales aparecen los primeros botones florales (Zaccari y Edri, 2002).

2.3.3 Tercera fase

Es la fase final del cultivo, se observa engrosamiento de los botones florales y desarrollo de estos, al igual que los pedúnculos se alargan y alcanza la altura adecuada de cada variedad.

Durante los treinta días que dura la tercera fase se observa el cambio de color de los botones hasta que logran abrirse totalmente (Castillo et al., 2018; Verdugo et al., 2010).

El total del ciclo de *Lisianthus* desde el momento del trasplante es de 90 a 120 días, depende de las variedades y épocas en que se plantaron, pero existen variedades que alcanzan su producción a los 75 días, esto en el caso de regiones de la parte sur de Europa (Gomez y Egas, 2014).

2.4 PRÁCTICAS CULTURALES EN LA FLOR

2.4.1 Pinzado

En un cultivo existe lo que se conoce como dominancia apical, en el pinzado lo que se hace básicamente es cortar esta dominancia a pesar de no tener la presencia de varios nudos. La literatura afirma que se debe dejar con dos ramas apicales, que tenga un nudo apical, además, que con el tiempo se desarrollarán brotes laterales que posiblemente se conviertan en flores. Se deben tomar en cuenta las estaciones para ejecutar esta práctica, ya que, si se efectúa en una época no adecuada, esto puede retrasar la floración, en dos semanas o hasta en un mes. Incluso, si no se realiza una selección de tallos, trae consigo el aumento excesivo de varas, las mismas que serán delgadas y cortas, las cuales no son aptas de alta producción (Blok et al., 2000).

Wolcan et al. (2001) indican que el pinzamiento consiste en despuntar la planta entre el segundo y el cuarto nudo esto con la finalidad de romper la dominancia apical y estimular el crecimiento de tallos basales. Esta operación se recomienda sólo con cultivos de otoño o ciclos largos, caso contrario, si se practica en primavera con ciclos cortos se obtienen varas cortas con pocas flores.

2.4.2 Deshoje

Al realizar esta actividad se deben dejar las dos primeras hojas, pues ellas trabajan en la elaboración de azúcares. El deshoje se puede combinar con aplicaciones de una mezcla de fungicidas. Se han tenido buenos resultados con la aplicación de azufre como polvo húmedo combinado con Captan, en una relación de 9:1 (Melgares de Aguilar, 1996b).

2.4.3 Desbotonado

El desbotonado es básicamente eliminar el primer botón floral para mejorar así la calidad de vara, ya que aumenta la altura de la planta en el corte final, además ayuda a la apertura de más flores a la vez. El momento adecuado de realizar esta actividad es apenas el tallo floral este lignificado, es decir evitar al instante que el tallo está succulento ya que puede ocasionar daños en cuanto a la presentación en la vara floral principal (Blok et al., 2000).

2.5 PLAGAS Y ENFERMEDADES

La aparición de plagas y enfermedades se debe a que estas están en condiciones ambientales apropiadas para su óptimo crecimiento y desarrollo, estas plagas y enfermedades hacen que la producción y el rendimiento baje.

2.5.1 Trips

Esta plaga *Frenkliniella occidentalis* P., ataca a las flores lo que hace es diseminar el polen, volviéndose un descarte por no poderlas comercializar. Son pequeños insectos de 1 y 2 mm de color marrón cuyas larvas y adultos atacan por medio de picaduras a las hojas y flores (Alvarado et al., 2018).

El Trips de flores cruza seis estadios: huevo, dos estadios larvales, prepupa, pupa y por último convirtiéndose en un insecto adulto. El huevo del trips se encuentra principalmente en las hojas, pétalos y en las partes blandas de los tallos. Se encajan en el tejido vegetal mediante un ovipositor semejante a una sierra. Las larvas son de color entre blanco o amarillo transparente, poseen una cabeza enorme con ojos saltones rojos brillantes (Padrón et al., 2021).

Urretabizkaya et al. (2010) afirman que los trips normalmente suelen pupar en el suelo, rara vez se ha encontrado pupas en las hojas, flores u otros lugares ocultos. En esta etapa se reconoce por sus esbozos alares en su fase inicial de desarrollo. En el estado de prepupa y pupa no se alimenta, solo se mueven por toda la parte de la planta que se encuentre. En la figura 6 se muestran los síntomas que ocasiona el Trips.

Figura 6

Síntomas por Trips en hojas de Lisianthus.



2.5.2 Minador

Son pequeñas moscas *Lyriomiza huidobrensis* L., de aproximadamente 2 mm con unas manchas amarillas en su cuerpo, se las encuentra en las hojas en donde hacen galerías dentro de las mismas como se muestra en la figura 7, se alimentan del parénquima, al crecer totalmente sale de la hoja y se aloja en el suelo, en donde se desarrolla por completo y realiza la metamorfosis y convirtiéndose en adulto, finalmente así termina con su ciclo de vida (Castillo et al., 2018).

La presencia de esta plaga en las hojas hace que la fotosíntesis disminuya, lo cual así retrasa la floración de la planta y baja los niveles de producción, calidad y belleza.

El ciclo es holometábolo, este insecto pasa por los estados de huevo, tres fases larvarias, pupa y finalmente adulto. La duración del ciclo es alterado muchas veces por la temperatura y alimento. Pero tiene un promedio de duración de 17 días a 25°C (Monsalves, 2015).

Figura 7

Presencia de minador en hojas de Lisianthus.



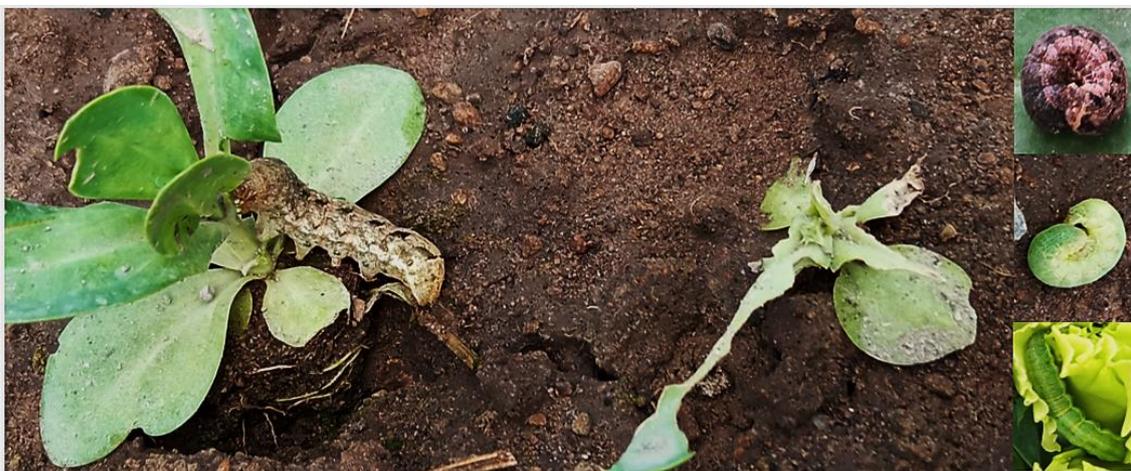
2.5.3 Orugas de noctuidos

Como su nombre indica son orugas de mariposas de vuelo nocturno *Heliothis* sp. y *Plusia* sp. Se alimentan especialmente de hojas (Figura 8) y de botones florales. Suelen aparecer a menudo al principio en focos por las noches, no obstante si no son controlados a tiempo, viajan rápidamente a las plantaciones a ocasionar daño al cultivo (Melgares de Aguilar, 1996b).

Las mariposas hembras suelen depositar los huevos en las hojas de la planta y desde ahí comienza el ciclo. Luego el estado de larva ahí alcanza su estado total de desarrollo puede llegar a medir 35 mm de longitud, una característica representativa es su aspecto de color verdoso. El proceso de empupa normalmente sucede bajo la tierra, esto como un mecanismo de resistencia invernal (Riva et al., 2013).

Figura 8

Orugas (Heliothis sp. y Plusia sp.) que causan daños en plantas de Lisianthus.



2.5.4 *Fusarium*

Al ser el cultivo muy susceptible a la humedad la enfermedad causada por *Fusarium oxysporum* (FOSC), es la que ataca en su gran mayoría y en un alto nivel o porcentaje, una forma de evitar esto es esterilizar el suelo y hacer varias aplicaciones de fungicidas, especialmente al momento que la planta ya está infectada se recomienda eliminarla, además de quemar o enterrar a 2 metros aproximadamente pues pocas veces se recuperan (Zhou et al., 2019).

Esta enfermedad se inicia con el crecimiento de las hifas o con la germinación de las clamidosporas, que entran en contacto con los tejidos muertos del hospedante comienza a estimular su crecimiento por medio de los exudados, estas hifas penetran directamente la epidermis de las raíces, pasa por la corteza y la endodermis. Una vez dentro de la planta, el hongo busca el tejido vascular lo cual impide que la misma siga desarrollándose adecuadamente (Pérez et al., 2018).

En la figura 9 se muestran imágenes de *Lisianthus* con presencia de *Fusarium*, en donde se aprecia que la planta está infectada y entra en marchitez por ende comienza a pudrir la base y el tallo principal. Además se observa que la raíz deja de crecer y se mira una especie de puño.

Figura 9

Plantas de Lisianthus infestados por Fusarium sp.



2.5.5 *Botrytis*

Luego de ser infectada la planta por *Fusarium* aparece *Botrytis cinerea* Pers, que produce lesiones de color marrón, se hace visible en la planta sobre las hojas, capullos o flores como se muestra en la figura 10. Se debe cuidar los niveles de humedad y tratar de mantener el invernadero lo más ventilado posible (Fumagalli-Galli, 1995).

Botrytis cinerea Pers es una enfermedad que se desarrolla bien en climas fríos, la temperatura óptima para su ciclo de vida de 18 a 23 °C, en esas condiciones de temperatura el hongo

germina, crece, esporula y libera los conidios, causa en la planta infecciones en forma muy eficiente (Restrepo, 2020).

Figura 10

Síntomas de Botrytis en plantas de Lisianthus.



2.5.6 Mildiu

2.8.6.1 Mildiu Polvoso

Son esporas fúngicas de color blanco a gris, *Sphaerotheca* sp. aparece sobre todo en la superficie superior de la hoja (Cho et al., 2001).

2.8.6.2 Mildiu velloso

Es igual a una esporulación blanca producida por *Peronospora* sp. que aparece sobre la parte inferior de la hoja, en la figura 11 se puede observar las manchas que deja el mildiu. Más relacionados con *Phytophthora* sp. los productos químicos que tratan también son eficaces contra el moho suave. Se controla con Maneb (Manzate dithane M-22) y Amobcam (Bent-Tal & Erner, 1999).

Figura 11

Plantas de Lisianthus con presencia de Mildiu en hojas.



2.6 MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Las plagas y enfermedades de *Lisianthus*, puede perjudicar hasta el 45%. Una estrategia es utilizar el Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades (MIPE), que es una de las opciones en cuanto al control biológico, que consiste en utilizar enemigos naturales.

Coenosia attenuata Stein es un depredador polífago, los adultos capturan y depredan presas que transitan en el aire, mientras que las larvas se desarrollan en suelos húmedos alimentándose de las larvas de la mosca esciarida y *Diglyphus isaea* W., es considerado un parasitoide de minadores encontrados en los cultivos hortícolas cultivados bajo invernadero (Téllez y Tapia, 2005).

2.7 MARCO LEGAL

La presente investigación se encuentra enmarcada en las leyes y artículos que rigen al Estado ecuatoriano, se tomó en cuenta que, en la Constitución de la República del Ecuador (2008), en el Título VI del Régimen de Desarrollo, Capítulo cuarto, Sección Primera del Sistema y política económicos, Art. 284. En cual se garantiza que el estado incentiva la producción nacional, la productividad y competitividad, la acumulación del conocimiento científico y tecnológico, la inclusión estratégica en la economía mundial y las actividades productivas complementarias en la integración regional, de igual manera impulsa el empleo y valora todas las formas de trabajo, respeta todos los derechos de los trabajadores establecidos en la Constitución.

Según el Plan Nacional de Desarrollo (2021), el progreso de la economía rural constituye una oportunidad para la población de sectores rurales, en proporcionar empleo sobre todo en actividades sostenibles lo cual ayuda a bajar el porcentaje de migración del campo hacia las ciudades. Es el caso que presenta la Florícola “Florsani”, que situada en Tumbabiro puede ser una puerta a fuentes de empleo a la población de bajo recursos que existe en el lugar.

CAPÍTULO III

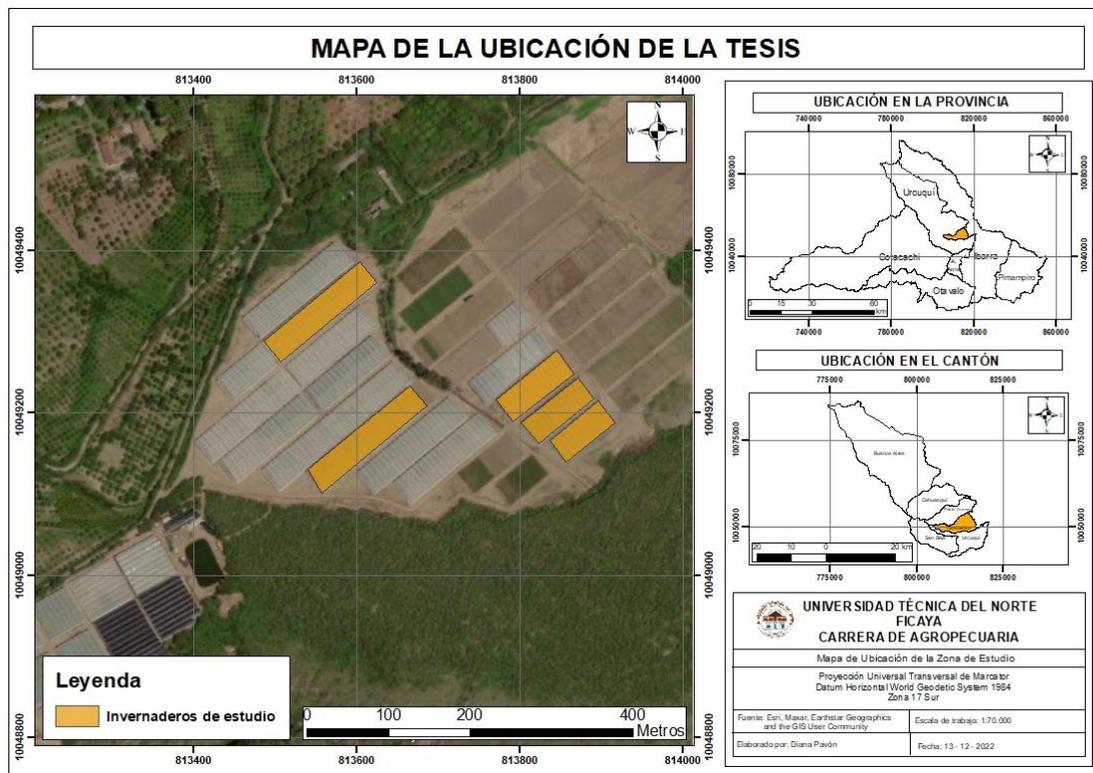
MARCO METODOLÓGICO

3.1 Caracterización del área de estudio

3.1.1 Ubicación

Como muestra la figura 12, la presente investigación se realizó en la finca Florsani, ubicada en la provincia de Imbabura, en el cantón de Urcuquí, exactamente en la parroquia de Tumbabiro.

Figura 12
Mapa de ubicación del área de estudio.



3.1.2 Características climáticas de la empresa florícola “Florsani”

En la Tabla 2 se representan las características climáticas y geofísicas de la empresa Florsani.

Tabla 2
Características climáticas y geofísicas del área de estudio

Ubicación	Descripción
Altitud	2 307 m s.n.m
Longitud	78° 11' 50" O
Latitud	0° 25' 13" N
Precipitación	700 mm
Temperatura	10 °C – 19 °C

3.2 Materiales, equipo y herramientas

Los materiales, equipos y herramientas utilizados dentro de la realización del trabajo en campo se detallan a continuación en la tabla 3. Además, se utilizaron 12 variedades del grupo II, que se presentan a continuación en la tabla 4 como factores de estudio.

Tabla 3

Materiales, equipos y herramientas utilizadas.

Materiales	Equipos	Software
Libreta de campo	Computadora	Base de datos en Excel
Regla	Cámara fotográfica	Hoja de apuntes Word
Cinta métrica		
Botas de caucho		
Calibrador		
Bolsas de basura		
Letreros de identificación		

3.3 Método

Esta investigación fue un estudio experimental, con la finalidad de observar la viabilidad de las variedades de *Lisianthus* especialmente del grupo II, esto comienza con una evaluación del crecimiento y la presencia de plagas y enfermedades presentes en el cultivo.

3.3.1 Factor de estudio

En esta caracterización se tomó un factor de estudio, que son las variedades de *Lisianthus* del grupo II, las mismas que se detallan en la tabla 4.

Tabla 4

Factor de estudio: 12 variedades de Lisianthus.

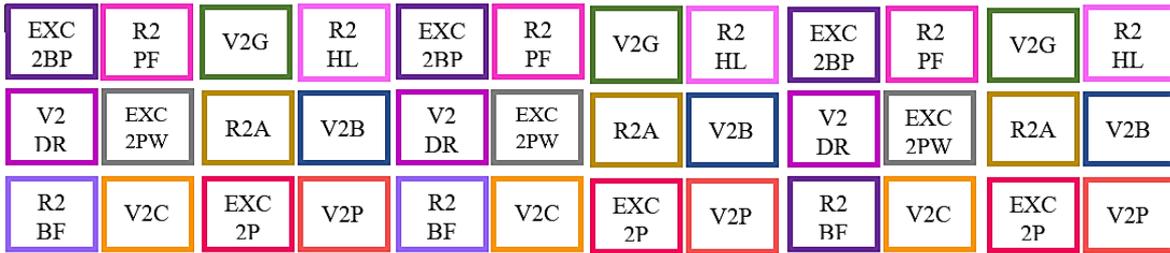
Variedades	Código	Color
Excalibur 2 Blue Picotte	EXC2BP	Azul
Rosita 2 Blue Flash	R2BF	Azul
Voyage 2 Blue	V2B	Azul
Excalibur 2 Pink	EXC2P	Rosado
Rosita 2 Hot Lips	R2HL	Rosado
Rosita 2 Pink Flash	R2PF	Rosado
Voyage 2 Pink	V2P	Rosado
Voyage 2 Deep Rose	V2DR	Rosado
Rosita 2 Apricot	R2A	Otros
Excalibur 2 Pure White	EXC2PW	Otros
Voyage 2 Champagne	V2C	Otros
Voyage 2 Green	V2G	Otros

3.3.2 Diseño experimental

Para este trabajo experimental se utilizó el diseño completamente al azar (DCA) (Figura 13), en este diseño están las 12 variedades que fue el factor de estudio, las separaciones de cada variedad son de 10 centímetros, de derecha a izquierda y de arriba hacia abajo es de 45 centímetros, esto es por el espacio entre las camas que están en el invernadero de la Finca “Florsani”.

Figura 13

Diseño del experimento: Diseño Completamente al azar (DCA).



3.3.3 Características del experimento

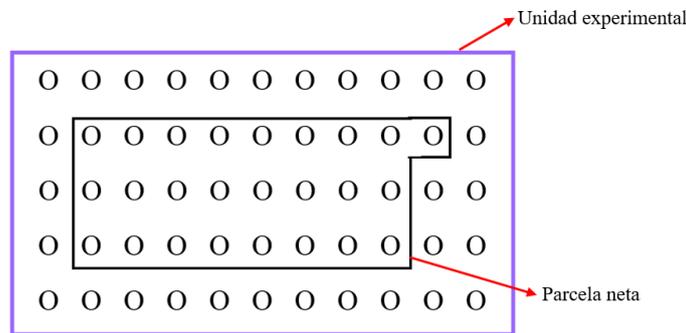
El área total que se utilizó para este diseño fue de 120.76 m², en los cuales las 12 variedades están presentes, existen 36 unidades experimentales, con 25 plantas en cada unidad experimental, que representa la parcela neta en la cual se evaluaron las plantas.

3.3.4 Características de la unidad experimental

Por cada variedad, se obtuvo diferente número de plantas, a pesar de ello, cada unidad experimental constó de 3 parcelas netas las mismas que presentaban 25 plantas, se tiene en total 75 plantas que se evaluaron por cada variedad que se caracterizó, como se muestra en la figura 14. La separación entre planta y planta fue de 10 cm.

Figura 14

Diseño de la unidad experimental donde se muestra la parcela neta.



3.5.5 Análisis estadístico

Se realizó el análisis estadístico mediante el software InfoStat versión 2020, de todas las variables. Para los datos no paramétricos se manejó la prueba de datos Kruskal Wallis, además se ocupó la prueba de medias LDS Fisher ($\alpha = 0.05$).

3.4 VARIABLES A EVALUAR

3.4.1 Crecimiento de la planta

Para determinar el crecimiento de la planta se tomó la medida desde el ápice de esta hasta llegar a la superficie del suelo (Figura 15), este dato fue tomado con una regla de mano para las primeras medidas, luego con la ayuda de una cinta métrica al momento que las plantas sean más grandes, se evaluaron por cada variedad 75 plantas que correspondía a nuestras parcelas netas, las medidas fueron tomadas cada 8 días después de la primera semana de trasplante, esta variable se tomó hasta que se cumplieron 4 meses del trasplante a campo.

Figura 15

Toma de datos de la variable de crecimiento de la planta de Lisianthus.



3.4.2 Tamaño de la hoja

En esta variable se tomaron datos de tres hojas, una de la parte inferior, una del medio y una hoja superior (Figura 16). Las medidas tomadas fueron, largo, que fue desde la base de la hoja hasta el ápice y ancho de la hoja medido en la parte más ancha de la misma, esto se realizó con la ayuda de una regla de mano, se evaluaron 3 plantas por parcela neta, esto quiere decir 9 plantas por cada variedad, la frecuencia fue, primer dato el día de trasplante y 4 datos más que fueron tomados cada mes, se tuvo un total de 5 datos en esta variable.

Figura 16

Toma de datos de tamaño de hoja de Lisianthus.



3.4.3 Número de entrenudos

Los datos para evaluar esta variable se tomaron cada mes, aquí se contabilizó el número de entrenudos que presentaban las plantas (Figura 17). Fueron evaluadas 9 plantas, 3 por cada parcela neta que se tiene de cada variedad. El número de datos fueron 4, es decir 4 meses que las variedades permanecieron en campo.

Figura 17

Toma de datos del tamaño de entrenudos en Lisianthus.



3.4.4 Desarrollo radicular

Fue evaluado el desarrollo radicular de solo 9 plantas de cada variedad, el proceso fue el siguiente: se seleccionó una planta, con la ayuda de una pala de jardín se comenzó a extraer la planta, se limpia la tierra excesiva y se mide el tamaño de la raíz, con la ayuda de una cinta métrica o una regla, esto varió de acuerdo del tamaño que mostraba la raíz, se terminó de medir y se vuelve a plantar para evitar la pérdida de la planta (Figura 18). Esta variable fue tomada el primer día de trasplante y luego cada mes, esto hasta completar 3 meses, se tuvo así 4 datos de medición.

Figura 18

Toma de datos del desarrollo radicular en Lisianthus.



3.4.5 Incidencia de plagas y enfermedades

Después de pasar una semana del trasplante, se comenzó a realizar monitoreos cada semana, en el cuaderno de campo se tomaron el número de plantas afectadas ya sea por plagas o enfermedades (Figura 19).

Figura 19

Toma de datos de incidencia de plagas y enfermedades en Lisianthus.

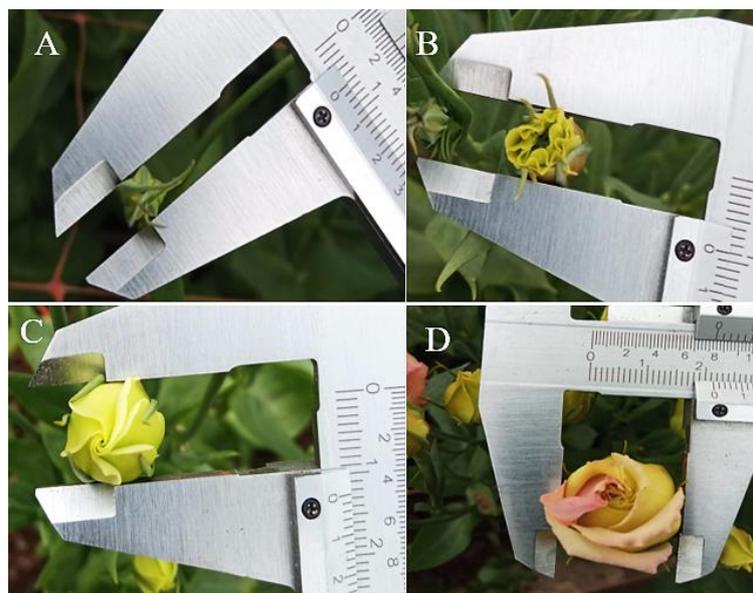


3.4.6 Estadio del botón

El botón de acuerdo con el tamaño se clasifica en: “arroz”, “arveja”, “garbanzo” y “botón floral”, entonces para determinar esta variable se realizó un monitoreo continuo del desarrollo del botón para así identificar cada estadio en las doce variedades evaluadas. Fueron valoradas tres plantas por parcela neta, es decir nueve plantas de cada variedad, la medición fue realizada con un calibrador para una mejor exactitud (Figura 20).

Figura 20

Toma de datos de cada estadio del botón de Lisianthus.



Nota: **A.** Arroz, **B.** Arveja, **C.** Garbanzo y **D.** Botón floral.

3.4.7 Tiempo de botones

Para esta variable, se contabilizaron los días que se demora cada una de las variedades en poseer más de un 50% de su producción en etapa de botón (Figura 21). El monitoreo fue realizado cada semana desde la aparición de la primera planta en presentar botón.

Figura 21

Plantas de Lisianthus con más del 50% en etapa de botón.



3.4.8 Tiempo de floración

Para medir esta variable se contabilizaron los días desde el momento del trasplante hasta que la variedad obtuviera más del 50% en etapa de floración, (al menos una flor abierta por planta o tallo). Se realizó mediante un monitoreo continuo desde que los botones estaban en estadio botón floral. Se anotó en la libreta de campo los días que demoró cada variedad en obtener más del 50% de las flores en estadio botón floral (Figura 22).

Figura 22

Lisianthus con más del 50% en etapa de floración.



3.4.9 Tiempo de cosecha

Depende de cada variedad el tiempo de cosecha es diferente, entonces este dato se tomó desde la primera vez que se cosecha hasta concluir con el proceso, el dato fue tomado cada semana, el tiempo de cosecha y el número de tallos por cada cosecha (Figura 23).

Figura 23

Toma de datos del tiempo de cosecha de tallos de Lisianthus.



3.4.10 Largo de corte

Luego de la cosecha se tomó el dato del largo de corte de todas las plantas de cada variedad, esta medición se realizó en postcosecha, con una cinta métrica, se determinó el promedio de largo de tallo de cada variedad (Figura 24).

Figura 24

Toma de dato de largo de corte de tallos de Lisianthus.



3.4.11 Número de botones

Luego de la cosecha, al mismo tiempo que fue tomado el largo de corte, se evaluó el número de varas que tenía cada tallo y cuantos botones tenía cada vara. Estos datos se obtuvieron una sola vez, que fue en la cosecha y fueron anotados en nuestra libreta de campo, en cada parcela neta se midieron tres plantas, se tuvo en total nueve plantas evaluadas por cada variedad.

3.4.12 Mortalidad

Para esta variable fueron contabilizadas cada semana el número de plantas muertas por cada variedad. Al final se obtuvo como resultado total el número de plantas muertas de aquellas que fueron trasplantadas.

3.4.13 Vida en florero

Esta variable es de suma importancia para determinar la calidad de la flor de corte. Se contaron los días que cada variedad se demoró en florero hasta que pierda su valor ornamental, por cada variedad se colocaron en florero 10 tallos, luego de pasar por postcosecha, donde se eliminan las hojas bajas y se adecua el largo del tallo a un florero, el mismo que se etiquetó con los datos correspondientes (Figura 25).

Figura 25

Vida en florero de las variedades de Lisianthus.



3.4.14 Productividad tallos/m²

Para determinar esta variable del cultivo de Lisianthus se contabilizaron todos los tallos obtenidos o cosechados por cada unidad experimental y se realizó una diferencia con número de plántulas que se trasplantaron el día 0 del ensayo.

3.5 MANEJO DEL EXPERIMENTO

3.5.1 Preparación del suelo

Luego del final de la cosecha anterior se remueve la tierra, esto se hace con un tractor, se adiciona cascarilla de arroz y se prosiguió a remover (Figura 26). Luego, se hace una

desinfección o esterilización del lugar con Agrocelhone, se deja reposar al suelo por 15 días, un tiempo suficiente para después realizar el volteo nuevamente.

Figura 26.

Preparación del suelo para el trasplante de Lisianthus.



3.5.2 Elaboración de camas

Luego se realizó las camas, de 25 cm de alto, con un espacio entre cama de 50 a 70 cm, el largo de la cama por lo general es de 32 m y el ancho de 75 cm. Luego al finalizar se aplicó un motocultor que contiene sulfato de calcio (Figura 27).

Para finalizar la preparación antes del trasplante, se humedece el suelo, con la finalidad de que la planta no sufra un estrés hídrico.

Figura 27

Elaboración de camas en invernadero para plantas de Lisianthus.



3.5.3 Trasplante

En las camas se colocó una malla de rafia, que es el tutoreo, es de una densidad de 8.5 plantas por metro cuadrado, mientras crecía la planta, la malla se alzaba a la par con el crecimiento, la malla de rafia tiene como finalidad que al momento que la planta tenga sus primeros botones florales le sirva como soporte. Al momento del suelo estar listo ya son trasplantadas y se realizó el sellado, que consiste en hacer el uso del drench con productos químicos (Figura 28).

Figura 28

Trasplante de Lisianthus.



3.5.4 Riego y fertilización

El riego que se utilizó es por goteo, esta actividad fue realizada todos días de la semana, dos veces al día, con una duración de 2 a 3 minutos, esto dependería del clima en que se encuentre, existen ocasiones que el riego aumenta de 2 hasta 4 pases, quiere decir, que cada pase de demora entre 1 a 3 minutos más.

En cuanto a fertilización se realiza mediante el riego, que al igual la dosificación es confidencial. Salvo que la planta tenga alguna deficiencia extra o síntomas de falta de nutrientes se realiza la fertilización mediante el drench. Al igual que la aplicación de bioestimulante se ejecutaron por el mismo método (Figura 29).

Figura 29

Riego y fertilización en cultivo de Lisianthus.



3.5.5 Labores culturales

Se realizó el retape, que consiste en el relleno de imperfecciones que deja al momento del trasplante. De acuerdo con las necesidades de la planta se realizó el rascadillo o deshierba (Figura 30), para eliminar así otras plantas que comienzan a crecer en las camas. El aporque solo se realizó si se presentaba un descubrimiento de las raíces.

Figura 30

Rascadilla como labor cultural del Lisianthus



3.5.6 Floración

En este punto se eliminaron los primeros botones florales (Figura 31), con el objetivo de tener una uniformidad en cuanto a la floración, el fin es obtener 2 a 3 flores abriéndose, 3 que se vayan a abrir en 2 a 3 días y 5 botones casi cerrados, esto mejora la presentación al momento de empaquetar.

Figura 31

Desbotonado en plantas de Lisianthus.



3.5.7 Cosecha

Las plantas que cumplieron las características deseadas en cuanto a flores abiertas y presencia de botones se ejecutó la cosecha (Figura 32).

Figura 32
Cosecha de Lisianthus



3.5.8 Postcosecha

La flor llega a postcosecha con 2 hasta 10 botones florales, con un largo de tallo de 45 cm en adelante lo óptimo es tener tallos de 80 a 90 cm. Se tomaron en cuenta para la clasificación de calidad la buena longitud, la apertura de la flor y la sanidad que tiene el cultivo (Figura 33).

Figura 33
Postcosecha en la Finca "Florsani"



3.5.9 Empaquetado

El empaquetado es realizado en la finca de acuerdo con los parámetros de los clientes, ya sea el largo y el número de tallos por cada caja (Figura 34).

Figura 34
Área de empaquetado de tallos de Lisianthus para la venta.



CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los resultados que se lograron al finalizar la etapa en campo de la caracterización de las 12 variedades.

4.1 Crecimiento de la planta

La variable de crecimiento de la planta se obtuvo por medio de la prueba no paramétrica de Kruskal Wallis, en donde se obtuvo que existe interacción entre días después de la siembra y variedad ($H= 21\ 160.5$; $p=0.0001$).

En todas las variedades se mostró un crecimiento exponencial el cual alcanzó alturas más de 80 cm, cabe mencionar que no todas llegaron a los 126 días después del trasplante esto fue porque algunas ya fueron cosechadas, al momento de la primera cosecha el dato de altura se dejó de registrar.

4.1.1 Grupo de color rosado

En la Figura 35 se puede observar que desde los 7 hasta los 21 días se tiene una altura similar en las cinco variedades que alcanza un promedio de altura de 6 cm.

Desde el día 28 comienzan a apreciarse diferencias entre las variedades, en donde Excalibur 2 Pink y Voyage 2 Deep Rose son superiores con un 18% con respecto a las Rosita 2 Hot Lips y Rosita 2 Pink Flash las mismas que superan en un 12% a la Voyage 2 Pink.

Al día 56 existe una diferencia notoria donde la variedad Voyage 2 Pink presenta un 20% menos de altura en comparación con las cuatro restantes y a partir de este día está siempre por debajo de las demás.

Desde los 56 hasta los 70 días el crecimiento es exponencial, al día 77 la variedad Rosita 2 Hot Lips supera con un 6% a Voyage 2 Deep Rose la misma que está por encima con un 4% más que las variedades Excalibur 2 Pink y Rosita 2 Pink Flash y estas últimas superan a Voyage 2 Pink en un 12%.

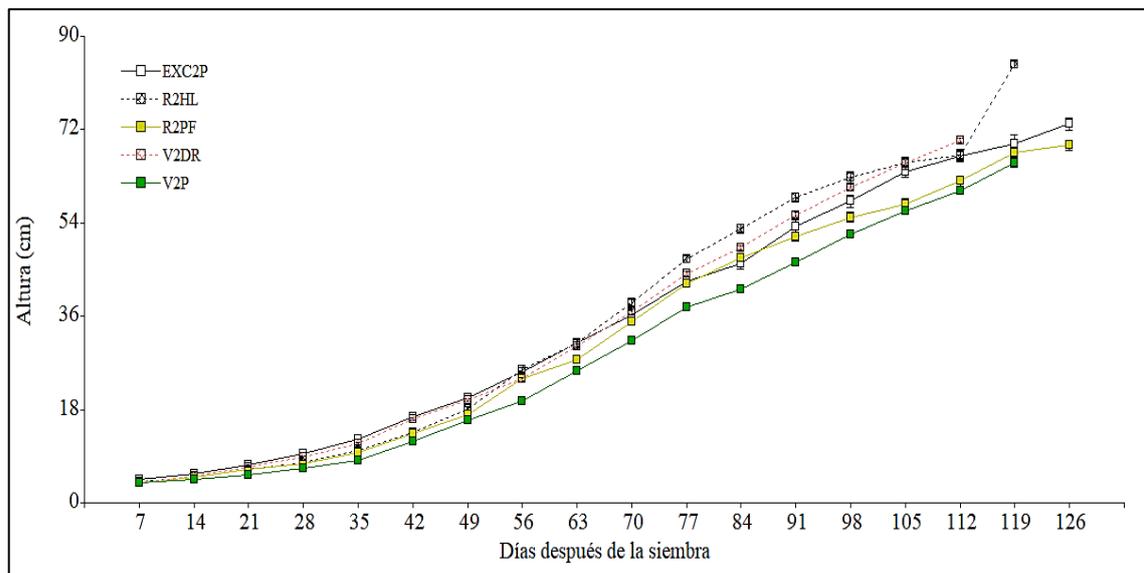
En el día 105 las variedades más altas son Rosita 2 Hot Lips y Voyage 2 Deep Rose estas superan en un 3% a Excalibur 2 Pink, la misma que supera a Rosita 2 Pink Flash en un aproximado a 10%.

A los 112 días la variedad más alta fue la Voyage 2 Deep Rose que supera a Excalibur 2 Pink y Rosita 2 Hot Lips con un 4%, la variedad Rosita 2 Pink Flash supera a Voyage 2 Pink con un aproximado 3%, cabe mencionar que hasta dicha fecha están presentes las cinco variedades del grupo.

Para los 119 días la variedad Rosita 2 Hot Lips tuvo un incremento de un 20% en comparación con las tres restantes ya que Voyage 2 Deep Rose ya no está presente. Para finalizar, a los 126 días solo llegaron dos variedades que se puede observar en donde la Excalibur 2 Pink supera con un aproximado de 6% a Rosita 2 Pink Flash.

Figura 35

Altura de la planta. Clasificación por colores. Grupo de color Rosado.



(C.V: 79.46)

4.1.2 Grupo de color azul

En la Figura 36 se muestra el crecimiento similar de las tres variedades del grupo de color azul. En donde la Excalibur 2 Blue Picotte la que está por encima de las dos restantes en casi todo el tiempo del ensayo.

Al día 35 en donde se observa que la variedad Excalibur 2 Blue Picotte supera en un 29% a Rosita 2 Blue Flash y Voyage 2 Blue. Al día 77 se observa una similitud de altura entre Rosita 2 Blue Flash y Voyage 2 Blue, en donde la Excalibur 2 Blue Picotte es la que las supera en un 20%.

A partir de esta fecha el crecimiento es diferente para cada una en donde tienen una diferencia de hasta un 15% entre cada una.

Desde los 98 hasta los 105 días la variedad Voyage 2 Blue tiene un crecimiento lineal por lo que solo ha crecido un aproximado de 2% en 7 días.

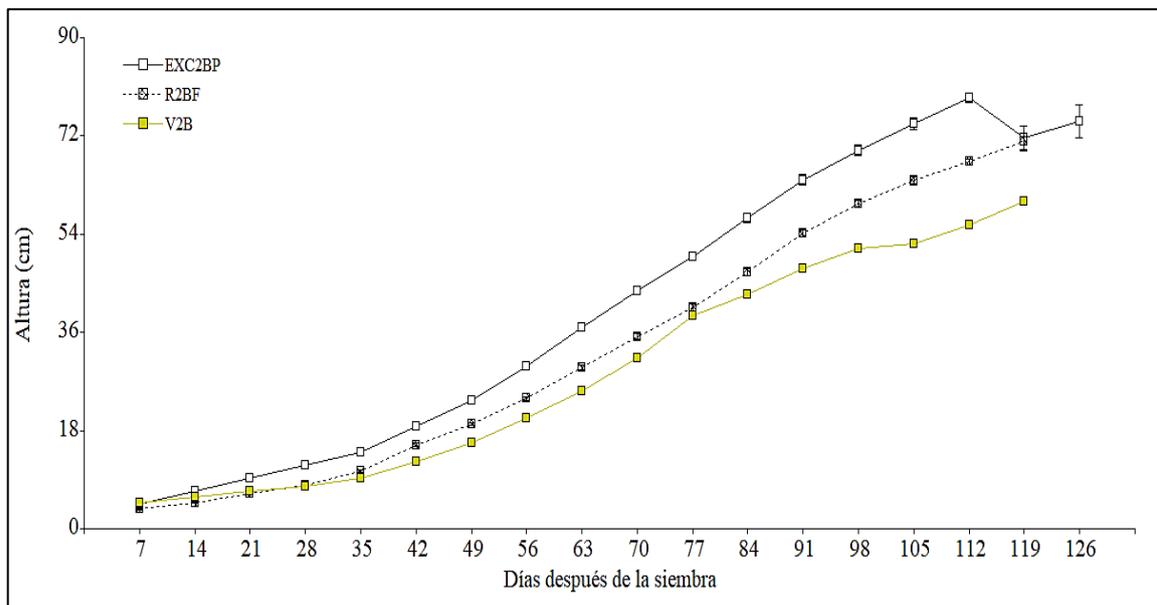
A partir de los 112 hasta los 119 días la variedad Excalibur 2 Blue Picotte tuvo una disminución de un 9% que queda a la par con la Rosita 2 Blue Flash, las mismas que superan a la Voyage 2 Blue en un 16% en altura.

Como se observa en la variedad Excalibur 2 Blue Picotte al día 105 está llega a una altura de 74.24 cm, luego de siete días llega a 79.05 cm, baja de medida al momento que se realiza el corte del botón floral esto para promover nuevos botones florales las cuales llegan al día 126 a 74.67 cm, por ende, esta variedad llegó a ser la más alta del grupo.

Las tres variedades pertenecientes a este grupo tuvieron una altura que supera los 50 cm, lo que indica que son aceptables dentro de los parámetros, pese a esto no alcanzan la altura deseada de la finca que es superar a los 90 cm.

Figura 36

Altura de la planta. Clasificación por colores. Grupo de color Azul.



4.1.3 Grupo de otros colores

En la Figura 37 se muestra que a partir de los 7 días hasta los 35 las cuatro variedades tienen un crecimiento similar.

Al día 42 se agrupan las variedades en dos, en donde Rosita 2 Apricot y Voyage 2 Champagne superan a las Excalibur 2 Pure White y Voyage 2 Green con un aproximado de 23%.

En el día 77 las diferencias siguen notorias en donde Rosita 2 Apricot y Voyage 2 Champagne superan en un 39% a Excalibur 2 Pure White y Voyage 2 Green.

Desde el día 84 la variedad Rosita 2 Apricot es diferente en un aproximado de 9% a comparación con la Voyage 2 Champagne, la misma que supera a Excalibur 2 Pure White y Voyage 2 Green con un aproximado de 32%.

Desde el día 105 hasta el 112 la variedad Excalibur 2 Pure White tuvo un incremento del 14%, en donde la Voyage 2 Champagne le supera con un aproximado del 9% y esta es superada por la Rosita 2 Apricot con un aproximado de 11%.

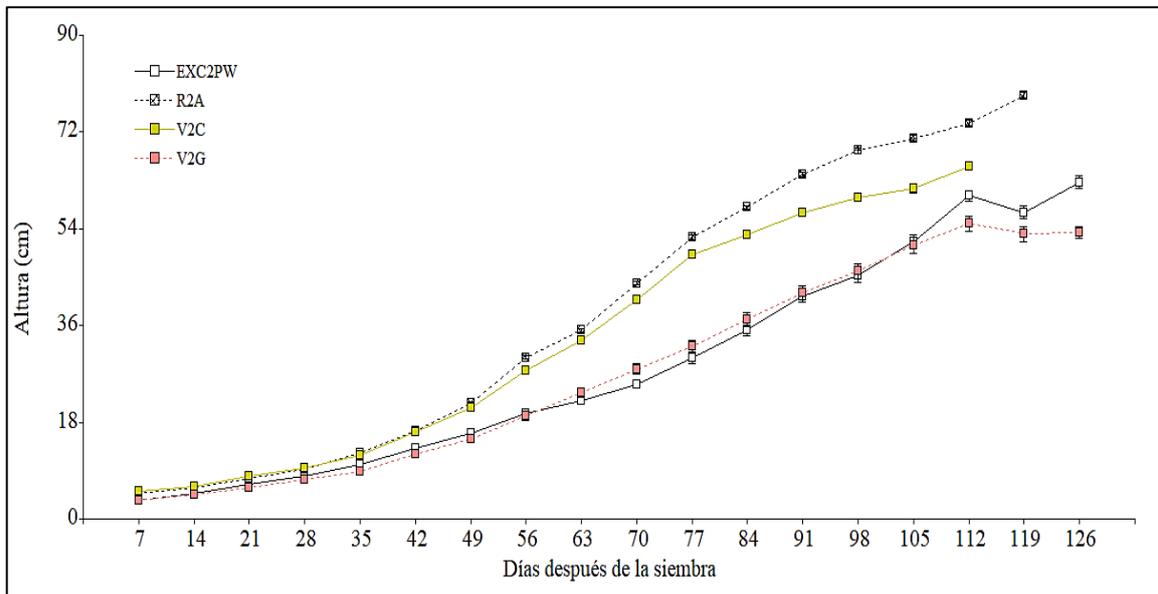
Al día 119 la variedad Excalibur 2 Pure White tuvo una disminución de un 5% a comparación con el día 112, en donde con la Rosita 2 Apricot tiene una diferencia de un aproximado de 28% más en altura y con la Voyage 2 Green un 7% menos.

Las variedades que llegaron a los 126 días fueron dos: Excalibur 2 Pure White y Voyage 2 Green en donde entre ellas tiene una diferencia de un 15% aproximadamente con alturas de 62.68 cm y 53.36 cm respectivamente.

Las dos restantes llegaron a 112 y 119 días que fueron las variedades Voyage 2 Champagne y Rosita 2 Apricot respectivamente.

Figura 37

Altura de la planta. Clasificación por colores. Grupo de otros colores.



Riva et al. (2013) indican que el tallo principal de una planta de *Lisianthus* tiene una longitud entre 40 y 50 cm además que las plantas híbridas mejoradas están entre las alturas de 60 a 90 cm, las variedades en el experimento que mostraron mayor altura fueron Rosita 2 Hot Lips con 84.55 cm y la Rosita 2 Apricot con 78.85 cm, esto está en los rangos indicados por el autor al ser las variedades híbridas, cabe mencionar que no se superó la medida de 90 cm esto puede ser por la incidencia de Velloso (*Perenospora sparsa* B.) en el cultivo.

Además, Camargo et al. (2004) mencionan que las plantas pertenecientes a la familia *Gentianaceae* pueden llegar a alcanzar entre 50 hasta 90 cm de altura, datos que concuerdan con lo obtenido en esta investigación, pues ninguna de las 12 variedades caracterizadas mostró alturas menores a 50 cm. Aun así Maldonado y Contreras (2005), certifican que con las labores culturales como el desbotone y descabece se puede generar una mayor altura, ese fue el caso de la variedad Excalibur 2 Blue Picotte, en la cual existió un estímulo del crecimiento del tallo principal al realizar esta actividad.

En la investigación realizada por Melgares de Aguilar (1996a), se señala que a partir del día 78 después del trasplante la altura llega alcanzar entre 40 y 50 cm independientemente de la variedad, en el presente estudio difiere en cuanto a las variedades: Excalibur 2 Pure White, Voyage 2 Green, Voyage 2 Pink y Voyage 2 Blue que miden menos de 40 cm, que coinciden además con las ocho variedades restantes que se encuentran en estos intervalos a excepción de la Rosita 2 Apricot que alcanzó una altura de 52.52 cm.

4.2 Tamaño de la hoja

Para esta variable se utilizó un análisis de varianza en cual mostró que existe interacción entre los días después del trasplante y las variedades, en donde los resultados de largo y ancho se obtuvieron por separado.

4.2.1 Largo de la hoja

Para los datos del largo de la hoja se utiliza el análisis de varianza en donde se obtuvo que existe interacción entre los días después del trasplante y las variedades ($F= 3.59$; $gl= 33.2$ 500; $p<0.0001$)

4.2.1.1 Grupo de color rosado

En la Figura 38 se muestra que al día 0 que fue el día del trasplante las variedades Excalibur 2 Pink y Voyage 2 Pink son superadas por las Rosita 2 Hot Lips, Rosita 2 Pink Flash y Voyage 2 Deep Rose en un 21%.

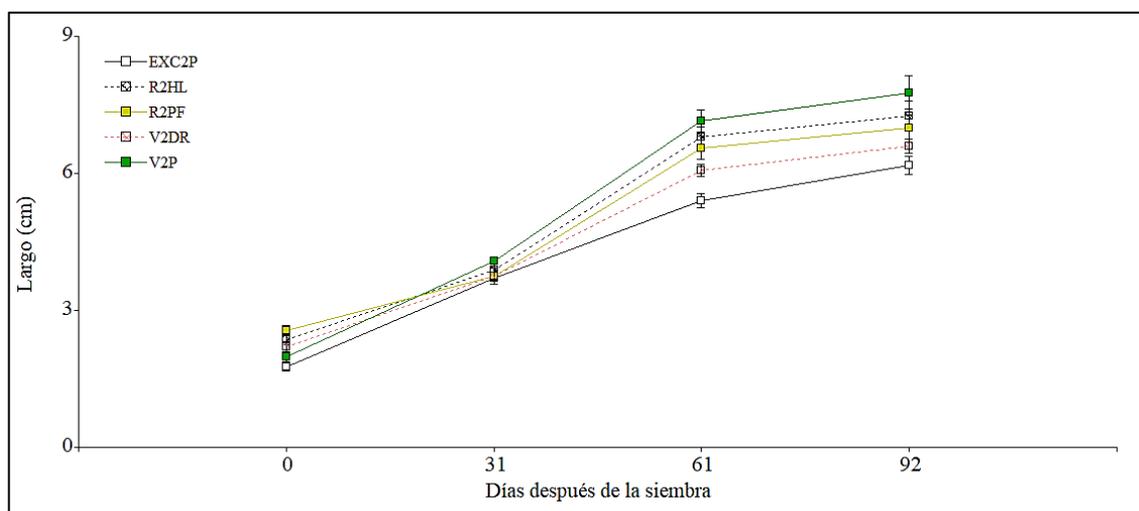
Al día 31 la Voyage 2 Pink tiene una diferencia de un aproximado 8% con respecto a las tres variedades restantes.

En el día 61 del ensayo la Excalibur 2 Pink fue superada en un 16% en comparación con las variedades Rosita 2 Pink Flash, Rosita 2 Hot Lips y Voyage 2 Deep Rose, las que presentan una diferencia de un aproximado del 10% con respecto a la Voyage 2 Pink.

A los 92 días las variedades Excalibur 2 Pink, Rosita 2 Pink Flash y Voyage 2 Deep Rose que presentan un largo de 6.17 cm, 6.98 cm y 6.6 cm respectivamente presentan una diferencia del 12% en comparación con las Rosita 2 Hot Lips y Voyage 2 Pink que mostraron un largo de 7.25 cm y 7.78 cm individualmente.

Figura 38

Datos del tamaño de la hoja en cuanto al largo. Grupo de color rosado.



(C.V: 49.47)

4.2.1.2 Grupo de color azul

En la figura 39 se observa que al día 0 las tres variedades tienen un largo de hoja de 2.19 cm en promedio.

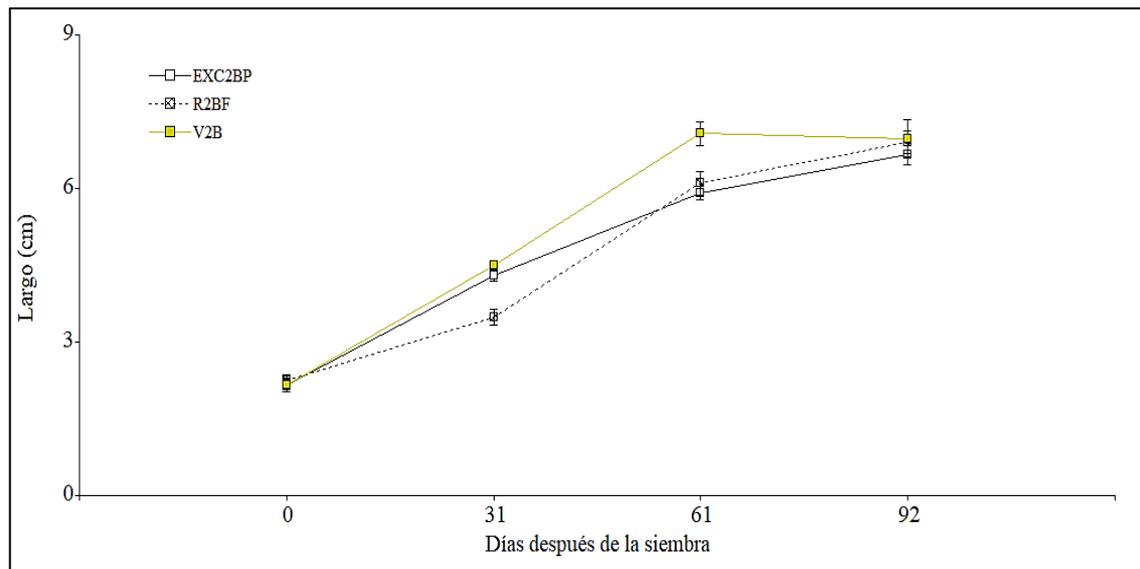
Al día 31 la Rosita 2 Blue Flash fue superada con un aproximado 21% por las variedades Excalibur 2 Blue Picotte y Voyage 2 Blue.

Desde el día 31 al 61 la variedad Voyage 2 Blue tuvo un incremento de un 36%, por ende, presenta hojas con mayor tamaño a comparación con las dos restantes. A pesar de ello, entre los dos restantes al día 61 presentan una diferencia del 3% aproximadamente.

Al día 92 las tres variedades tienen similitud en largo de hojas con un promedio de 6.85 cm. Pese a esto cabe recalcar que la que lidera la lista es la Voyage 2 Blue.

Figura 39

Datos del tamaño de la hoja en cuanto al largo. Grupo de color azul.



4.2.1.3 Grupo de otros colores

En la Figura 40 se muestran las cuatro variedades restantes en donde al día 0 la que resalta es la Voyage 2 Champagne la cual tiene una diferencia del 16% a comparación con las tres que están por debajo, las cuales poseen un promedio de 1.92 cm.

Al día 31 las variedades Rosita 2 Apricot y Voyage 2 Green tienen una diferencia entre ellas del 7% las cuales fueron superadas en un 14% por la Excalibur 2 Pure White y esta variedad fue superada por la Voyage 2 Champagne con una diferencia del 13%.

La variedad Rosita 2 Apricot y Voyage 2 Champagne que fueron las más baja y alta de medida tienen una diferencia del 28%.

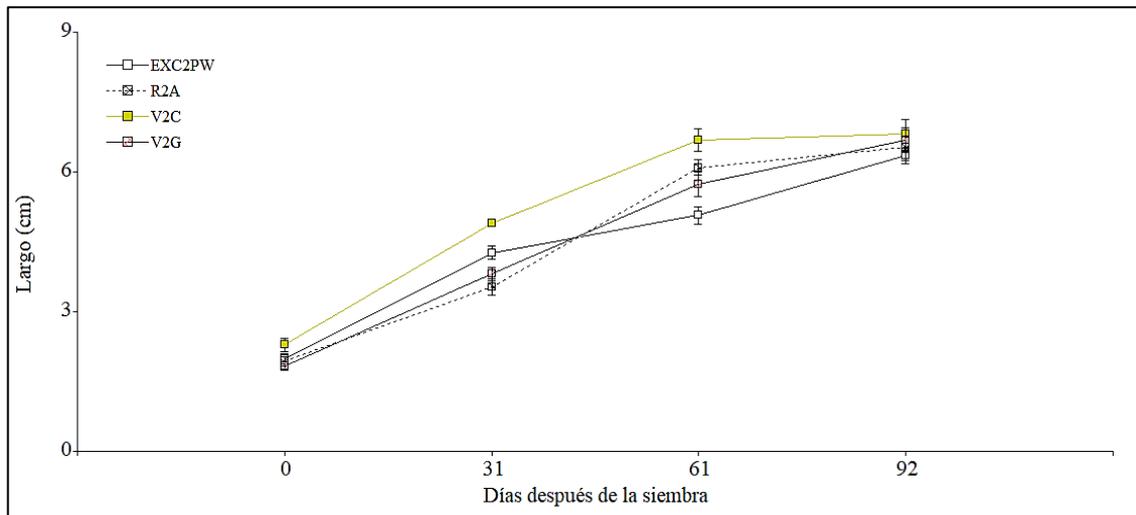
Desde los días 31 hasta 61 la variedad Excalibur 2 Pure White tuvo un crecimiento de tan solo un 16% al contrario de las tres restantes que aumentaron en largo de hoja de hasta un 30% más que hace siete días. E

Pese a esto el día 61 las variedades como que se agrupan en dos, primero están las Excalibur 2 Pure White y Voyage 2 Green con un promedio de 5.4 cm y las Rositas 2 Apricot y Voyage 2 Champagne con alrededor de 6.4 cm.

Por último, a los 92 días las cuatro variedades presentan similitud con un promedio de largo de hoja de 6.59 cm, a pesar de que la más alta fue la Voyage 2 Champagne y la menor fue la Excalibur 2 Pure White con un valor de 6.68 cm y 6.35 cm respectivamente.

Figura 40

Datos del tamaño de la hoja en cuanto al largo. Grupo de otros colores.



4.2.2 Ancho de la hoja

En el dato del ancho de la hoja de acuerdo con el análisis arrojan datos en donde indica que existe interacción entre los días después del trasplante y las variedades ($F= 3.37$; $gl= 33.2$ 500; $p<0.0001$).

4.2.2.1 Grupo de color rosado

En la Figura 41 se muestra que al día 0 las variedades con menor tamaño fueron las Excalibur 2 Pink y Voyage 2 Deep Rose las mismas que fueron superadas por las Rosita 2 Hot Lips y Voyage 2 Pink por un 10%.

La variedad con mayor tamaño en ancho en las hojas la Rosita 2 Pink Flash la cual las superó por un 20%.

Al día 31 las cuatro variedades superan a la Excalibur 2 Pink en un 16%. La que obtuvo mayor medida fue la Voyage 2 Pink y entre la menor y la mayor presentan una diferencia del 21% aproximadamente.

A los 61 días la variedad que es diferente a las del resto es la Voyage 2 Pink con un 18% con respecto al resto por lo cual se considera la más alta.

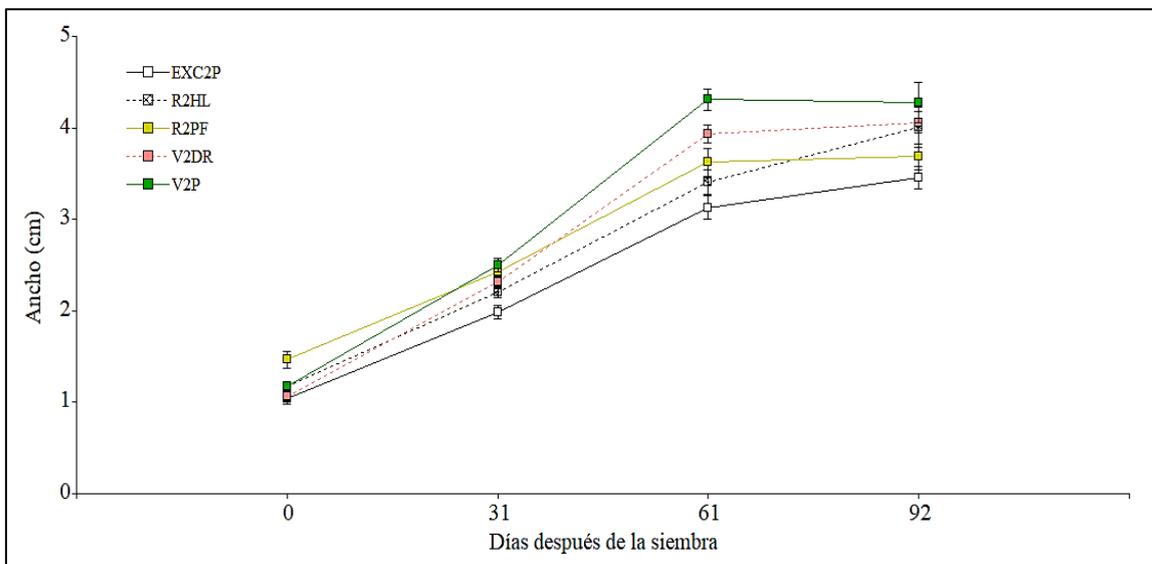
De las cuatro restantes entre la que posee menos y más tamaño se diferencian por un 25% están en un rango de medida de 3.13 y 3.94 cm.

Al finalizar el ensayo a los 92 días las tres variedades que son similares fueron Rosita 2 Hot Lips, Voyage 2 Deep Rose y Voyage 2 Pink con un 13% de diferencia con las Excalibur 2 Pink y Rosita 2 Pink Flash.

Pese a que no existe una diferencia notoria entre las cinco variedades cabe mencionar que la Excalibur 2 Pink que es la menor con la Voyage 2 Pink que es la mayor poseen una diferencia del 19%, presentándose en un rango de 3.45cm hasta 4.28 cm.

Figura 41

Datos de tamaño de la hoja en cuanto al ancho. Grupo de color rosado.



(C.V: 52.71)

4.2.2.2 Grupo de color azul

Como se observa en la Figura 42 al día 0 las variedades Excalibur 2 Blue Picotte y Rosita 2 Blue Flash fueron superadas por la Voyage 2 Blue en un aproximado 19%. Además, la que presentó menor tamaño fue la Excalibur 2 Blue Picotte que se diferencia con un 20% a la mayor que fue la Voyage 2 Blue.

Se observa claramente en la imagen que al día cero existe una diferencia notoria en cuanto a la variedad Voyage 2 Blue que es representada de color amarilla con las dos restantes.

Al igual pasó al día 31 en donde las mismas dos variedades fueron superadas por la Voyage 2 Blue con un aproximado del 18%, la cual se observa de una forma muy relevante. Aunque, en este caso la que presentó menor tamaño fue la Rosita 2 Blue Flash que se diferenció un 19% con la que obtuvo mayor que fue la Voyage 2 Blue

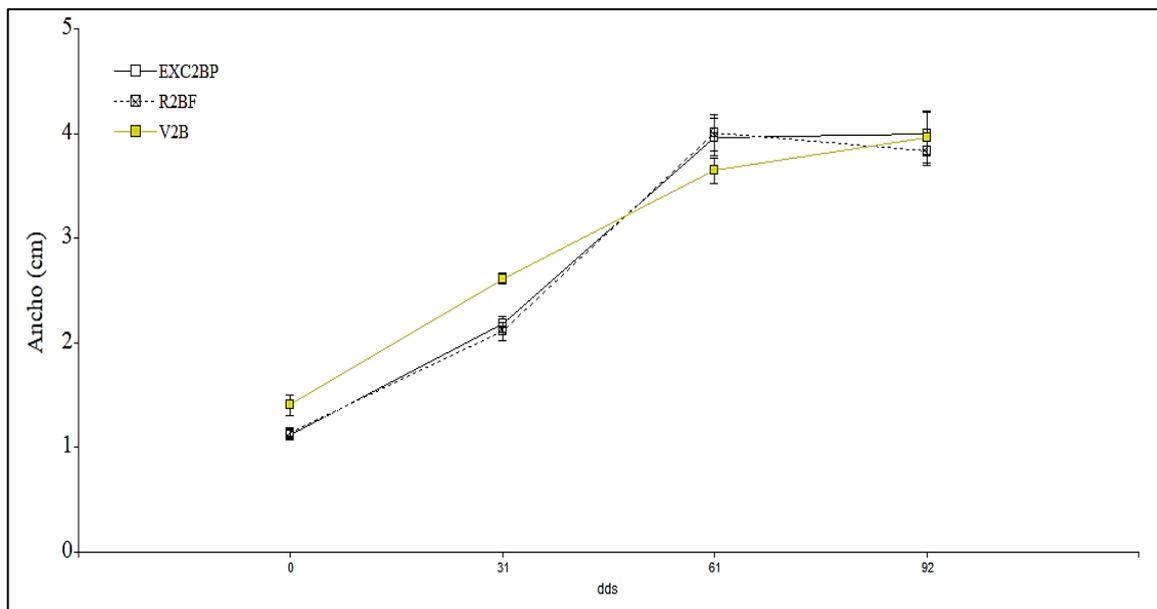
Al día 61 las variedades Excalibur 2 Blue Picotte y Rosita 2 Blue Flash superan a la Voyage 2 Blue en tan solo un 8%, es el caso contrario que paso en los días 0 y 31, en donde está estaba por encima de las demás. No obstante, las dos primeras se desemparejan por tan solo 1% y entre la menor y mayor muestran una desigualdad de un aproximado 9%.

Al día 92 las tres variedades Excalibur 2 Blue Picotte, Voyage 2 Blue y Rosita 2 Blue Flash son similares en medida que tienen valores de: 4 cm, 3.96 cm y 3.83 cm respectivamente, lo cual presenta una diferencia entre la primera y última de un 4%.

Las tres variedades evaluadas al terminar los tres meses no superaron los 4 cm, a pesar de ello no presentan medidas menores a los 3.83 cm. El grupo de Voyages se caracteriza por poseer hojas anchas y se mostró en el experimento, ya que no se diferencia notoriamente del grupo de Excalibur.

Figura 42

Datos de tamaño de la hoja en cuanto al ancho. Grupo de color azul.



4.2.2.3 Grupo de otros colores

En la Figura 43 al día 0 la variedad que supera al grupo es la Voyage 2 Champagne en un aproximado 27% con respecto al resto.

Entre esta y la última que fue la Rosita 2 Apricot tienen una diferencia del 33%. Cabe mencionar además que la Excalibur 2 Pure White y Voyage 2 Champagne poseen una misma media que fue de 1.14 cm.

Al día 31 las variedades más bajas fueron las Excalibur 2 Pure White y Rosita 2 Apricot, las cuales poseen una diferencia entre ellas del 6%.

Por otro lado, entre las variedades anteriores y las más altas que fueron las Voyage 2 Champagne y Voyage 2 Green presentan una diferencia del 12% y entre las dos anteriores expresan una diferencia de un aproximado de 12%.

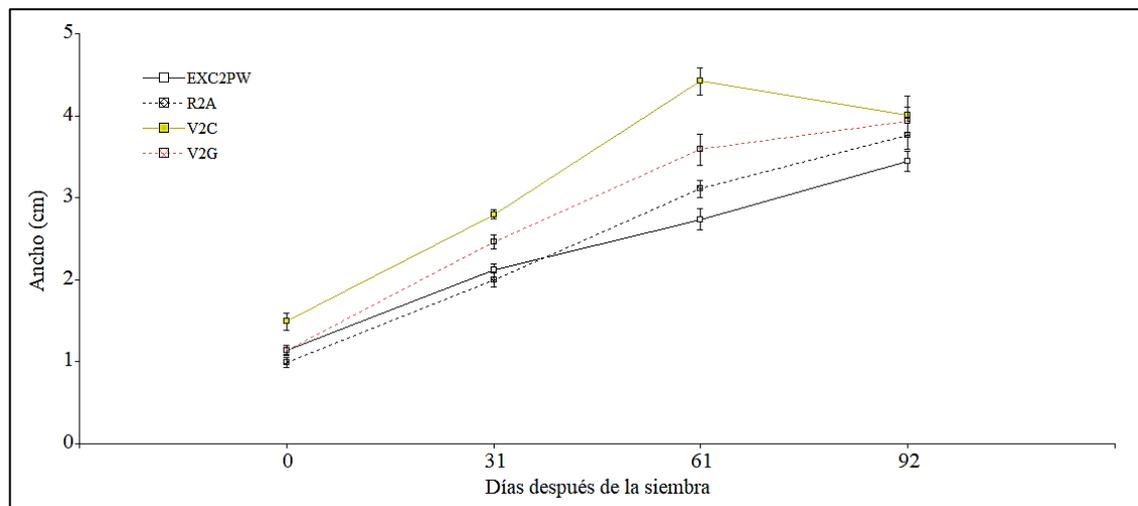
Al día 61 se observa una diferencia notoria en las variedades, en donde resalta la Voyage 2 Champagne, que es diferente de la Voyage 2 Green con un aproximado 19% y entre las Excalibur 2 Pure White y Rosita 2 Apricot existe una diferencia del 12% aproximadamente y entre la que posee más medida y menor expresan una discrepancia del 38%.

En el día 92 las cuatro variedades presentan una medida superior entre los rangos de 3.44 cm hasta 4 cm, no existe una diferencia notoria entre cada una, aunque, entre la que presenta menor tamaño que fue la Excalibur 2 Pure White y la mayor que fue la Voyage 2 Champagne muestran una discrepancia del 14%.

Desde el día 0 hasta el día 61 la variedad Voyage 2 Champagne estuvo al frente ante las tres restantes, caso contrario fue al día 92 en donde las cuatro se agruparon como se observa en la imagen.

Figura 43

Datos de tamaño de la hoja en cuanto al ancho. Grupo de otros colores.



Harbaugh (2006), mencionan que las hojas de *Lisianthus* pueden llegar a medir hasta 12.7 cm de largo y 7.6 cm de ancho, aunque, estas se vuelven más pequeñas en la parte superior de la planta que midió menos de 5 cm de largo y 1.3 cm de ancho lo mismo que coincide con lo afirmado por Ribeiro et al. (2015), que indican además que el color verde de las hojas baja a partir de la etapa de botonado al conducir todos sus nutrientes a la formación de los mismos.

En el presente ensayo las variedades que obtuvieron mayor tamaño en cuanto al largo y ancho fueron Voyage 2 Pink con 7.78 cm de largo y 4.28 cm ancho y Voyage 2 Blue con 6.98 cm largo y 3.96 cm ancho, estas medidas se obtuvieron al realizar una media de las tres hojas que se midieron. Cabe mencionar además que las series del grupo Voyage obtuvieron mayor tamaño con respecto al grupo de Excalibur y Rositas.

4.3 Número de entrenudos

Para la variable de número de entrenudos los resultados del análisis de varianza indican que si existe interacción entre los días después del trasplante y las variedades ($F= 5.86$; $gl= 22.610$; $p<0.0001$).

4.3.1 Grupo de color rosado

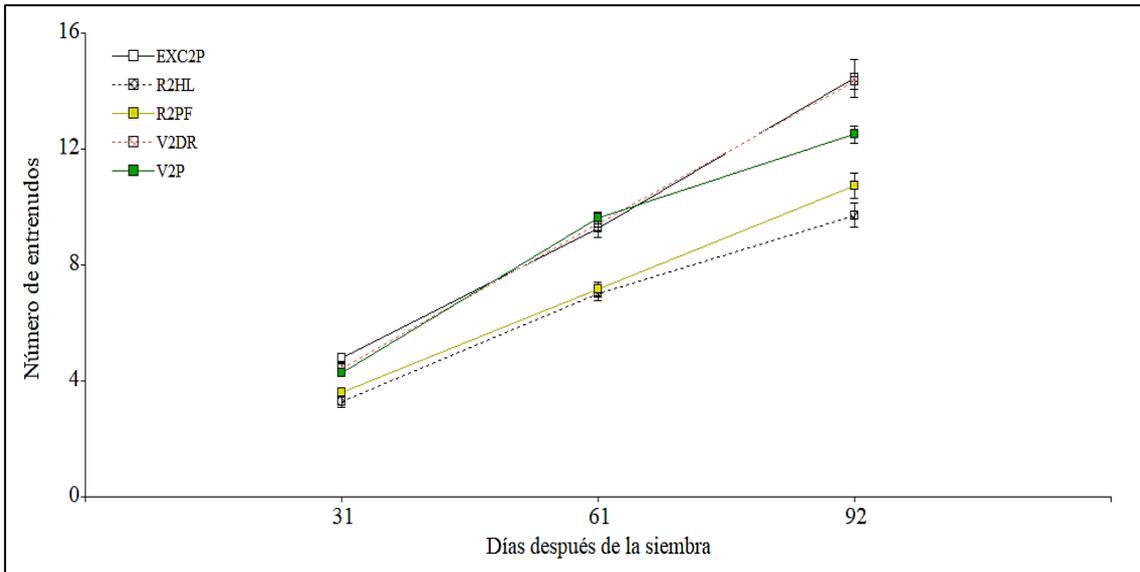
Como se observa en la Figura 44 al día 31 existen tres variedades que tienen mayor número de entrenudo y son Excalibur 2 Pink, Voyage 2 Deep Rose y Voyage 2 Pink las cuales superan con un 23% a las Rosita 2 Hot Lips y Rosita 2 Pink Flash.

Al día 61 presentan las mismas características con la diferencia de un aproximado 25%, al día 92 la variedad con menor número de entrenudos fue la Rosita 2 Hot Lips, que fue superada por la Rosita 2 Pink Flash con un 9%, esta además fue superada por la Voyage 2 Pink con un 14% más.

Las dos variedades restantes que son Excalibur 2 Pink y Voyage 2 Deep Rose las cuales presentan un valor de 14.44 y 14.33 de entrenudos respectivamente.

Figura 44

Datos de número de entrenudos. Grupo de color rosado.



(C.V: 45.15)

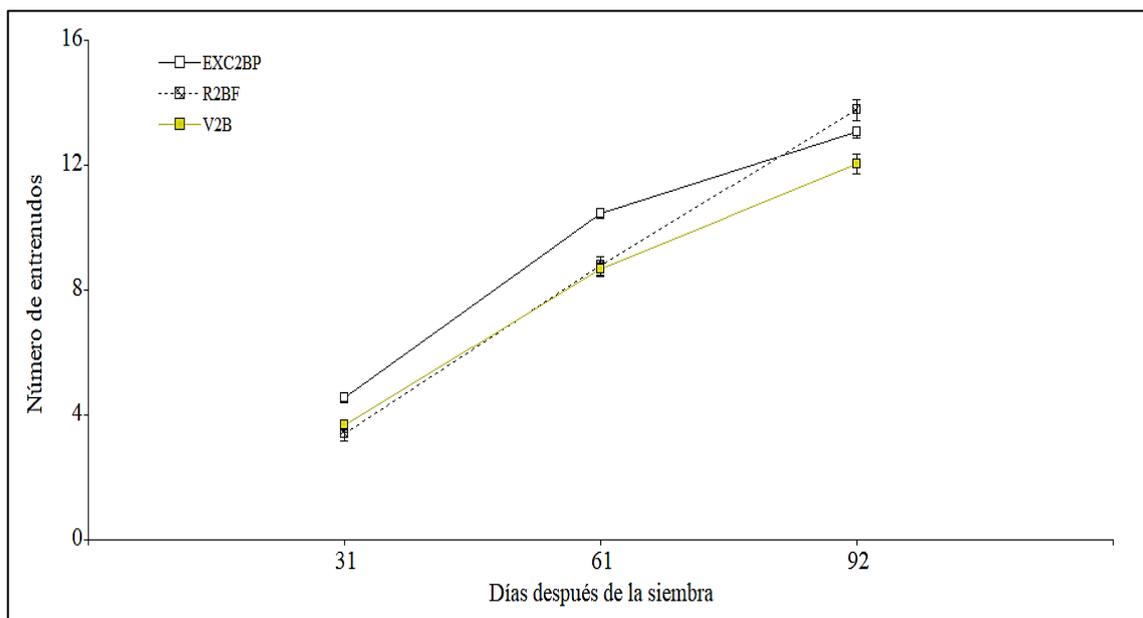
4.3.2 Grupo de color azul

En la Figura 45 se observa que al día 31 la variedad Excalibur 2 Blue Picotte supera a Rosita 2 Blue Flash y Voyage 2 Blue con un aproximado 23%.

Al día 61 se mantiene el contraste, pero con un 16% más, se nota una distinta diferencia al día 92 en donde la variedad Rosita 2 Blue Flash superó a la Excalibur 2 Blue Picotte con un 5% y esta última superó a la Voyage 2 Blue con un 8%.

Figura 45

Datos de número de entrenudos. Grupo de color azul.



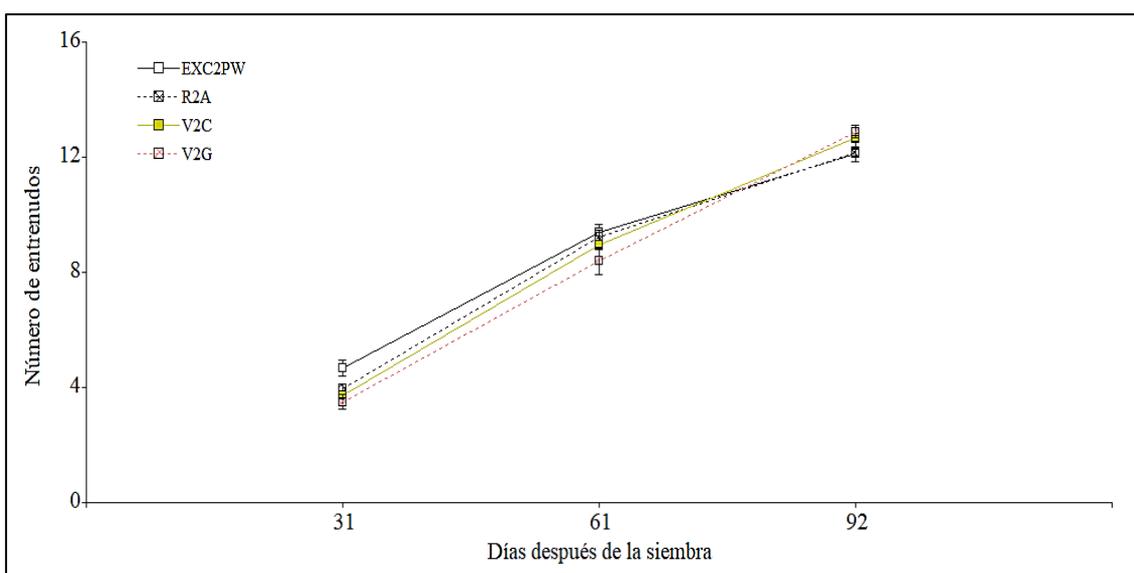
4.3.3 Grupo de otros colores

En la Figura 46 se observa que al día 31 la variedad Excalibur 2 Pure White superó a las tres restantes con un 20%, es diferente al día 61 en donde las Voyage 2 Champagne y Voyage 2 Green fueron superadas con un 7% por las Excalibur 2 Pure White y Rosita 2 Apricot.

Al día 92 las cuatro variedades tienen similitud con los siguientes datos: Excalibur 2 Pure White 12.11, Rosita 2 Apricot 12.17, Voyage 2 Champagne 12.67 y Voyage 2 Green 12.89.

Figura 46

Datos de número de entrenudos. Grupo de otros colores.



Las variedades que obtuvieron mayor número de entrenudos fueron: Voyage 2 Deep Rose y Excalibur 2 Pink con alrededor de 14 entrenudos, Centurión et al. (2016) señalan que los cultivares pertenecientes a la serie Mariachi tienen una media de 13 entrenudos, de todas maneras, indica que en cultivares más precoces como las series Heidi o Echo se tiene una media de 10 entrenudos por planta.

Al ser las 12 variedades pertenecientes al Grupo 2 que corresponden a los cultivares semi precoces, el número de entrenudos obtenidos coinciden con el establecido que es 13, sin contar con las dos variedades que obtuvieron 14 entrenudos.

Zaccari y Edri (2002) mencionan que en *Lisianthus* al tener más entrenudos pueden ser más susceptibles a enfermedades, a pesar de ello, las variedades que presentaron 14 entrenudos no fueron víctimas de enfermedades o plagas en más del 20%.

4.4 Desarrollo radicular

Para la variable de desarrollo radicular los resultados del análisis de varianza indican una interacción entre los días después del trasplante y las variedades ($F= 6.11$; $gl= 33.800$; $p<0.0001$).

4.4.1. Grupo de color rosado

En la Figura 47 se presentan los resultados de la longitud de raíz, observándose que desde el día 0 al 31 las cinco variedades presentan un crecimiento similar.

Al día 0 existen dos variedades que están por encima del resto que son: Rosita 2 Hot Lips y Rosita 2 Pink Flash con una diferencia del 11% con respecto al resto.

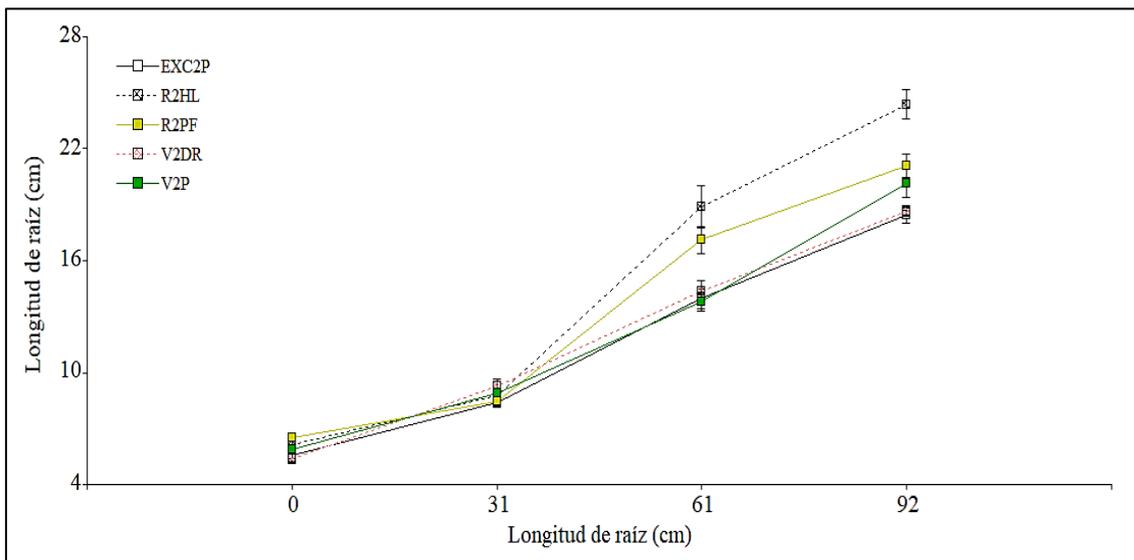
Al día 31 la que lidera la lista es la Voyage 2 Deep Rose que se contrasta con el resto con un aproximado 7%.

A los 61 días se nota una diferencia, las variedades Excalibur 2 Pink y Voyage 2 Pink fueron superadas con un 11% por la Voyage 2 Deep Rose, además entre Rosita 2 Pink Flash y Rosita 2 Hot Lips existe una diferencia del 9%.

Al finalizar al día 92 las variedades Excalibur 2 Pink y Voyage 2 Deep Rose fueron superadas por Rosita 2 Pink Flash y Voyage 2 Pink por un 10%, por otro lado, estas últimas fueron superadas por la Rosita 2 Hot Lips con un 15%.

Figura 47

Datos de longitud de la raíz. Grupo de color rosado.



(C.V: 48.60)

4.4.2 Grupo de color azul

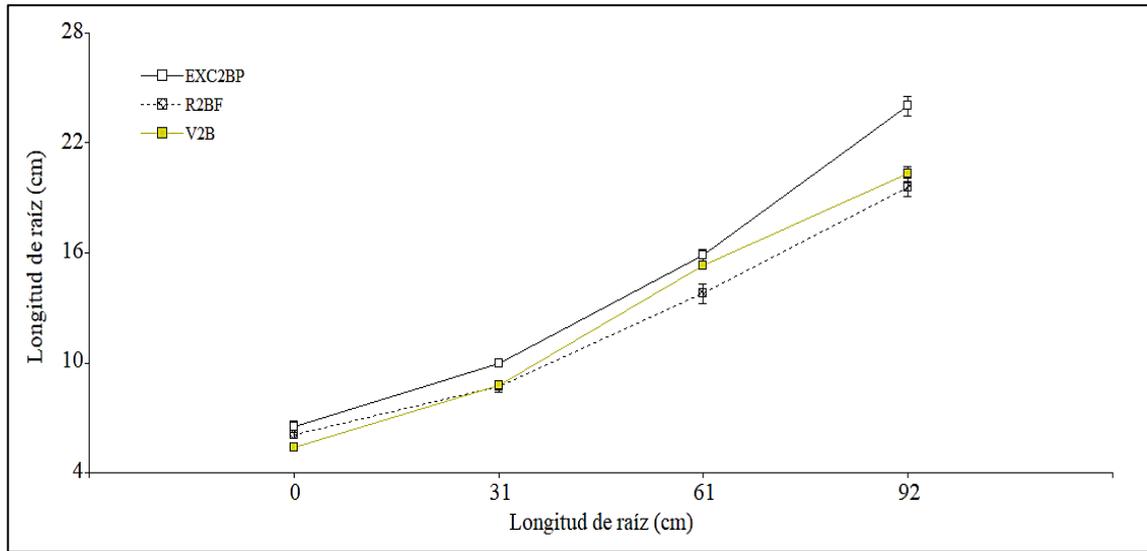
En la Figura 48 se muestra el crecimiento que tuvieron las 3 variedades en donde al día 0 las tres tienen un tamaño similar

A los 31 días la variedad Excalibur 2 Blue Picotte fue la de mayor tamaño, superó a las dos con un 12%, a los 61 días Excalibur 2 Blue Picotte y Voyage 2 Blue superaron con un aproximado 12% a la Rosita 2 Blue Flash.

En el día 92 las variedades Rosita 2 Blue Flash y Voyage 2 Blue fueron superadas por la Excalibur 2 Blue Picotte con un aproximado 17 % que tuvo una medida de 24.02 cm de longitud de raíz.

Figura 48

Datos de longitud de la raíz. Grupo de color azul.



4.4.3 Grupo de otros colores

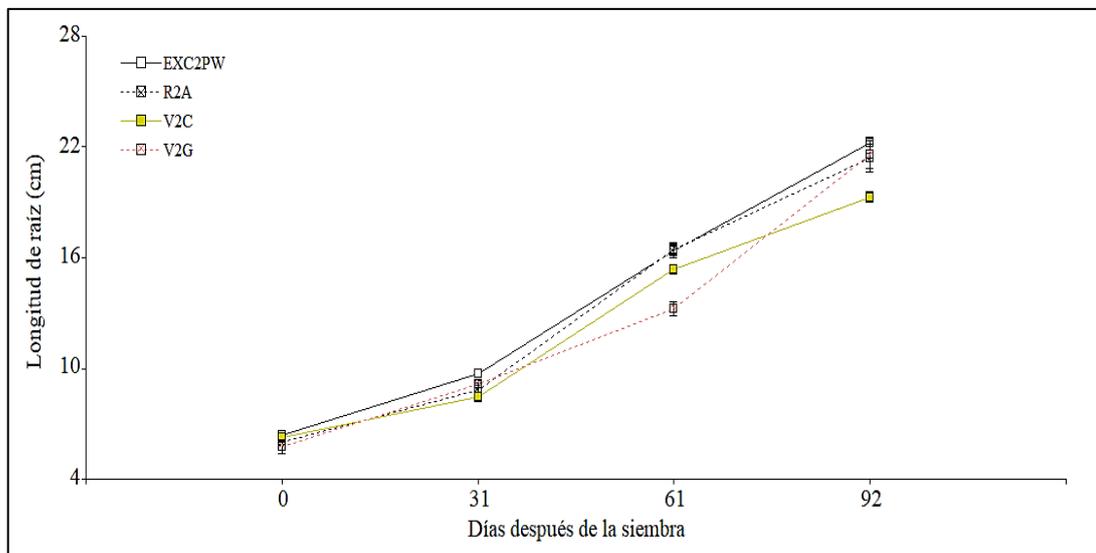
Como se muestra en la Figura 49 el grupo de otros colores presentan un crecimiento parejo para las cuatro variedades.

Se nota diferencia al día 61 en donde la variedad Voyage 2 Green está por debajo de las demás, la cual Voyage 2 Champagne le supera con un aproximado 14% y las dos que corresponden a la Excalibur 2 Blue Picotte y Rosita 2 Apricot la superan con un 6%.

A los 92 días la variedad con menor longitud de raíz fue la Voyage 2 Champagne, incluso Rosita 2 Apricot y Voyage 2 Green le superaron con un 10% de diferencia, quedó la Excalibur 2 Pure White con un 3% de diferencia con las dos anteriores.

Figura 49

Datos de longitud de la raíz. Grupo de otros colores.



Barbaro et al. (2009) realizó un estudio en donde se probaron dos tipos de tratamientos el sistema flotante y sistema convencional y se determinó el peso radicular, en tres fechas diferentes, en donde en las tres fechas, obteniéndose como resultado que el mayor peso de las raíces fue con el sistema flotante. Lo que concuerda con Shimoya et al. (2003) quienes relatan que entre el peso aéreo y el peso radicular, el peso aéreo siempre va ser mayor, por el contenido de ramas secundarias y depende del número de botones.

4.5 Incidencia de Plagas y Enfermedades

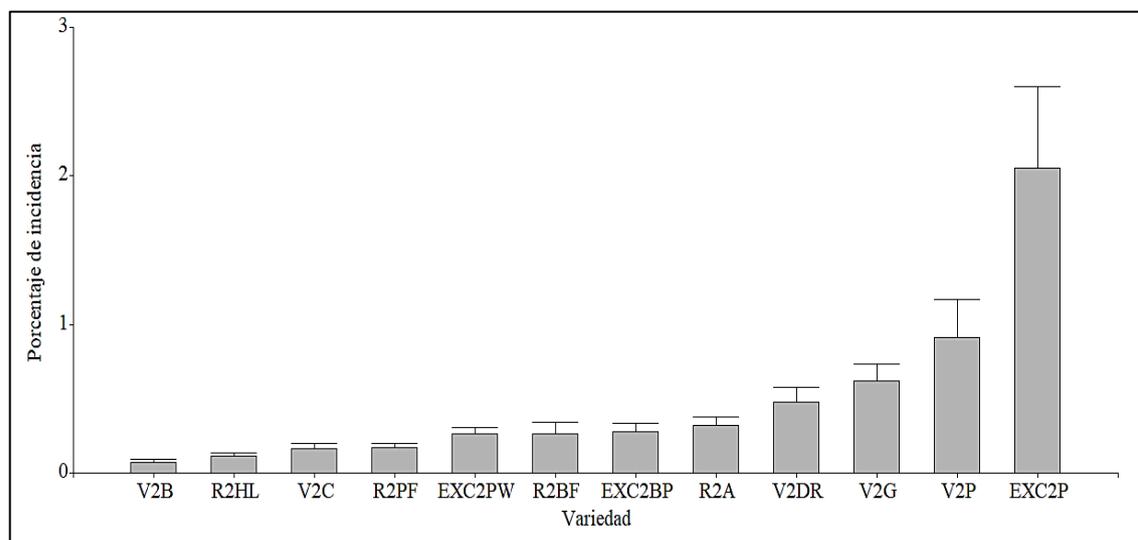
4.5.1 Porcentaje de incidencia de minador

La variable incidencia de minador se obtuvo por medio del análisis de datos no paramétricos Kruskal Wallis la cual dio como resultado que no existe diferencia significativa ($H= 134.95$; $p= 0.9975$).

En la Figura 50 se observa que la variedad que obtuvo más presencia de minador durante todo el ensayo fue la Excalibur 2 Pink con un porcentaje de 2%, las once variedades restantes no superan el 1% de incidencia, la menor presencia de minador fue la Voyage 2 Blue con un 0.07% de incidencia, por ende, no presenta interacción entre los días y las variedades presentándose así el porcentaje de incidencia a lo largo del ensayo.

Figura 50

Porcentaje de incidencia del minador.



(C.V: 287.76)

Según Agrocalidad (2014), el cual otorga el certificado en cumplimiento del programa de certificación fitosanitaria de ornamentales de exportación, la plaga minador de hoja debe tener menos de un 20% de incidencia en cultivares, esto es debido que al tener presencia de esta plaga daña estéticamente a la planta y baja su valor económico. Imbaquingo (2018), menciona que registró el 100% de incidencia de daños en hojas lo cual causa la ovipostura de minador, lo que difiere con el presente ensayo en donde el porcentaje de incidencia no supera al 2% y esto solo en una de las variedades.

4.5.2 Porcentaje de incidencia del Gusano Cogollero

La variable incidencia de gusano cogollero se obtuvo por medio del análisis de datos no paramétricos Kruskal Wallis la cual presentó como resultado que no existe diferencia significativa ($H= 149.96$; $p= 0.8570$)

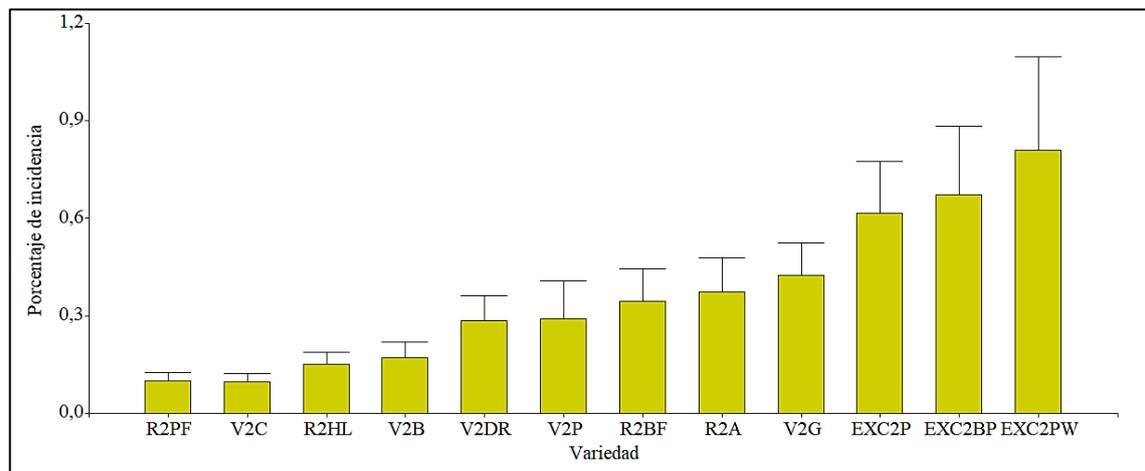
En la Figura 51 se muestran los resultados del porcentaje de incidencia del gusano cogollero en donde se observa que la variedad que presentó más presencia fue la Excalibur 2 Pure White con un porcentaje de 0.81% que no es mucho en comparación con las que presentaron menor presencia de gusano cogollero que fue Rosita 2 Pink Flash y Voyage 2 Champagne con un porcentaje de 0.10%.

Las variedades Excalibur 2 Blue Picotte y Excalibur 2 Pink están por debajo de la primera con una diferencia del 20%, a continuación, las cinco siguientes tienen una diferencia de aproximadamente 47% con las anteriores y con respecto a las dos siguientes, estas se diferencian en un 37% con Rosita 2 Pink Flash y Voyage 2 Champagne.

De entre las doce variedades evaluadas es importante recalcar que ninguna superó el 1%, esto es por el manejo químico que tienen en la finca en especial el primer mes de trasplante y las primeras semanas que comienzan a presentarse los botones florales.

Figura 51

Porcentaje de incidencia del gusano cogollero.



(C.V: 234.29)

4.5.3 Porcentaje de incidencia de Trips (*Frenkliniella occidentalis* P)

La variable incidencia de Trips se obtuvo por medio del análisis de datos no paramétricos Kruskal Wallis la cual presentó como resultado que no existe diferencia significativa ($H= 74.70$; $p= 0.9973$)

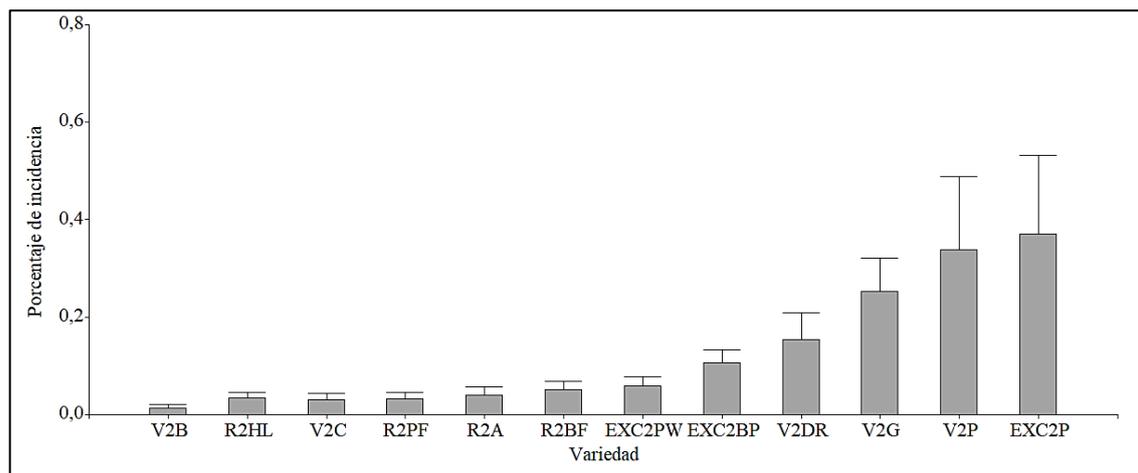
En la Figura 52 se muestran los resultados de incidencia de Trips, en la cual se observa que la variedad Excalibur 2 Pink obtuvo mayor presencia con más del 0.3% en comparación con las demás, la que obtuvo menor porcentaje de Trips fue la Voyage 2 Blue.

Las tres variedades que se observan más representativas fueron: Voyage 2 Green, Voyage 2 Pink y Excalibur 2 Pink, pese a esto están entre los rangos de 0.3 % hasta 0.4%.

Esta plaga al no ser tan representativa dentro de la florícola, luego que la planta este en contacto con esta le vuelve susceptible a otras enfermedades y plagas por ende dentro de los invernaderos toman mucho en cuenta y cuidado después de aparecen esta plaga aun así de presentarse en bajos porcentajes.

Figura 52

Porcentaje de incidencia de Trips.



(C.V: 374.85)

4.5.4 Porcentaje de incidencia de Botrytis

La variable incidencia de Botrytis se obtuvo por medio del análisis de datos no paramétricos Kruskal Wallis la cual dio como resultado que existe diferencia significativa ($H= 219.66$; $p=0.0195$).

4.5.4.1 Grupo de color rosado

En la Figura 53 se muestra que hasta el día 14 la variedad con más porcentaje de incidencia es la Voyage 2 Deep Rose con respecto al resto, desde el día 14 al 49 existe una variación de porcentajes sin superar el 2%.

Caso contrario del día 56 en donde la Excalibur 2 Pink tuvo un incremento del aproximado 88% de acontecimiento de Botrytis con una diferencia de más del 79% entre las demás variedades.

Por otro lado, desde el día 70 al 77 esta misma variedad Excalibur 2 Pink tuvo una diferencia patente al reducir hasta el 0% de incidencia, en si al día 77 ninguna de las variedades supera el 0.5%.

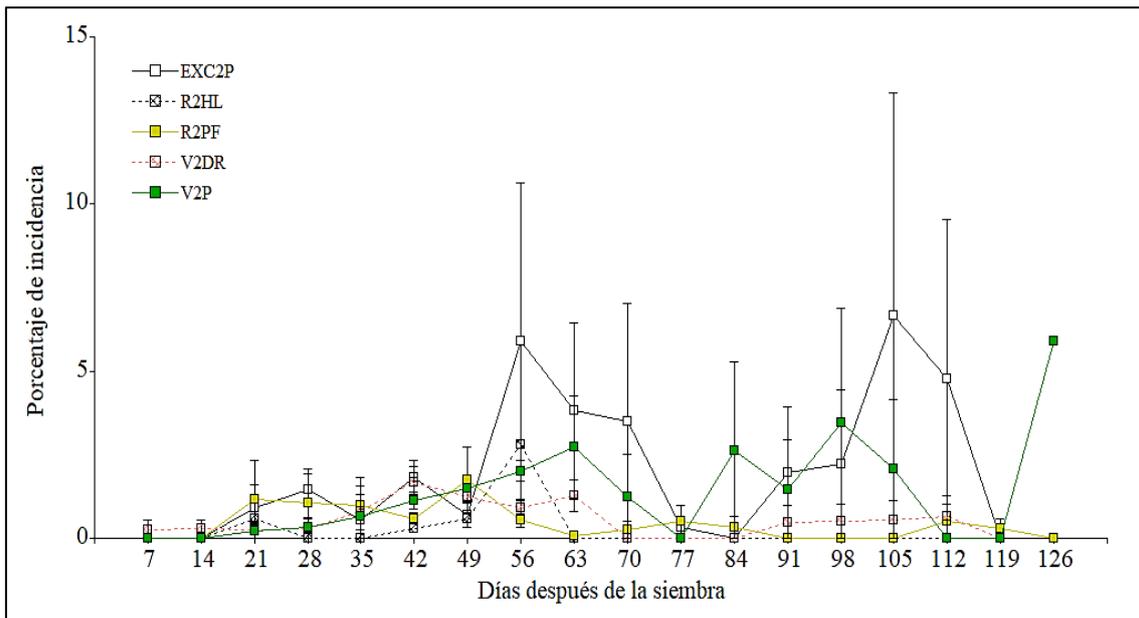
Desde el día 98 al 112 la variedad Voyage 2 Pink presentó un 0% de incidencia a diferencia de la Excalibur 2 Pink que incrementó en un 67% los primeros siete días y luego sufrió un bajón del 29% hasta llegar al día 126 con un 0%.

La variedad Voyage 2 Deep Rose desde el día 112 hasta el 119 se mantuvo con un 0% pero al llegar al 126 tuvo un incremento notorio que llegó al 5.88% de incidencia.

La variedad Excalibur 2 Pink es la que se observa que tuvo más variabilidad en todo el periodo, esto fue por el manejo que se le brindó al cultivo, en los días que esta incidencia aumentaba se realizaba controles químicos los mismos que bajaban su incidencia además esto va de acuerdo con el ciclo de la enfermedad.

Figura 53

Porcentaje de incidencia de Botrytis en el grupo de color rosado.



(C. V= 248.43)

4.5.4.2 Grupo de color azul

En la Figura 54 se muestra la incidencia de Botrytis en el grupo de color azul, en donde se observa que a partir del día 7 hasta el 28 la que presentó mayor en presencia de Botrytis es la Rosita 2 Blue Flash con una diferencia de hasta 41%.

Al día 35 la variedad Excalibur 2 Blue Picotte supera a las dos restantes en un 76% de diferencia, a partir del día 42 al 49 las tres restantes están a la par con una discrepancia del 73% aproximadamente entre la Voyage 2 Blue y las restantes.

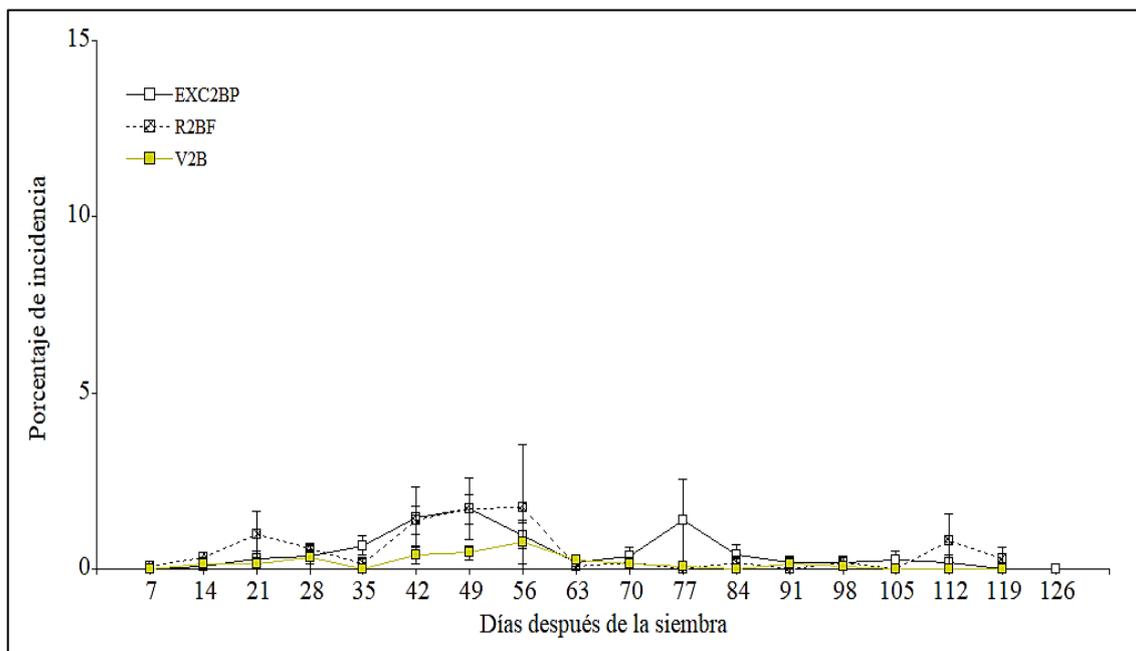
Desde el día 49 hasta el 70 las tres variedades bajan un 83% de incidencia de Botrytis, al día 77 solo la Excalibur 2 Blue Picotte aumenta un 74% aproximadamente y disminuye un 86% en los siguiente catorce días.

Desde el día 91 hasta el día 105 se mantienen con no más del 0.26%. Al día 112 se observa que la variedad Rosita 2 Blue Flash aumenta en comparación con las demás con un 74% más, luego disminuye un 61% y presenta mayor acontecimiento que el resto que presentan 0%.

El porcentaje de incidencia de Botrytis no tiene una importancia significativa al no superar el 5% de incidencia en los 126 días que duró la etapa de campo, aunque, cabe recalcar que esta enfermedad si causó la muerte de algunas plantas independientemente de la variedad, pero no superó el umbral económico de los cultivares.

Figura 54

Porcentaje de incidencia de Botrytis en el grupo de color rosado.



4.5.4.3 Grupo de otros colores

En la Figura 55 se muestra que a los primeros 35 días las variedades se mantienen con menos del 1.18% de incidencia.

Por otro lado, al día 42 la variedad Voyage 2 Green crece en un 43% con respecto a siete días atrás, la Voyage 2 Champagne aumenta un 27% de incidencia, mientras que las dos restantes se mantienen con menos de 1%.

Desde el día 63 al día 70 la variedad Excalibur 2 Pure White aumenta en un 67% más de incidencia, lo contrario que pasa con la Voyage 2 Green que presenta un decrecimiento del 64%. Al día 84 las cuatro variedades bajan su incidencia a menos del 0.33%.

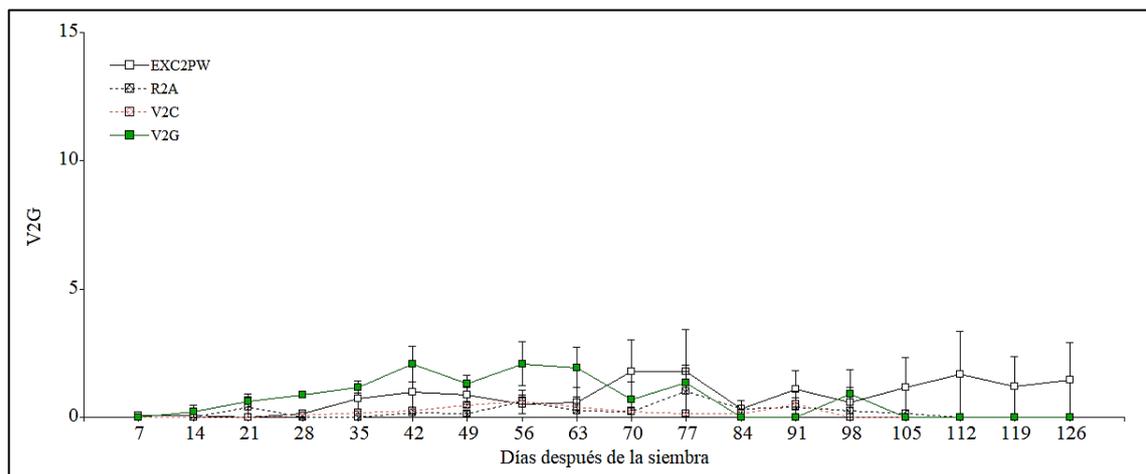
A partir del día 105 la Voyage 2 Green en adelante presentó un porcentaje del 0%, lo contrario pasó con la Excalibur 2 Pure White que se mantuvo durante los días 95 hasta 126 días con un 1.37% de incidencia es la única que se mantuvo así hasta finalizar el ensayo.

Dentro de este grupo de cuatro variedades durante los 126 días ninguna superó el 5%, no obstante, como se observa la Voyage 2 Green tuvo más tendencia cada siete días en los cuales tenía incrementos y descensos, esto se debía al control que realizaban dentro de los invernaderos.

Cabe mencionar además que el ciclo de vida de esta enfermedad juega un papel muy importante, dentro del invernadero el cuidado, manejo o aplicación de químicos era de acuerdo con la variedad, más no todo el cultivo dentro del invernadero, situación por la cual la enfermedad pudo contagiarse de plantas aledañas en donde estaban en ciclo diferentes.

Figura 55

Porcentaje de incidencia de Botrytis en el grupo de otros colores.



4.5.5 Porcentaje de incidencia de Velloso

La variable incidencia de velloso se obtuvo por medio del análisis de datos no paramétricos Kruskal Wallis la cual dió como resultado que existe diferencia significativa ($H= 257.46$; $p<0.0001$).

4.5.5.1 Grupo de color rosado

En la Figura 56 se observa que las cinco variedades a partir del día 0 hasta los 35 días se mantienen en un 0% de incidencia de velloso, desde el día 42 al 49 la que tuvo un crecimiento notorio es la Voyage 2 Deep Rose que aumentó un aproximado 64%, las Excalibur 2 Pink y Voyage 2 Pink se mantienen con un 0%.

Existe una diferencia evidente al día 77 en donde la mayoría de las variedades presentan un crecimiento de incidencia de velloso, la Voyage 2 Pink aumentó en un aproximado 80%, la Excalibur 2 Pin aumentó en un inmediato 88% y la que tuvo un mayor aumento fue la Rosita 2 Pink Flash que aumentó en un 89% más, desde el día 84 al 91.

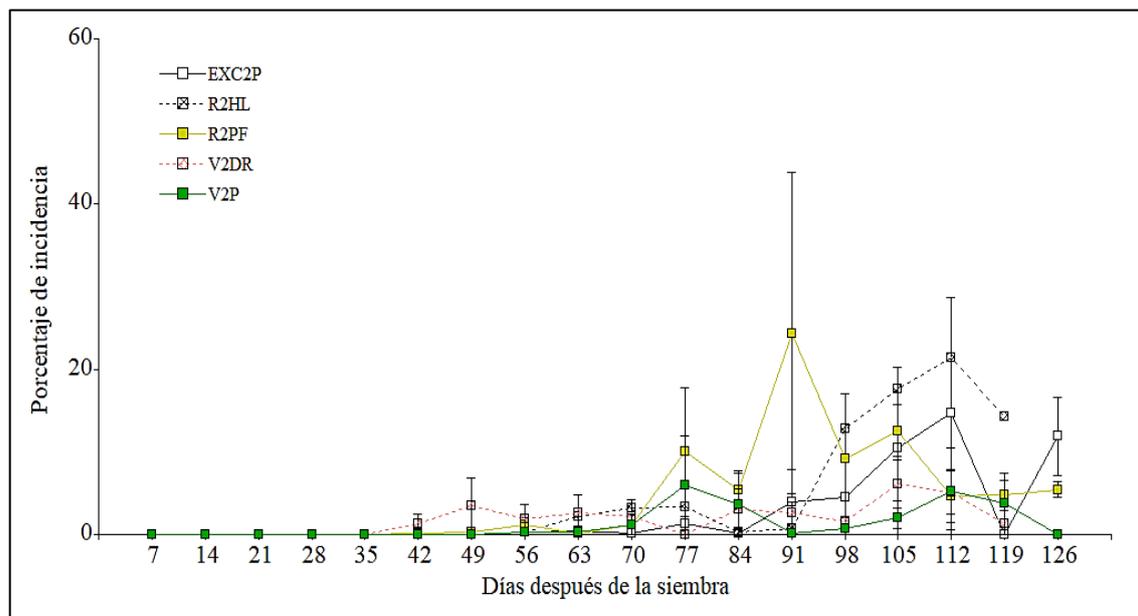
La que resalta en la figura es la Rosita 2 Pink Flash que aumenta su incidencia de velloso en un 78% más, pero al día 98 está disminuye en un 62%.

Al día 112 la variedad que está por debajo de las demás es la Rosita 2 Pink Flash luego le sigue la Voyage 2 Deep Rose que se diferencian por un 8%, luego continua la Voyage 2 Pink que se diferencia con un 4% de la anterior, luego la Rosita 2 Hot Lips que se diferencian con un 53% aproximadamente y por último la que está por encima de todas es la Excalibur 2 Pink que se diferencia con un 24% de la anterior.

Desde el día 112 al 119 las variedades Excalibur 2 Pink, Rosita 2 Hot Lips, Voyage 2 Deep Rose y Voyage 2 Pink decrecieron hasta llegar a 0%, 7.89%, 1.28% y 3.71% respectivamente, el caso de la Rosita 2 Pink Flash fue diferente ya que esta se mantuvo. Al día 126 la Excalibur 2 Pink aumentó de 0% hasta 11.88% de incidencia.

Figura 56

Porcentaje de incidencia de Velloso en el grupo de color rosado.



(C.V: 274.15)

4.5.5.2 Grupo de color azul

En la Figura 57 se muestra que a partir del día 7 al 28 las variedades se mantienen con un 0% de incidencia de Velloso en las plantas.

Por lo contrario que desde el día 35 al 70 estas presentan un incremento, pero no superan el 0.72%.

Al día 77 ya se nota una diferencia en donde la variedad que presenta mayor presencia de incidencia es la Rosita 2 Blue Flash con un 60% de diferencia con respecto a las dos restantes.

Desde el día 98 al 112 existe un crecimiento en dos variedades, en la Rosita 2 Blue Flash que aumentó hasta un 67% y de la Voyage 2 Blue que creció en un 88%.

Al día 119 la variedad Excalibur 2 Blue Picotte baja hasta tener un 0% de incidencia, la Rosita 2 Blue Flash disminuye un 30% con respecto a siete días atrás, caso contrario fue con la Voyage 2 Blue que aumentó un 41% aproximadamente.

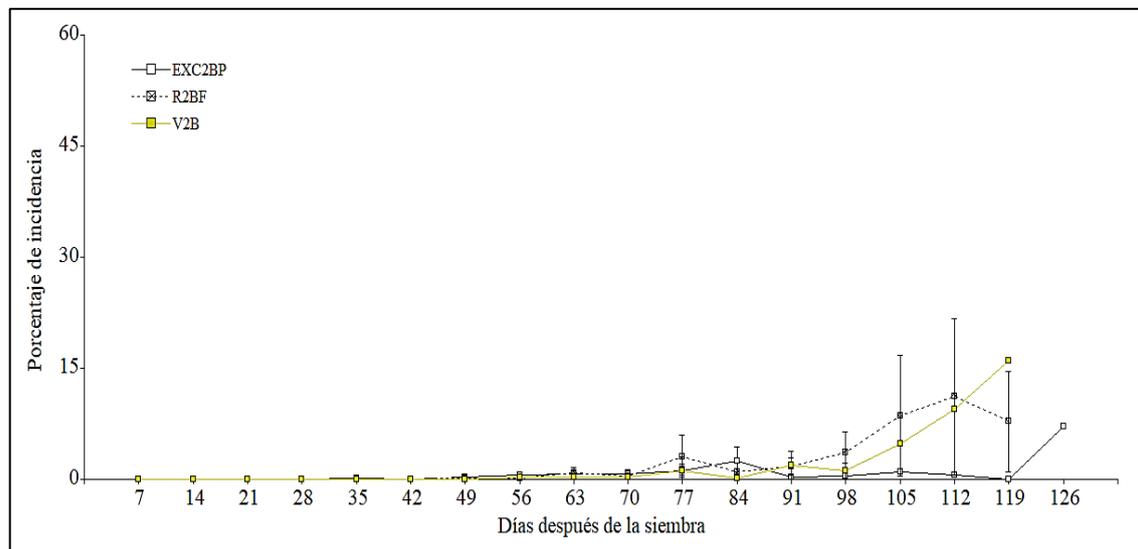
Al día 126 solo llegó la variedad Excalibur 2 Blue Picotte la misma que terminó con una incidencia del 7.14%.

Durante todo el experimento ninguna de las variedades del grupo de color azul supera al 10% de incidencia. Se observa en la figura que a partir del día 105 está enfermedad se hace

presente, esto es debido que las plantas ya se encuentran en etapa de botonado y floración en donde la enfermedad ataca en la mayoría de las plantaciones, pero ha sido contralada de forma química por la Florícola.

Figura 57

Porcentaje de incidencia de Velloso en el grupo de color azul.



4.5.5.3 Grupo de otros colores

Como se observa en la Figura 58 todas las variedades no tienen un incremento de incidencia hasta llegar al día 42.

El motivo fue que esta enfermedad suele hacer presencia en la planta desde los 30 días en adelante, por ende, a partir del día 49 hasta el 84 las variedades suben y bajan, aunque, no superan al 3.29% en ninguna de las cuatro.

Al día 91 la variedad Excalibur 2 Pure White es la más baja la cual es superada por la Voyage 2 Green por un 72%, esta fue superada por la Voyage 2 Champagne con un aproximado 86%.

En estos días la que tuvo mayor presencia fue la variedad Rosita 2 Apricot que se diferencia con la Voyage 2 Champagne por un inmediato 69%, como se observa es notorio su incremento en la figura.

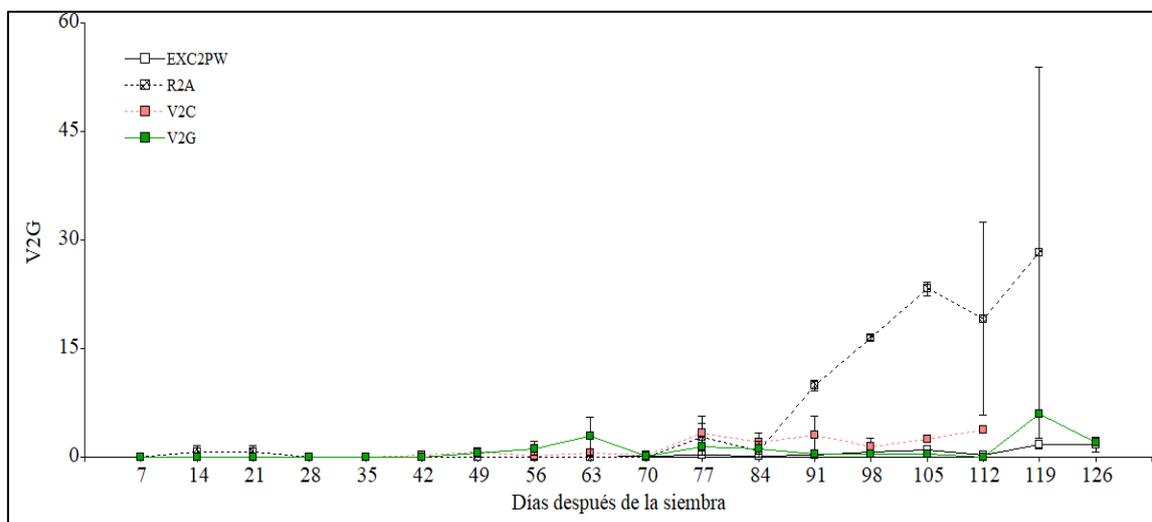
A partir del día 91 hasta el 105 la variedad Rosita 2 Apricot aumenta en un 57% la cual le deja como que posee mayor incidencia de Velloso durante todo el ensayo, la presencia de esta enfermedad hizo que perdiera calidad, esta ataca a las hojas y aunque es controlada la estética de la misma baja y muchas veces las plantas que fueron infestadas no llegaron a ser cosechadas.

Las variedades restantes no superan al 2.5% durante todo el ciclo. Aun así, al final la Excalibur 2 Pure White termina con un 1.73%, la Voyage 2 Green con un 1.98%, la Rosita 2 Apricot con un 28.27% y la Voyage 2 Champagne con un 3.85%, las dos primeras las que llegaron al día 126 del ensayo.

Las variedades que no llegaron a los 126 días significan ya fueron cosechas, la presencia de la enfermedad no afectó a la toma de datos en esta variable.

Figura 58

Porcentaje de incidencia de Velloso en el grupo de otros colores.



4.5.6 Porcentaje de incidencia de Fusarium

Para esta variable se utilizó el análisis de datos no paramétricos Kruskal Wallis en donde se mostró que si existe una diferencia significativa ($H= 288.54$; $p= 0.0002$).

4.5.6.1 Grupo de color rosado

En la Figura 59 se observa que hasta el día 49 no existe diferencias patentes entre las variedades.

Desde el día 56 se presencia que la variedad Voyage 2 Pink ha aumentado un 72% al igual que la Excalibur 2 Pink que aumentó un 81 % aproximadamente, las tres restantes se mantienen con no más del 1.66% de incidencia.

Desde el día 63 hasta el 77 se observa un decrecimiento del porcentaje de incidencia en las variedades Voyage 2 Pink y Excalibur 2 Pink se disminuye en 98% y 93% respectivamente.

Por lo contrario, desde el día 70 hasta el 91 la variedad Rosita 2 Pink Flash tuvo un incremento del 93% aproximadamente.

La variedad Voyage 2 Pink desde el día 77 hasta el 105 tuvo un aumento de incidencia del 98%, la cual fue superada por la Excalibur 2 Pink que se diversifican en un aproximado 2%.

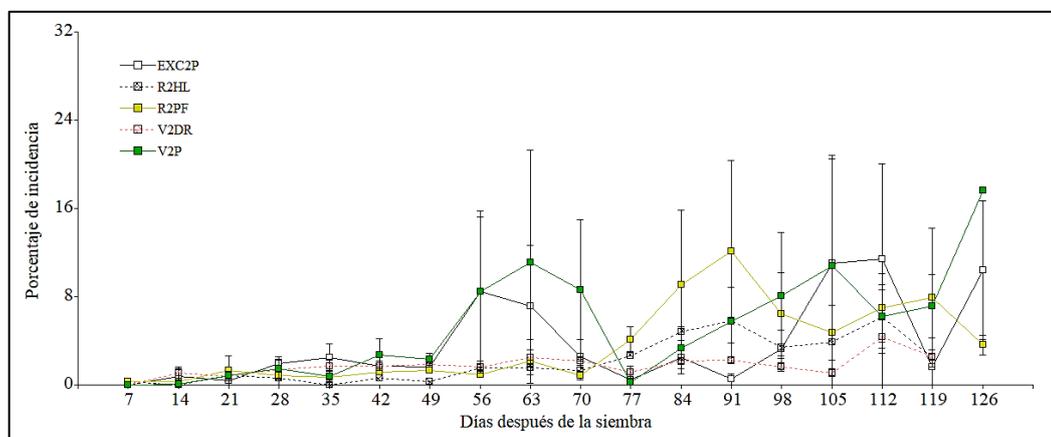
Entre los días 112 y 119 la variedad Excalibur 2 Pink decae en un 86%, lo mismo que sucede con la Voyage 2 Deep Rose que disminuye un 41% aproximadamente, la más baja es la Rosita 2 Hot Lips que se diferencia de un 8% del resto.

A los 126 días la variedad Voyage 2 Pink es la líder que se contrasta con un 41% de la Excalibur 2 Pink, la misma que es diferente con un 65% de la última que es la Rosita 2 Pink Flash.

Solo las tres variedades anteriores llegaron a los 126 días de ensayo, las anteriores ya fueron cosechadas por tal motivo no aparecen en la figura.

Figura 59

Porcentaje de incidencia del Fusarium en el grupo del color rosado.



(C.V: 172.77)

4.5.6.2 Grupo de color azul

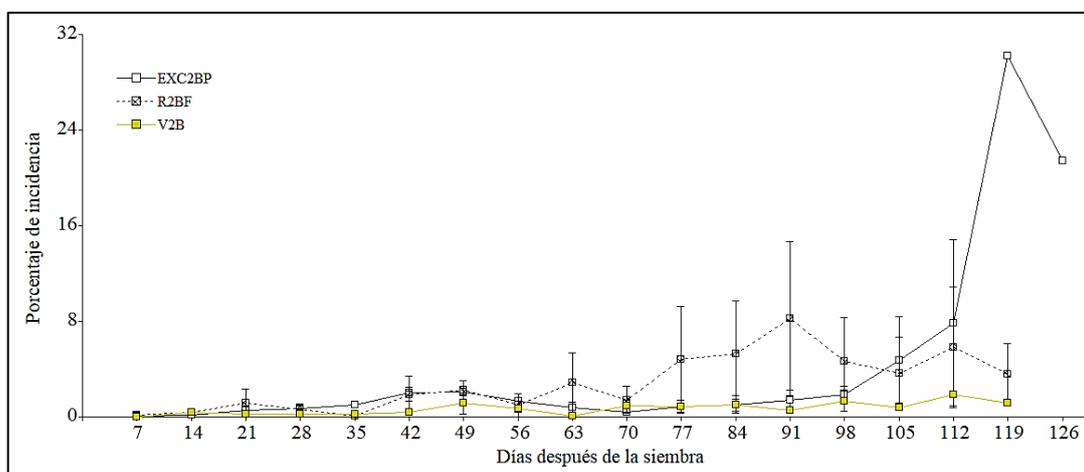
En la Figura 60 se muestra como ha sido la interacción del porcentaje de incidencia con respecto a cada variedad en donde hasta el día 35 ninguna de las tres supera el 1.04%.

A partir del día 42 el porcentaje aumenta, pero sin superar el 4% de incidencia hasta el día 77 en donde la Rosita 2 Blue Flash presenta un 4.78%, la misma que es diferente con las dos restantes con un 82% aproximadamente.

Desde el día 70 hasta el 91 la variedad Rosita 2 Blue Flash aumenta en un 83% fue la más notoria que las restantes. A partir del día 91 al 105 esta disminuye en un 56% aproximadamente. Por otro lado, la Excalibur 2 Blue Picotte entre los días 98 hasta 119 crece claramente en un 94%, fue el valor más alto dentro del ensayo que tuvo una diferencia en un 92% con respecto a las dos restantes.

Figura 60

Porcentaje de incidencia del Fusarium en el grupo del color azul.



4.5.6.3 Grupo de otros colores

En la Figura 61 se muestra que al día 7 no hay una diferencia entre las variedades, desde el día 14 hasta el 35 se observa un crecimiento a la par en donde la Voyage 2 Green es la más alta en incidencia con una diferencia del 81% con respecto a las demás, al día 49 está disminuye un 12%, pero aun así se mantiene por encima de las demás.

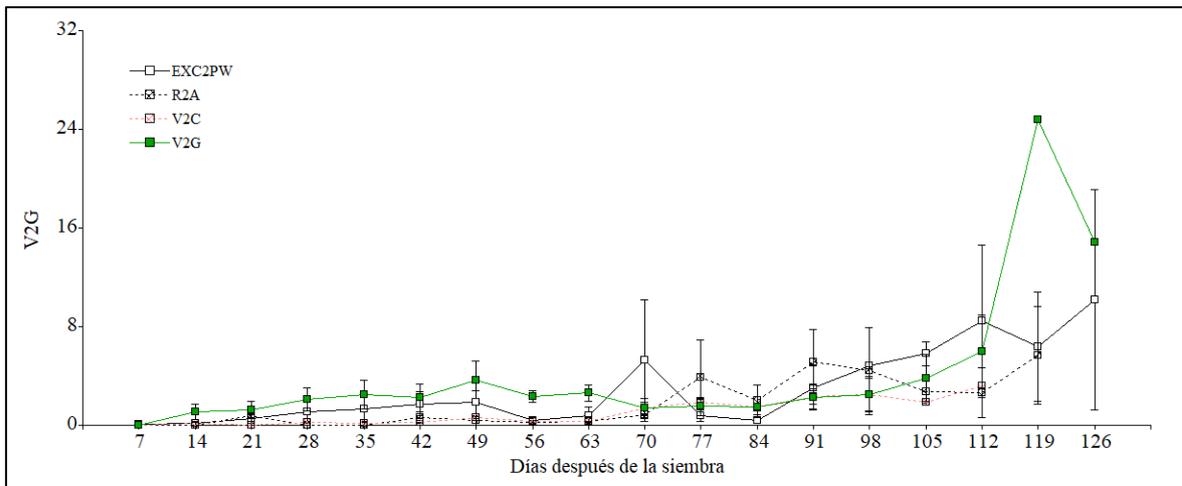
Se observa una diferencia patente al día 70 en donde la variedad Excalibur 2 Pure White aumenta su incidencia en un 84%, se tiene una diferencia del 77% con respecto a las demás. Por otro lado, del día 70 al 77 la Rosita 2 Apricot aumenta su presencia de Fusarium al 77% con un contraste de las demás con un 63%.

Desde el día 84 al 112 la variedad Excalibur 2 Pure White aumenta su incidencia un 95%, en el día 112 la Voyage 2 Green que se diferencia con las Rosita 2 Apricot y Voyage 2 Champagne con un 51%.

La variedad Voyage 2 Green del día 112 al 119 aumenta 76% en incidencia, fue la más alta. Al día 126 solo se encuentran las Voyage 2 Green y Excalibur 2 Pure White que terminan con 14.85% y 10.17% respectivamente.

Figura 61

Porcentaje de incidencia del Fusarium en el grupo de otros colores.



De acuerdo con la incidencia de plagas y enfermedades, Tanaka et al. (2005) y Rojas et al. (2017), mencionan que todo es causado por los factores ambientales los que están expuesto las plantas, además del manejo y cuidado que se presenta en campo.

Jamal et al. (2013) indican, que la enfermedad Fusarium causó hasta el 70% de mortalidad en Lisianthus en California y Florida, esto difiere con el presente ensayo, en donde las variedades Excalibur 2 Blue Picotte y Voyage 2 Blue presentaron una incidencia menor del 30% no fue una enfermedad representativa.

Salvo y Valladares (2007) y Amache (2014) mencionan que las enfermedades causadas por Botrytis y Fusarium van juntas, afirman que en las plantas de Lisianthus pueden arruinar

plantaciones enteras si no es controlado, además de que un ataque de *Botrytis* sp. ocurre después de que la planta sea atacada por *Fusarium* sp.

Nalim et al. (2009) mencionan que *Fusarium* sp. ocasiona brotes graves de pudrición especialmente en la corona y el tallo de la planta, que ocasionó un 30% de muerte del cultivo, en el presente estudio la variedad con más presencia de esta enfermedad no alcanzó más del 30% de muerte, esto es por el manejo químico que se realiza en la finca.

4.6 Estadio del botón

Esta variable se obtuvo mediante el análisis de varianza en donde se muestra que existe interacción entre las variedades y el estadio del *Lisianthus* ($F= 2.08$; $gl= 33.1$ 181; $p= 0.0004$).

4.6.1 Grupo de color rosado

En la Figura 62 se muestran los estadios y el tamaño de cada uno, en donde en el grupo del estadio “arroz” esta la variedad con mayor tamaño en su botón la Voyage 2 Deep Rose con 0.34 cm, las demás cuatro tienen una diferencia de hasta 0.04 cm.

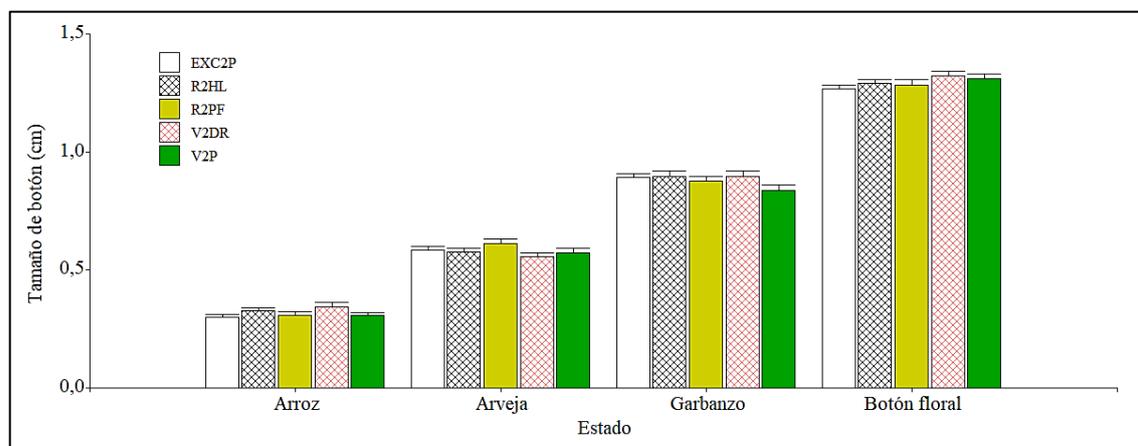
Las variedades entran al estadio “arveja” la variedad que lidera la lista es Rosita 2 Pink Flash con un tamaño de 0.61 cm y la menor es la Voyage 2 Deep Rose con una medida de 0.56 cm, que presenta una diferencia entre ellas de 8%.

Luego pasan al estadio “garbanzo” en donde las variedades Voyage 2 Deep Rose y Rosita 2 Hot Lips tienen una medida similar que es 0.90 cm fueron las que mayor tamaño de botón presentan, las mismas que se diferencian del resto con tan solo 3%.

Por último, está el estadio “botón floral” en la cual la variedad Voyage 2 Deep Rose es la de mayor tamaño con un 1.32 cm y la que obtuvo menor medida fue la Excalibur 2 Pink con 1.27 cm con una diferencia entre ellas del 45% aproximadamente.

Figura 62

Estadio del botón del grupo de color rosado.



(C.V: 49.79)

4.6.2 Grupo de color azul

En la Figura 63 en el primer estadio del botón se obtuvo que la variedad Excalibur 2 Blue Picotte tuvo un tamaño de 0.32 cm la cual lidera la lista y la última fue Rosita 2 Blue Flash con un tamaño de 0.30 cm, notándose que no existe una diferencia notoria entre cada una.

En el estadio “arveja” las variedades Voyage 2 Blue y Rosita 2 Blue Flash tiene un mismo tamaño que fue 0.57 cm y la Excalibur 2 Blue Picotte con una medida de 0.55 cm, fueron diferentes por tan solo 2 cm.

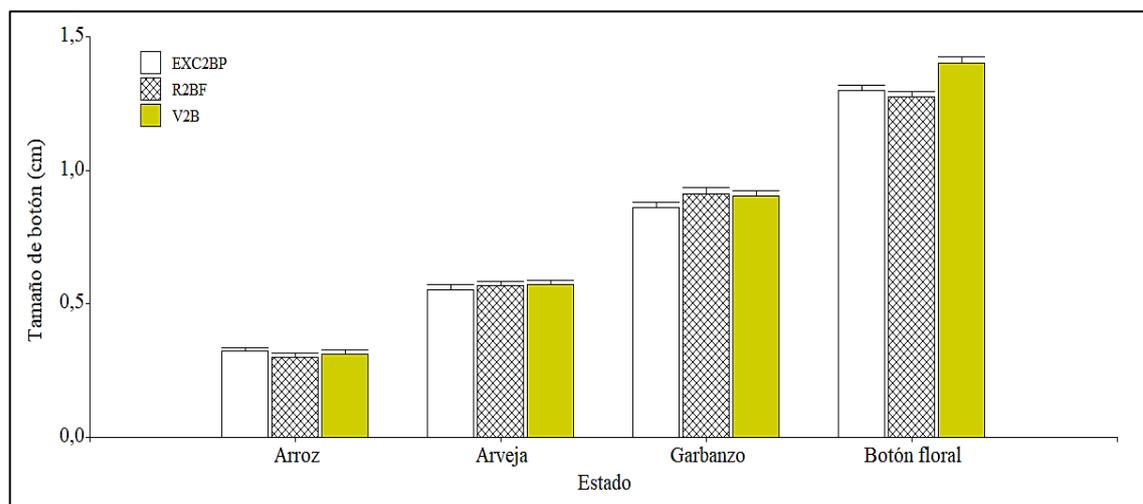
En el estadio “garbanzo” la variedad Rosita 2 Blue Flash es la de mayor tamaño con 0.91 cm y la de menor fue Excalibur 2 Blue Picotte con una medida de 0.86 cm, tuvo una diferencia entre ellas del 5%.

Por último, en el estadio de “botón floral” la variedad que tuvo mayor tamaño fue la Voyage 2 Blue con 1.40 cm luego se tiene la Excalibur 2 Blue Picotte con una medida de 1.30 cm y para finalizar la Rosita 2 Blue Flash con 1.27 cm.

Al ser la variedad Voyage 2 Blue la que obtuvo mayor tamaño esto aporta en cuanto a parámetros de calidad en donde depende el país de exportación o el cliente en desear el tamaño del botón floral más grande.

Figura 63

Estadio del botón del grupo de color azul.



4.6.3 Grupo de otros colores

En la Figura 64 se muestra que, en el primer estadio del botón, dos variedades tienen un tamaño igual que es 0.30 cm que son Excalibur 2 Pure White y Rosita 2 Apricot, las dos restantes que son Voyage 2 Champagne y Voyage 2 Green tiene una media de 0.31 cm. En este estadio no se observa una diferencia notoria como se observa en la figura 64.

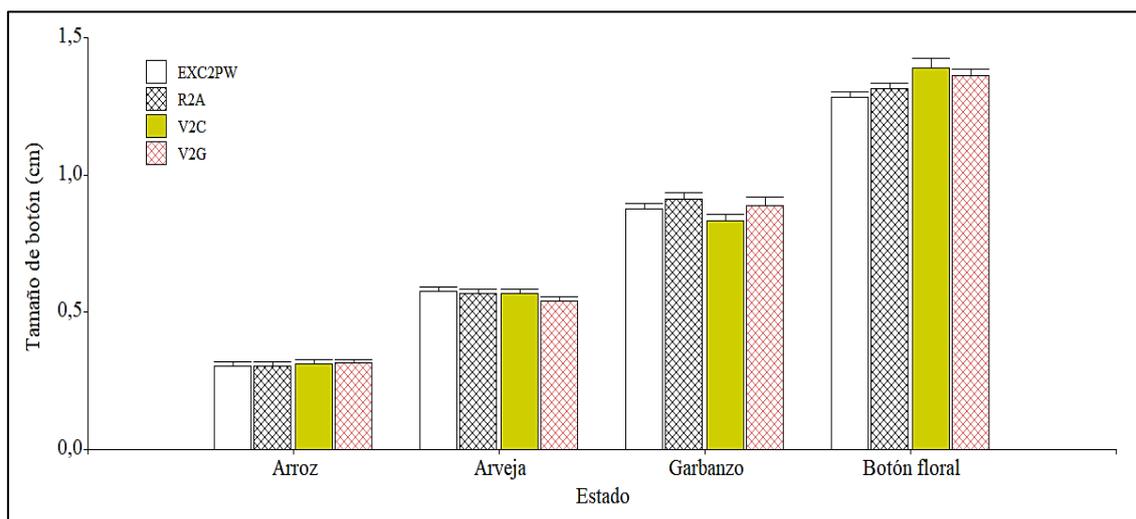
En el estadio “arveja” la variedad Excalibur 2 Pure White es la de mayor tamaño con un valor de 0.58 cm y la de menor tamaño es la Voyage 2 Green con un valor de 0.54 cm, que presentó una diferencia entre las dos de un 7% aproximadamente.

En el tercer estadio la variedad con mayor tamaño de botón fue la Rosita 2 Apricot con una medida de 0.91 cm y la de menor tamaño que es de 0.83 cm que fue la Voyage 2 Green, con una diferencia entre ellas del 9% aproximadamente, las dos restantes poseen una diferencia en media de 0.01 cm.

Para finalizar al estadio “botón floral” la variedad Voyage 2 Champagne es superior con un 5% con respecto a las demás que se encuentran en un rango de 1.28 cm hasta 1.36 cm, el cual la diferencia no es muy excesiva.

Figura 64

Estadio del botón del grupo de otros colores.



Al ser este presente estudio una caracterización de las distintas variedades el tamaño de los diferentes estadios del botón son valores desconocidos. Reid (2009) afirma que depende de la familia, orden y variedades el tamaño de los botones son diferentes, además pueden ser diferentes de acuerdo con el manejo o la intensidad de luz que se le proporcione.

4.7 Tiempo de botones

Para esta variable se utilizó el análisis de varianza en donde mostró que existe diferencia significativa ($F= 1.96$; $gl= 11.14$; $p= 0.0001$).

En la Tabla 5 se muestran las medias de los días que tomó a cada variedad, dentro del grupo de Excalibur se observa que la que se demora menos es la Excalibur 2 Blue Picotte con una diferencia del 3% con respecto a las dos restantes.

En el caso de las Rositas la mayor fue la Rosita 2 Pink Flash que se diferencia de la Rosita 2 Blue Flash con un 4%, esta última se diferencia de la Rosita 2 Hot Lips con un 12% aproximadamente y está con la Rosita 2 Apricot con 4%.

Dentro del grupo de las Voyages las variedades Voyage 2 Deep Rose y Voyage 2 Pink tienen una misma media la cual se diferencia con un 3% aproximadamente de la Voyage 2 Green, las dos restantes tienen una diferencia del 12% entre ellas.

Cabe mencionar que la variedad que le tomó más tiempo en tener más del 50% en etapa de botonado fue la Rosita 2 Pink Flash con una media de 105 días, por lo contrario, a las que les tomó menos tiempo fue a las Rosita 2 Apricot y Voyage 2 Blue las cuales presentan una media del 80.5 días.

Tabla 5

Resultado del tiempo de botonado de las variedades de Lisianthus.

Variedad	días	± e.e.
Excalibur 2 Blue Picotte	94.67	± 5.61
Excalibur 2 Pink	91	± 4.04
Excalibur 2 Pure White	94	± 3
Rosita 2 Apricot	80.5	± 3.5
Rosita 2 Blue Flash	100.5	± 9.5
Rosita 2 Hot Lips	88.5	± 2.5
Rosita 2 Pink Flash	105	± 7
Voyage 2 Blue	80.5	± 10.5
Voyage 2 Champagne	92	± 15
Voyage 2 Deep Rose	101.5	± 3.5
Voyage 2 Green	98.67	± 4.1
Voyage 2 Pink	101.5	± 3.5

(C.V: 11.19)

Becerra (2002) menciona que la planta de Lisianthus se divide en tres etapas, en donde indica que la aparición de botones florales aparece en un intervalo de 90 hasta 95 días después del trasplante. Barbaro et al. (2009) informan que después de los 90 días empieza el periodo de formación de botones florales.

En el actual estudio, solo tres variedades empiezan esta etapa de botonado antes de lo indicado que corresponde a los 90 días, se encuentra cinco entre los intervalos que es de 90 hasta 95 días y las cuatro restantes sobrepasan este rango.

4.8 Tiempo de floración

Para esta variable el número de días que cada variedad demoró en tener más del 50 % de las plantas en etapa de floración es diferente en donde: dentro del grupo de Excalibur, la Pure White se diferencia de la Blue Picotte con un 14%.

En el grupo de Rositas la variedad Pink Flash que es la que se demoró más tiene una diferencia del 15% aproximadamente con respecto a la que demoró menos que fue la Rosita 2 Apricot.

Dentro del grupo Voyage la que se tardó más fue Voyage 2 Pink y la que tardó menos fue la Voyage 2 Blue con una diferencia del 10% aproximadamente.

De acuerdo con las doce variedades estudiadas la que menos tiempo tardó en llegar a esta etapa fue la Voyage 2 Blue con 118 días y la que más tardó fue la Excalibur 2 Pure White con 141 días, se tuvo una diferencia de 23 días.

Melgares de Aguilar (1996a) indica que las plantas de *Lisianthus* llegan a etapa de floración de 90 a 120 días luego del trasplante, en el presente estudio realizado sólo tres variedades se encuentran en dicho rango las demás superan los 121 días al llegar a obtener más del 50% de plantas en esta etapa.

En el experimento de Alcantara et al. (2019) se obtuvieron valores similares que va dentro de los 90 hasta los 120 días, pero en dicho experimento se usaron auxinas que ayudan a regular el crecimiento, mejoran la intensidad de colores y adelantan los tiempos de floración.

4.9 Tiempo de cosecha

Para esta variable se utilizó el análisis de varianza en donde no existe una diferencia significativa ($F= 0.65$; $gl= 11.14$; $p= 0.7616$).

En la Tabla 7 se observan las doce variedades en donde las del grupo Excalibur fueron a las que les tomó más tiempo en cosecha, la Excalibur 2 Blue Picotte fue diferente con las dos con un 11%.

Dentro del grupo Rositas la que tomó más tiempo fue Rosita 2 Blue Flash con un 18% diferente con la Rosita 2 Apricot, la que ocupó menos tiempo dentro de este grupo fue la Rosita 2 Pink Flash la cual es diferente con la Rosita 2 Hot Lips con un 24% aproximadamente.

En el grupo de Voyages la variedad que tomó más tiempo fue la Voyage 2 Blue con un 10% aproximadamente diferente de la Voyage 2 Champagne y la que presentó menos tiempo fue la Voyage 2 Pink con una diferencia del 4% con la Voyage 2 Green.

Dentro de las doce variedades la que demoró más tiempo en cosechar fue la Voyage 2 Blue que obtuvo una media de 46 días y la que menos fue la Rosita 2 Pink Flash con una media del 22.5 días y una diferencia entre las dos del 51%.

Tabla 6

Resultado del tiempo de cosecha de las variedades de Lisianthus.

Variedad	días	± e.e.
Excalibur 2 Blue Picotte	41,33	± 6,49
Excalibur 2 Pink	36.67	± 14.86
Excalibur 2 Pure White	36.50	± 9.50
Rosita 2 Apricot	31.50	± 10.50
Rosita 2 Blue Flash	38.50	± 1.50
Rosita 2 Hot Lips	29.50	± 5.50
Rosita 2 Pink Flash	22.50	± 7.50
Voyage 2 Blue	46.00	± 2.00
Voyage 2 Champagne	41.50	± 7.50
Voyage 2 Deep Rose	40.00	± 9.00
Voyage 2 Green	32.33	± 9.40
Voyage 2 Pink	31.00	± 13.00

(C.V: 35.89)

Ayala y Morales (2016) indican que la etapa de cosecha comienza a partir de la tercera fase y esta se puede extender de acuerdo con los factores climáticos, a más luminosidad los botones florales se desarrollan más pronto y las plantas salen a cosecha. Paz (2009) en su estudio de evaluación de amonio y nitrato en plantas de *Lisianthus* obtuvo un tiempo de duración de cosecha de 30 días, en donde alcanzó a cosechar todas las plantas en estudio.

4.10 Largo de corte

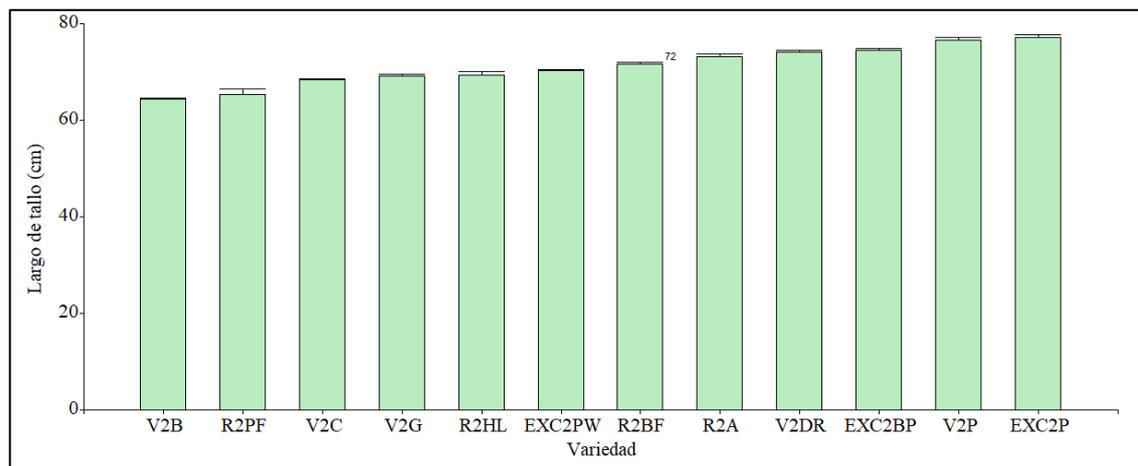
En esta variable se utilizó el análisis de varianza en donde indica que si existe una diferencia significativa ($F= 186.79$; $gl= 11.4$ 975; $p<0.0001$).

En la Figura 65 se muestran las doce variedades en donde la que presentó mayor largo de corte fue la Excalibur 2 Pink con una media de 77.22 cm y la menor fue la Voyage 2 Blue con una media de 64.36 cm, en donde existe una diferencia entre ellas del 17% aproximadamente.

Cabe recalcar que no existe una diferencia tan patente entre las variedades y dentro de los grupos.

Figura 65

Resultado del largo de corte de las doce variedades de Lisianthus.



(C.V: 12.69)

Según Cajilema (2006), el largo de corte es de acuerdo con las características de número de hojas por planta y botones florales que esta posee, tener tallos más altos que 80 cm este suele soportar más números de botones.

En el presente ensayo se obtuvo similar altura, en donde no existe una diferencia tan abismal, el largo de corte se puede mejorar de acuerdo con Monsalves (2015) quien realizó estudios donde aplicó ácido giberélico el cual estimuló al crecimiento de *Lisianthus* hasta 5 cm más.

4.11 Número de botones

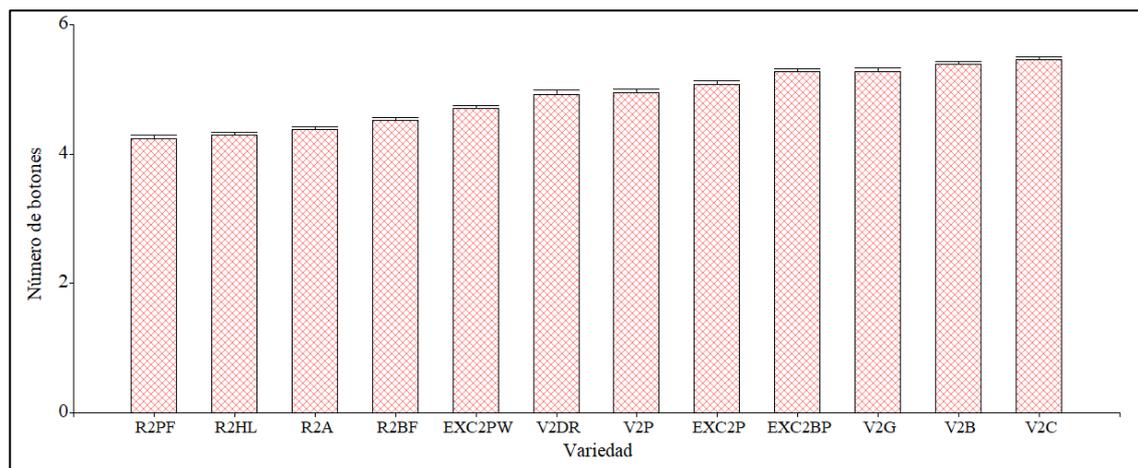
En esta variable se utilizó el análisis de varianza en donde se muestra que si existe una diferencia significativa ($F= 70.16$; $gl= 11.4$ 975; $p<0.001$).

En la Figura 66 se muestran las doce variedades en donde se dividen en dos grupos las superiores al 5.07 botones y las menores de 4.95, en donde se diferencian entre ellas por un 14% aproximadamente.

La variedad que menor número de botones fue la Rosita 2 Pink Flash con una media de 4.23 botones y la que presentó más número de botones fue la Voyage 2 Blue con una media de 5.46 botones, con una diferencia entre ellas del 23% aproximadamente.

Figura 66

Resultado del número de botones de las variedades de Lisianthus.



(C.V: 23.08)

El número de flores o botones por planta es importante en factor de calidad según Vélez et al. (2011), en un estudio que usaron cinco cultivares de Lisianthus determinaron que entre cuatro a siete flores por tallo es una buena característica.

En el presente estudio todas las variedades superan los 4 botones por planta, aunque no alcanzan a tener más de 6 botones. Al ser variedades que antes no fueron establecidas en campo el número de botones que se obtuvieron se puede mejorar de acuerdo con el manejo en campo que se les brinda según Loyola y Vargas (2005), quienes indican que se puede mejorar aspectos de calidad en la etapa de campo y aumentar el número de botones y varas florales.

Cada planta de Lisianthus puede llegar a soportar hasta 10 flores o botones individuales, esto se lleva a cabo con un tallo fuerte y recto (Halevy y Kofranek, 2022).

4.12 Mortalidad

Para la variable de mortalidad se trabajó en porcentajes, en donde el análisis de varianza mostró que no existen diferencias significativas entre los días después de la siembra y las variedades en estudio ($F=1.31$; $g1= 11.11$; $p=0.3299$).

En la Tabla 8 se observan las variedades por grupos de acuerdo con el nombre, en donde en el de Excalibur se tiene que la variedad Pink y Pure White presenta una diferencia de aproximadamente un 52% de mortalidad con respecto a la Blue Picotte.

En el grupo de Rositas se obtuvo que entre las variedades Apricot y Blue Flash tienen una diferencia de aproximadamente un 8% con respecto a la Hot Lips y esta última una discrepancia de aproximadamente 22% con la Pink Flash.

Por último, en el grupo de Voyage las variedades Green y Pink tienen una diferencia de un 26% con respecto a las Champagne y Deep Rose.

En la tabla además se observa que la variedad Excalibur 2 Blue Picotte tuvo un valor de 31.48% y la Rosita 2 Pink Flash un valor de 84.38% de mortalidad.

Tabla 7

Resultado de la variable de mortalidad.

Variedad	μ	\pm e.e.
Excalibur 2 Blue Picotte	31.48	\pm 11.31
Excalibur 2 Pink	68.43	\pm 23.06
Excalibur 2 Pure White	62.26	\pm 17.03
Rosita 2 Apricot	61.63	\pm 3.17
Rosita 2 Blue Flash	60.88	\pm 18.18
Rosita 2 Hot Lips	66.29	\pm 2.57
Rosita 2 Pink Flash	84.38	\pm 0.32
Voyage 2 Blue	32.00	\pm 3.56
Voyage 2 Champagne	41.17	\pm 11.43
Voyage 2 Deep Rose	48.82	\pm 19.82
Voyage 2 Green	58.22	\pm 8.44
Voyage 2 Pink	62.60	\pm 17.40

(C.V: 36.38)

El-Hamalawi y Stanghellini (2005) en el estudio de desarrollo de enfermedades en Lisianthus muestran una mortalidad no más del 48%, no obstante, difiere con Torres et al. (2018) quienes evaluaron dos variedades de Lisianthus en el cual encontró que la muerte de la planta ya sea por plagas, enfermedades, condiciones climáticas o tipo de manejo puede variar hasta tener una mortalidad en plantaciones de hasta el 80%.

4.13 Vida en florero

Para esta variable se utilizó el análisis de varianza en donde mostró que si existe diferencia significativa ($F= 9.57$; $gl= 11.11$; $p=0.0004$).

En la Figura 67 se muestra que las variedades que duraron más días en florero fueron las Excalibur 2 Pure White y Excalibur 2 Blue Picotte con una media de 28.5 y 28 días respectivamente, la que menos días fue la Rosita 2 Pink Flash ya que presenta un promedio de 15 días. La diferencia entre la mayor y la menor fue de un 47%.

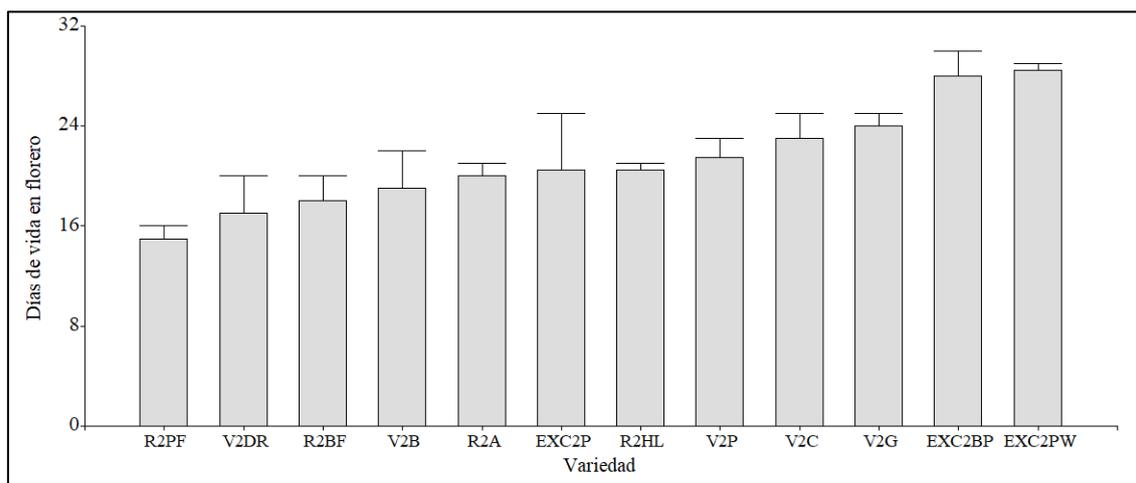
Pues bien, dentro de cada grupo por variedades se tiene el siguiente resultado: en el conjunto de las Rositas la menor fue Rosita 2 Pink Flas y la mayor la Rosita 2 Hot Lips por ende se tuvo una diferencia entre ellas del 27% aproximadamente.

Dentro del grupo de las Voyages esta como la mínima la Voyage 2 Deep Rose y la mayor Voyage 2 Green existe un contraste del 29%.

Por último, en el grupo de Excalibur la más baja fue la Excalibur 2 Pink y la más alta Excalibur 2 Pure White que tuvo una discrepancia del 28% entre las dos. Por otro lado, el grupo de Voyages tres de las cinco que conforman el grupo alcanzaron a llegar a los 24 días aproximadamente. Las dos restantes se encuentran debajo de los 20 días, la diferencia puede ser por la fecha en la que se colocaron en los floreros.

Figura 67

Resultado de la variable vida en florero.



(C.V: 21.51)

Según Jamal et al. (2013) la vida en florero es de 11 hasta 15 días lo cual supera a otras flores de corte como son las rosas y los gladiolos que solo están entre 7 hasta 15 días, a pesar de ello en el presente ensayo algunas variedades superaron los 15 días.

Se destaca un estudio realizado por Cruz et al. (2006) donde se aumenta la vida en florero al colocar concentraciones de azúcar. Por su parte Harbaugh (2006) y Pérez et al. (2017) evaluaron variedades de Lisianthus y obtuvieron una vida útil que fue desde los 6 a 21 días, después de la cosecha, esto fue en el clima cálido de México.

4.14 Tallos por m^2

Para esta variable se utilizó el análisis de varianza en donde se indicó que si existe diferencia significativa ($F= 1.31$; $gl= 11.11$; $p=0.0499$).

En la Figura 68 se muestra que la variedad que mostró mayor número de tallos por m^2 fue la Excalibur 2 Blue Picotte en donde se tuvo una media de 60.9 plantas y la menor fue la Rosita 2 Pink Flash con una media de 13.88 plantas con una diferencia entre ellas del 77%.

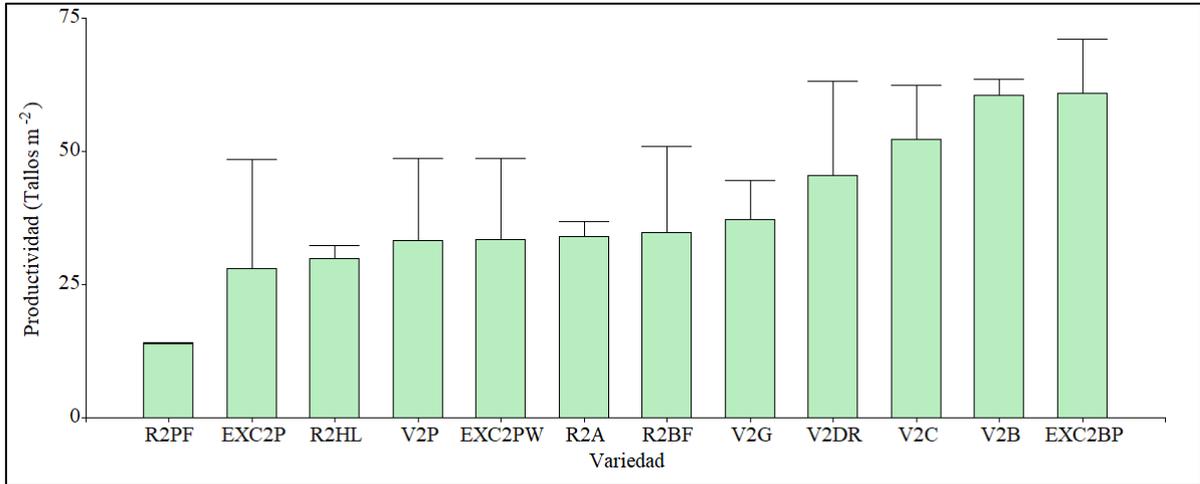
Las variedades Rosita 2 Hot Lips y Excalibur 2 Pink son similares, presentan una leve diferencia del 7% aproximadamente, aunque, estas se contrastan de la Rosita 2 Pink Flash por un 50%.

Luego continúan las cinco restantes que están en un rango del 37.13 m^2 y 33.24 m^2 .

Por otro lado, las variedades Excalibur 2 Blue Picotte y Voyage 2 Blue que son las que presentan mayor número de tallos por m^2 , que se diferencian entre sí por un 0.75%, además estas se desigualan de la Voyage 2 Champagne por un 14% aproximadamente.

Figura 68

Productividad tallos/ m^2



En un estudio realizado por Dueñas (2022) se ocuparon diferentes tipos de tratamientos para la evaluación de nematodos entomopatógenos obteniéndose un rendimiento de 69 tallos/ m^2 como el mayor en el estudio y el menor de 59 tallos/ m^2 , esto cambia por el tipo de tratamiento y el tiempo de aplicación, en Shpialter et al. (2009) se controló el manejo cultural que se le daba a los predios de Lisianthus y se obtuvo un rendimiento de 46.5 tallos/ m^2 hasta 58.6 tallos/ m^2 , lo que depende del tipo de riego que se empleó (riego a aspersión y por goteo respectivamente).

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- El comportamiento agronómico de cada una de las variedades de *Lisianthus* del grupo II fueron distintas. Los parámetros de calidad que son: el largo de corte y el número de botones por planta; son los más esenciales en donde las variedades que presentaron mejores valores en cuanto al largo de corte fue la *Voyage 2 Pink* y la *Excalibur 2 Pink*, aunque no con el largo esperado, el cual era más de los 80 cm; en el número de botones el 58% de las variedades que corresponde a cinco, poseen un número de botones aceptable que va de 5 a 6 por planta.
- La incidencia de plagas no alcanzó un valor significativo durante el tiempo de evaluación, a pesar de ello, hubo presencia de estas en porcentajes medios, la variedad *Excalibur 2 Pink* tuvo una presencia de minador del 2%, la *Excalibur 2 Pure White* obtuvo un 0.8% de gusano cogollero y en cuanto al *Trips* la *Excalibur 2 Pink* tuvo una presencia de 0.5%. Siendo así que las del grupo *Excalibur* son más susceptibles a las plagas, no obstante, no en altos porcentajes.
- En cuanto a la incidencia de las enfermedades; la variedad *Excalibur 2 Pink* en *Botrytis* sp. tuvo una presencia no más del 6%. Por otro lado, el *Velloso* sp. en las: *Rosita Apricot*, *Pink Flash* y *Hot Lips* obtuvieron el mayor porcentaje, aunque, no superó el 30% en ninguna. *Fusarium* sp. estuvo en hasta el 25% en: *Excalibur 2 Blue Picotte* y *Voyage 2 Green*. Se determina así que la incidencia de plagas y enfermedades no superan el 30% en ninguna de las variedades.
- El cultivo de *Lisianthus* se adapta a condiciones extremas en comparación a otras especies florícolas, debido a su tolerancia a una conductividad eléctrica elevada. Todas las variedades llegaron a ser cosechadas, pero cabe recalcar que en rendimiento solo dos variedades llegaron a obtener 60 y 61 tallos/m² estas fueron *Voyage 2 Blue* y *Excalibur 2 Blue Picotte* respectivamente, las demás están en el rango de 14 hasta 52 tallos/m².

5.2 Recomendaciones

- Realizar nuevos estudios con las mismas variedades en donde se cambie la dosificación para cada una y determinar así el tipo de manejo agronómico adecuado, ya que en el presente estudio el cuidado fue igual para las doce variedades.
- Tener un protocolo ante el primer síntoma de plagas o enfermedades dentro de los invernaderos, con la finalidad de tomar decisiones de control y de prevenir expansión o contagio en todo el cultivo.
- Tomar en cuenta las lluvias y los daños que estas pueden ocasionar dentro de los invernaderos de producción, en la presente investigación las lluvias ocasionaron daños y pérdidas de plantas de Lisianthus.

V. REFERENCIAS

- Agrocalidad. (2014). *Requisitos fitosanitarios y declaraciones adicionales oficiales para plantas y productos vegetales que se exportan de Ecuador*. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca.
- Alcantara, J., Acero, J., Alcántara, J., y Sánchez, R. (2019). Principales reguladores hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal. *Nova*, 17(32), 109-129. <http://www.scielo.org.co/pdf/nova/v17n32/1794-2470-nova-17-32-109.pdf>
- Alvarado, D., Valdez, L., y Cadena, M. (2018). Crecimiento y programa de fertilización para *Lisianthus* en base a la acumulación nutrimental. *Agro Productividad*, 11(8), 3-11. <https://doi.org/10.32854/agrop.v11i8.1090>
- Amache, B. (2014). *Comportamiento de cinco cultivares de Lisianthus (Eustoma grandiflorum) bajo Protección, en clima subtropical árido* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rcsh/v19n2/v19n2a1.pdf>
- Amoia, P. (2013). Experiencias en el manejo de enfermedades ocasionadas por patógenos del suelo que afectan a cultivos de flores de corte y ornamentales. En M. Mitidieri & N. Francescangeli (Eds.), *Sanidad en cultivos intensivos 2013* (pp. 49-50). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_san_pedro-sanidad_en_cultivos_intensivos_2013_mo.pdf
- Ayala, A., y Morales, E. (2016). *Lisianthus algunos aspectos de manejo y fisiología*. [Monografía, Universidad Autónoma del Estado de México].
- Barbaro, L. A., Karlanian, M. A., y Morisigue, D. (2009). El sistema flotante como alternativa para la producción de plantines de *Lisianthus (Eustoma grandiflorum L.)*. *AgroScientia*, 26(2), 63-69.
- Becerra, J. (2002). *Cultivo de Lisianthus (Eustoma grandiflorum) en un sistema hidropónico y aplicaciones de ácido giberélico* [Tesis de maestría, Colegio de Postgraduados]. http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/10521/3392/1/Becerra_Garcia_J_MC_Hidrociencias_2016.pdf
- Ben-Tal, Y., y Erner, Y. (1999). Flowering control by artificial gibberellins. *Acta Horticulturae*, 482(1), 21-26. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.1999.482.1>
- Blok, W., Lamers, J., Termorshuizen, A., y Bollen, G. (2000). Control of soilborne plant pathogens by incorporating fresh organic amendments followed by tarping. *Phytopathology*, 90(3), 253-259. <https://doi.org/10.1094/PHYTO.2000.90.3.253>
- Bravo, M., y Flores, S. (2007). *Incidencia de la producción de Rosas en el sector de Cayambe período 2000 – 2005* [Tesis de pregrado, Universidad Laica Vicente Rocafuerte de Guayaquil]. <http://repositorio.ulvr.edu.ec/bitstream/44000/1770/1/T-ULVR-1586.pdf>
- Breilh, J. (2007). Nuevo modelo de acumulación y agroindustria : las implicaciones ecológicas y epidemiológicas de la floricultura en Ecuador. *Ciência & Saúde Coletiva*, 12(1), 91-104.

- Cajilema, A. (2006). *Diagnóstico internacional de flores frescas de corte y estudio de factibilidad de Lisianthus (Lisianthus spp.) como alternativa de producción en la Provincia de Córdoba, Argentina*. [Tesis de pregrado, Universidad Zamorano]. <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/996/1/AGN-2006-T007.pdf>
- Camargo, M., Shimizu, L., Saito, M., Kameoka, C., Mello, S., y Carmello, Q. (2004). Crecimiento e absorção de nutrientes pelo Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) cultivado em solo. *Horticultura Brasileira*, 22(1), 143-146. <https://doi.org/10.1590/s0102-05362004000100030>
- Camino, S., Andrade, V., y Pesántez, D. (2016). Posicionamiento y eficiencia del banano, cacao y flores del Ecuador. *Ciencia UNEMI*, 9(19), 48-53. <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/323/279>
- Castillo, A., Avitia, E., Valdez, L., y Velázquez, J. (2017). Extracción nutrimental en lisianthus (*Eustoma grandiflorum* [Raf.] Shinn) cv Mariachi Pink. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(2), 345.
- Castillo, A., Hernández, C., Pineda, J., Valdez, L., Trejo, L., y Avitia, E. (2018). Respuesta de Lisianthus (*Eustoma grandiflorum* [Raf.] Shinn) cv. Echo Blue a diferentes dosis de nitrógeno. *Agro Productividad*, 11(8), 13-18. <https://doi.org/10.32854/agrop.v11i8.1091>
- Centurión, M., Moriya, H., Gamarra, J., y Montiel, M. (2016). La producción y el comercio de las flores de corte y plantas ornamentales en el Paraguay. *Instituto interamericano de cooperación para la agricultura*, 1-23.
- Cho, M. S., Celikel, F. G., Dodge, L., y Reid, M. S. (2001). Sucrose enhances the postharvest quality of cut flowers of *Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn. *Acta Horticulturae*, 543, 305-315. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2001.543.37>
- Constitución de la República del Ecuador. (2008). Constitución de la República del Ecuador. *Alteridad*, 2(2), 74. <https://doi.org/10.17163/alt.v2n2.2007.04>
- Corporación Financiera Nacional (CFN). (2017). Ficha Sectorial: Cultivo de flores. *Informe Anual Sector Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca*. <https://kc3.pwc.es/local/es/kc3/pwcaudit.nsf/fichasexterna/ett?opendocument>
- Cruz, E., Arévalo, L., Cano, R., y Gaytán, E. (2006). Soluciones pulso en calidad postcosecha de Lisianthus (*Eustoma grandiflorum* Raf.) cv. Echo Blue. *Agricultura Técnica en México*, 32(2), 191-200.
- Domínguez, A. (2002). Cultivo de Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*). En A. Vargas (Ed.), *Flores de Altura A.M.* (pp. 1-10). https://www.academia.edu/5205609/VII_CULTIVO_DEL_LISIANTHUS_Eustoma_grandiflorum_
- Dueñas, E. (2022). *Evaluación de nematodos entomopatógenos en la dinámica poblacional de Liriomyza huidobrensis B. y Coenosia attenuata Stein en Lisianthus (Eustoma grandiflorum [RAF.] SHINN), Urucuquí*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13350>
- El-Hamalawi, Z. A., y Stanghellini, M. E. (2005). Disease development on lisianthus following aerial transmission of *Fusarium avenaceum* by adult shore flies, fungus

- gnats, and moth flies. *Plant Disease*, 89(6), 619-623. <https://doi.org/10.1094/PD-89-0619>
- Expoflores. (2019). *Informe Anual de Exportaciones*. https://expoflores.com/wp-content/uploads/2020/04/reporte-anual_Ecuador_2019.pdf
- Fernández-Pavía, Y. L. (2018). Biología, importancia económica y principales líneas de investigación en *Lisianthus*: una especie ornamental nativa de México. *Agro Productividad*, 11(8), 177-182. <https://doi.org/10.32854/agrop.v11i8.1115>
- Fumagalli-Galli, S. (1995). La floricultura en el Perú. *Horticultura Internacional*, 10(1), 101-104. http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_hortint/hortint_1995_10_101_104.pdf
- Gabriel, P. (2020). *Evaluación de técnicas para superar las limitaciones impuestas por la temperatura sobre la producción de plantines de Lisianthus [Eustoma grandiflorum Raf.(Shinn)]* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional del Litoral]. <https://bibliotecavirtual.unl.edu.ar:8443/handle/11185/5675>
- Gómez, C., y Egas, A. (2014). *Análisis histórico del sector florícola en el Ecuador y estudio del mercado para determinar su situación actual* [Tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito]. <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3323/1/110952.pdf>
- Halevy, A. H., y Kofranek, A. M. (2022). Evaluation of *Lisianthus* as a new flower crop. *HortScience*, 19(6), 845-847. <https://doi.org/10.21273/hortsci.19.6.845>
- Hanks, G. (2015). A review of production statistics for the cut-flower and foliage sector 2015. *Journal Agriculture and Horticulture Development Board*, 78-80.
- Harbaugh, B. (2006). *Lisianthus: Eustoma grandiflorum*. En N. Aderson (Ed.), *Flower Breeding and Genetics* (pp. 644-663). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-1-4020-4428-1-24>
- Harbaugh, B., y Woltz, S. (1991). *Eustoma* quality is adversely affected by low pH of root medium. *HortScience*, 26(10), 1279-1280. <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.26.10.1279>
- Höhn, D., Nogueira, R., Marchi, P., Grolli, P., Perin, L., y Bergmann, D. (2019). Growth and quality of *lisianthus* [*Eustoma grandiflorum* (Shinn.)] cultivated in rice husk substrates in troughs with leaching recirculation. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 13(3), 458-465. <https://doi.org/10.17584/rcch.2019v13i3.9891>
- Imbaquingo, J. (2018). *Optimización del método de liberación de dos agentes de control biológico (Diglyphus isaea; Coenosia attenuata) para el control de minador (Liriomyza huidobrensis) en la Finca Flor de Azama Cotacachi* [Tesis de grado, Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8593>
- Jamal, U., Islam, M., Mehraj, H., Roni, M., y Shahrin, S. (2013). An evaluation of some Japanese *Lisianthus* (*Eustoma grandiflorum*) varieties grown in Bangladesh. *The Agriculturists*, 11(1), 56-60. <https://doi.org/10.3329/agric.v11i1.15243>
- Loyola, N., y Guzmán, S. (2009). Evaluación en postcosecha de *Lisianthus* (*Eustoma grandiflorum*) C.V. Heidi, destinado como flor de corte al mercado local. *IDESIA*,

- Ciencias*, 52(777), 1-10.
- Plan Nacional de Desarrollo. (2021). Plan nacional de desarrollo 2021-2025. *Lexis*, 1(5), 1-84. <http://encontremonos.planificacion.gob.ec/>
- Ramoa, M. (2016). Lisianthus, una reina entre las flores. *Voces y Ecos*, 25(35), 3. https://inta.gob.ar/sites/default/files/inta_voces_y_ecos_no_35_11lisianthus_una_reina_entre_las_flores.pdf
- Reid, M. (2009). Poscosecha de las flores cortadas - Manejo y recomendaciones. *Regents*, 1, 210. <https://ucanr.edu/datastoreFiles/234-2624.pdf>
- Restrepo, F. (2020). *Manejo de Botrytis cinerea en rosas*. Ceniflores. https://ceniflores.org/wp-content/uploads/2020/07/manejo_de_brotrytis_cinerea_en_rosas.pdf
- Ribeiro, A., Katz, I., Pádua, A., y Martínez, R. (2015). Índice SPAD en el crecimiento y desarrollo de plantas de lisianthus en función de diferentes dosis de nitrógeno en ambiente protegido. *IDESIA (Arica)*, 33(2), 97-105. <https://doi.org/10.4067/s0718-34292015000200012>
- Riva, F., Mazuela, P., y Urrestarazu, M. (2013). Comportamiento productivo del lisianthus (*Eustoma grandiflorum* [Raf.] Shinn) en cultivo sin suelo. *Revista Chapingo, Serie Horticultura*, 19(2), 141-150. <https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2012.01.003>
- Rojas, A., Morales, E., Morales, E., Estrada, G., Franco, O., y López, J. (2017). Índice de verdor de Lisianthus (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn) en función de la concentración de 6-Bencilaminopurina. *Revista Fitotecnia*, 40(4), 461-469.
- Sakata. (2020). Lisianthus Voyage. *La série de Lisianthus Voyage*. <https://sakataornamentals.com/wp-content/uploads/sites/2/2020/03/Tutorial-de-Producción-de-Lisianthus-Voyage.pdf>
- Salvo, A., y Valladares, G. R. (2007). Parasitoides de minadores de hojas y manejo de plagas. *Ciencia e investigación agraria*, 34(3). <https://doi.org/10.4067/s0718-16202007000300001>
- Shimoyama, E., Maldonado, P., Contreras, J., y Gil, P. (2003). Cultivo de Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) como flor de corte para la zona de Quillota. *Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile*. <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/40171/NR30879.pdf?sequence=1>
- Shpialter, L., David, D. R., Dori, I., Yermiah, U., Pivonia, S., Levite, R., y Elad, Y. (2009). Cultural methods and environmental conditions affecting gray mold and its management in lisianthus. *Phytopathology*, 99(5), 557-570. <https://doi.org/10.1094/PHYTO-99-5-0557>
- Tanaka, Y., Katsumoto, Y., Brugliera, F., y Mason, J. (2005). Genetic engineering in floriculture. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture*, 80(1), 1-24. <https://doi.org/10.1007/s11240-004-0739-8>
- Téllez, M., y Tapia, G. (2005). Presencia y distribución de *Coenosia attenuata* (Diptera Muscidae) en las principales zonas invernadas de la Provincia de Almería. *Boletín de sanidade vegetal Plagas*, 31, 335-341.

- Torres, N., Trejo, L., Gómez, F., Alcántar, G., Bello, F., Trejo, B., y Sánchez, P. (2018). Fosfito en la fenología en dos variedades de *Lisianthus*. *Agroproductividad*, 11(8), 163-166.
- Urretabizkaya, N., Vasicek, A., y Saini, E. (2010). Lepidópteros. En INTA (Ed.), *Insectos perjudiciales de importancia agronómica* (pp. 20-45). Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_lepidopteros.pdf
- Vélez, N., Martínez, N., García, Y., Magnitskiy, S., y Flórez, V. (2011). Consideraciones sobre nutrición mineral en flores de corte con énfasis en el cultivo de rosa. En V. Flórez (Ed.), *Avances sobre fisiología de la producción de flores de corte en Colombia*. https://ceniflores.org/wp-content/uploads/2020/07/avances_sobre_fisiologia_de_la_produccion_de_flores_de_corte_en_colombia.pdf
- Verdugo, G., Montesinos, A., Zárate, F., Erices, Y., Gonzáles, Á., Barbosa, P., y Biggi, M. A. (2010). *Producción de flores cortadas* (Ó. Aedo (ed.); Salviat Im). Fundación para la Innovación Agraria - Instituto de Investigación Agropecuarias. <http://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/1851/3FloresVReg.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Wolcan, S. M., Lori, G. A., Ronco, L., Mitidieri, A. F., y Fernández, R. (2001). Enanismo y podredumbre basal de *Eustoma grandiflorum* y su relación con la densidad de *Fusarium solani* en el suelo. *Fitopatol. Brass*, 26(4), 710-714. <https://doi.org/10.1590/s0100-41582001000400003>
- Zaccai, M., y Edri, N. (2002). Floral transition in *lisianthus* (*Eustoma grandiflorum*). *Journal Scientia Horticulturae*, 95(4), 333-340. [https://doi.org/10.1016/S0304-4238\(02\)00057-2](https://doi.org/10.1016/S0304-4238(02)00057-2)
- Zhou, X., Li, C., Liu, L., Zhao, J., Zhang, J., Cai, Z., y Huang, X. (2019). Control of *Fusarium* wilt of *lisianthus* by reassembling the microbial community in infested soil through reductive soil disinfection. *Revista Microbiological Research*, 220(1), 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.micres.2018.12.001>