

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES



“CARACTERIZACIÓN DE VARIEDADES SEMITARDÍAS Y TARDÍAS DE LISIANTHUS (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery) BAJO INVERNADERO EN EL CANTÓN URQUQUÍ”

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

AUTOR:

Víctor David Jácome Reyes

DIRECTORA:

Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes MSc.

Ibarra, 2023

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN

CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA

“CARACTERIZACIÓN DE VARIEDADES SEMITARDÍAS Y TARDÍAS DE LISIANTHUS (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery) BAJO INVERNADERO EN EL CANTÓN URCUQUÍ”

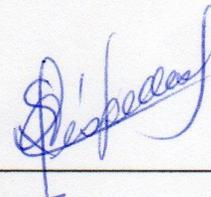
Trabajo de grado revisado por el Comité Asesor, por lo cual se autoriza su presentación como requisito parcial para obtener Título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

APROBADO:

Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes MSc.

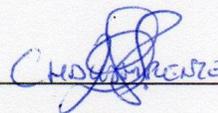
DIRECTOR



FIRMA

Ing. Doris Salomé Chalampunte Flores 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 Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1727591297		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Jácome Reyes Víctor David		
DIRECCIÓN:	Agustín Cueva Dávila y Pablo Palacio		
EMAIL:	vdjacomer@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	-----	TELÉFONO MÓVIL:	0984125959

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Caracterización de variedades semitardías y tardías de lisianthus (<i>Eustoma grandiflorum</i> (Raf.) Shinnery) bajo invernadero en el cantón Urcuquí.
AUTOR	Jácome Reyes Víctor David
FECHA DE APROBACIÓN: DD/MM/AAAA	07/08/2023
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TITULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero Agropecuario
DIRECTOA:	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 derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es el titular, de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 07 días del mes de agosto del 2023

EL AUTOR:

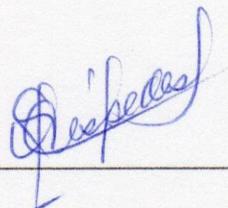
Víctor David Jácome Reyes

C.I.:1727591297

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Víctor David Jácome Reyes, bajo mi supervisión.

Ibarra, a los 07 días del mes de agosto de 2023



Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes, MSc.

DIRECTORA DE TESIS

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

Guía: FICAYA-UTN

Fecha: Ibarra, a los 07 días del mes de agosto del 2023

Víctor David Jácome Reyes: “Caracterización de variedades semitardías y tardías de lisianthus (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery) bajo invernadero en el cantón Urcuquí” Trabajo de titulación. Ingeniero Agropecuario.

Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra, a los 07 días del mes de agosto del 2023, 82 páginas.

DIRECTOR (A): Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes, MSc.

El objetivo principal de la presente investigación fue: Caracterizar variedades de semitardías y tardías de Lisianthus (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery), bajo invernadero en el cantón Urcuquí. Entre los objetivos específicos se encuentran: 1.Determinar las características morfo-agronómicas de las variedades de lisianthus en estudio. 2.Evaluar la incidencia de plagas y enfermedades en las variedades en estudio del cultivo de lisianthus. 3.Comparar la productividad de las variedades semitardías y tardías de lisianthus.



Lic. Ima Sumac Sánchez de Céspedes, MSc.

Directora de Trabajo de Grado



Víctor David Jácome Reyes

Autor

AGRADECIMIENTO

En primer lugar agradezco a Dios y a mis padres que siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir mis metas. Ellos son los que con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis sueños y nunca abandonarlos frente a las adversidades.

A mi directora de tesis Lic. Ima Sánchez Msc. mis asesores PhD. Doris Chalampunte y Juan Pablo Aragón Msc. por guiarme y apoyarme en este arduo proceso, quienes con la enseñanza de sus valiosos conocimientos hicieron que pueda crecer día a día como profesional.

A la empresa florícola Florsani LTDA por su apoyo y la oportunidad para desarrollar con éxito mi proyecto de investigación.

¡Gracias!

Víctor Jácome

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a mi madre por su gran esfuerzo y cariño incondicional y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación como profesional. A mi padre, a pesar de nuestra distancia física, siempre estas cuidándonos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí. Siempre han sido mis mejores guías de vida.

A mi hermana Msc. Nicole Jácome por su cariño, quien ha sabido inspirarme y ser ejemplo de superación.

A mi hija Victoria Jácome, quien es mi mayor fortaleza y motivación en cada paso que doy.

A la Msc. Jeniffer Novoa, por brindarme tanto cariño y enseñanzas y ser mi compañera de vida.

A mi tía, Tita que en paz descansa, quien también ha sido parte en este proceso y ha estado conmigo en los peores momentos apoyándome y guiándome, siendo como mi segunda madre, quien ocupa un lugar muy especial en mi corazón.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XIII
ÍNDICE DE TABLAS.....	XIV
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT	xvi
CAPÍTULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Problema	2
1.3 Justificación	2
1.4 Objetivos.....	3
1.4.1 Objetivo general.....	3
1.4.2 Objetivos específicos	3
1.5 Hipótesis	3
CAPITULO II.....	4
MARCO TEÓRICO	4
2.1 El cultivo de lisianthus.....	4
2.2 Origen y distribución	4
2.3 Clasificación Taxonómica	5
2.4 Aspectos Botánicos.....	6
2.4.1 Morfología	6
2.4.1.1 Raíz	6
2.4.1.2 Hojas	6
2.4.1.3 Tallo	6

2.4.1.4 Flores.....	6
2.4.1.5 Semillas.....	6
2.5 Ciclo del cultivo.....	7
2.5.2 Segunda fase.....	7
2.5.3 Tercera fase	8
2.6 Variedades	8
2.6.1 Variedades precoces.....	8
2.6.2 Variedades menos precoces	8
2.7 Grupos de variedades.....	8
2.7.1 Grupo I.....	9
2.7.2 Grupo II.....	9
2.7.2.1 Croma II Champagne	9
2.7.2.2 Arena II White.....	9
2.7.2.3 Arena II Purple, Picotee	10
2.7.3 Grupo III	10
2.7.3.1 Rosanne III Brown	11
2.7.3.2 Arena III Apricot.....	11
2.8 Manejo del cultivo	12
2.8.1 Temperatura	12
2.8.2 Suelo.....	12
2.8.3 Luz y sombra.....	13
2.8.4 Riego	13
2.8.5 Fertilización.....	13
2.8.6 Cosecha	14
2.9 Prácticas culturales en la flor	14

2.9.1 Pinzado.....	14
2.9.2 Deshoje.....	14
2.9.3 Desbotonado.....	15
2.10 Plagas	15
2.10.1 Trips (<i>Frenkliniella occidentalis</i> Pergande).....	15
2.10.2 Minador (<i>Lyriomiza huidobrensis</i> L.)	15
2.10.3 Gusano cogollero (<i>Heliothis</i> sp. y <i>Plusia</i> sp.).....	16
2.11 Enfermedades.....	17
2.11.1 Fusarium (<i>Fusarium oxysporum</i> var. <i>dianthi</i>)	17
2.11.2 Botrytis (<i>Botrytis cinerea</i> Pers.).....	18
2.11.4 Mildew velloso (<i>Peronospora</i> sp.).....	18
2.12 Trastornos Fisiológicos.....	19
2.12.1 Roseta:	19
2.13 Marco Legal	20
CAPITULO III	21
MATERIALES Y MÉTODOS.....	21
3.1 Caracterización del área de estudio.....	21
3.2 Ubicación Política y Geográfica	22
3.3 Condiciones Edafoclimáticas.....	22
3.4 Materiales, equipos y herramientas.....	22
3.5 Método	22
3.5.1 Factor de estudio	22
3.5.2 Diseño experimental.....	23
3.5.3 Características del experimento	23
3.5.4 Características de la unidad experimental	24

3.5.5 Análisis estadístico.....	24
3.6 Variables a evaluar.....	24
3.6.1 Crecimiento de la planta.....	24
3.6.2 Largo y ancho de la hoja	25
3.6.3 Mortalidad	26
3.6.4 Tamaño y número de entrenudos	27
3.6.5 Duración estadio del botón y diámetro	27
3.6.6 Tiempo de cosecha.....	28
3.6.7 Longitud de tallo a la cosecha.....	28
3.6.8 Número de botones por planta	29
3.6.9 Productividad	29
3.6.10 Vida en florero	29
3.6.11 Incidencia de plagas y enfermedades.....	30
3.7 Manejo específico del experimento	31
3.7.1 Preparación del suelo	31
3.7.3 Riego y fertilización.....	31
3.7.2 Trasplante.....	32
3.7.4 Labores culturales	32
3.7.5 Floración	32
3.7.6 Cosecha	32
3.7.7 Poscosecha	33
CAPITULO IV	34
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
4.1 Crecimiento de la planta	34
4.3 Largo y ancho de la hoja.....	35

4.3.1 Largo de hoja.....	35
4.3.2 Ancho de la hoja.....	36
4.4 Mortalidad.....	38
4.5 Longitud y número de entrenudos	39
4.5.1 Longitud de entrenudos.....	39
4.5.2 Número de entrenudos	40
4.6 Duración de estadio del botón floral.....	41
4.7 Diámetro estadio de botón	43
4.8 Duración de cosecha	44
4.9 Longitud de tallo a la cosecha.....	45
4.10 Número de botones por planta	46
4.11 Productividad	47
4.12 Vida en florero	48
4.13 Incidencia de plagas y enfermedades.....	50
4.13.1 Incidencia de minador	50
4.13.2 Incidencia de gusano cogollero	51
4.13.3 Incidencia de Trips	51
4.13.4 Incidencia de Mildiu veloso (<i>Peronospora</i> sp.).....	52
4.13.5 Incidencia de <i>Botrytis</i> (<i>Botrytis cinerea</i> Pers.)	53
4.13.6 Incidencia de <i>Fusarium</i> (<i>Fusarium oxysporum</i> var. <i>dianthi</i>).....	54
CAPITULO V	57
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	57
5.1 Conclusiones.....	57
5.2 Recomendaciones	57
VI. REFERENCIAS	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Belleza de flores de Lisianthus (Eustoma grandiflorum)</i>	7
Figura 2 <i>Variedad Croma II Champagne</i>	9
Figura 3 <i>Variedad Arena II White</i>	10
Figura 4 <i>Variedad Arena II Purple, Picotee</i>	10
Figura 5 <i>Variedad Rosanne III Brown</i>	11
Figura 6 <i>Arena III Apricot</i>	12
Figura 7 <i>Afectación de Minador en Lisianthus</i>	16
Figura 8 <i>Ataque de gusano cogollero lisianthus (Eustoma grandiflorum)</i>	16
Figura 9 <i>Lisianthus Infestado por Fusarium</i>	17
Figura 10 <i>Síntomas de Botrytis en cultivo de Lisianthus (Eustoma grandiflorum)</i>	18
Figura 11 <i>Síntomas de Velloso en lisianthus</i>	19
Figura 12 <i>Presencia de rosetas en cultivo de lisianthus</i>	19
Figura 13 <i>Ubicación Geográfica del Área de Estudio</i>	21
Figura 14 <i>Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA)</i>	24
Figura 15 <i>Medición de altura de la planta</i>	25
Figura 30 <i>Crecimiento de cuatro variedades de Lisianthus</i>	34
Figura 32 <i>Datos largo de hoja de lisianthus</i>	36
Figura 33 <i>Datos ancho de hoja de lisianthus</i>	37
Figura 34 <i>Longitud de entrenudos en cultivo de Lisianthus</i>	40
Figura 35 <i>Número de entrenudos en variedades de lisianthus</i>	41
Figura 36 <i>Diámetro de botón de variedades de lisianthus</i>	44
Figura 37 <i>Resultados de Longitud de tallo a la cosecha</i>	45
Figura 38 <i>Resultados de número de botones por planta en lisianthus</i>	47
Figura 39 <i>Porcentaje de Incidencia de minador</i>	50
Figura 40 <i>Porcentaje de incidencia de Mildiu velloso</i>	53
Figura 41 <i>Porcentaje de incidencia de Botrytis en lisianthus</i>	54
Figura 42 <i>Porcentaje de incidencia de Fusarium en lisianthus</i>	55

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Taxonomía de Lisianthus (Eustoma grandiflorum (Raf.) Shinnery)</i>	5
Tabla 2 <i>Características del área de estudio.</i>	22
Tabla 3 <i>Características Climáticas del Área de Estudio</i>	22
Tabla 4 <i>Materiales, Equipo y Software</i>	23
Tabla 5 <i>Factor en Estudio: Variedades</i>	23
Tabla 6 <i>Análisis de variancia (ADEVA) de un Diseño de Bloques Completamente Al azar</i>	25
Tabla 7 <i>Análisis de varianza de largo de hoja</i>	35
Tabla 8 <i>Análisis de varianza para ancho de la hoja</i>	37
Tabla 9 <i>Porcentaje de mortalidad en variedades semitardías y tardías</i>	38
Tabla 10 <i>Análisis de varianza para longitud de entrenudos</i>	39
Tabla 11 <i>Análisis de varianza para número de entrenudos</i>	40
Tabla 12 <i>Análisis de varianza duración de estado de botón</i>	42
Tabla 13 <i>Duración de estado de botón en variedades semitardías y tardías</i>	42
Tabla 14 <i>Análisis de Varianza Diámetro de Botón</i>	43
Tabla 15 <i>Análisis de varianza de duración de cosecha</i>	44
Tabla 16 <i>Datos duración de cosecha en lisianthus</i>	44
Tabla 17 <i>Análisis de varianza para longitud de tallo</i>	45
Tabla 18 <i>Análisis de varianza de numero de botones por planta</i>	46
Tabla 19 <i>Análisis de varianza para productividad</i>	47
Tabla 20 <i>Datos de productividad en tallos/m² de lisianthus</i>	48
Tabla 21 <i>Análisis de varianza en vida de florero</i>	49
Tabla 22 <i>Resultados para vida en florero de variedades de lisianthus</i>	49
Tabla 23 <i>Porcentaje de incidencia de gusano cogollero</i>	51
Tabla 24 <i>Porcentaje de incidencia de trips</i>	52

“CARACTERIZACIÓN DE VARIEDADES SEMITARDIAS Y TARDIAS DE LISIANTHUS (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery) BAJO INVERNADERO EN EL CANTÓN URCUQUÍ”

Víctor David Jácome Reyes
Universidad Técnica del Norte
Correo: vdjacomer@utn.edu.ec

RESUMEN

El cultivo de lisianthus (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery), es un cultivo relativamente nuevo en el mercado de gran interés y con mucho potencial a nivel nacional e internacional, ubicándose entre las principales flores de corte a nivel mundial. El objetivo de la presente investigación fue caracterizar variedades semitardías y tardías de lisianthus en el cantón de Urcuquí, se evaluaron tres variedades semitardías y dos variedades tardías de las cuales Arena III Apricote fue descartada debido a que no se adaptó a la zona. Se utilizó un diseño en bloques completamente al azar con 15 unidades experimentales y se evaluó 14 variables. En los resultados de la longitud de tallo a la cosecha, Arena II Purple Picotee alcanzó mayor tamaño con casi 76 cm mientras que Arena II White con una longitud mínima de 72.36 cm. Por otra parte, para el mayor número de botones destacó la variedad Croma II Champagne con casi 17 botones por planta. Las variedades de este estudio presentaron un rango de vida en florero de 13 a 15 días. En lo que concierne a incidencia de plagas y enfermedades: la mayor incidencia por plagas fue por minador (*Lyriomiza huidobrensis* L.) en Arena II White con 7%; la incidencia por enfermedades que presentó mayor porcentaje de afectación fue causado por Mildiu veloso (*Peronospora* sp.) con 48 % de incidencia en Arena II Purple Picotee, seguida de *Fusarium* con casi 18% en Rosanne III Brown, Por último *Botrytis* alcanzó un máximo de incidencia de 11%. La presente investigación sugiere realizar nuevas investigaciones con las variedades tardías principalmente ya que debido a su ciclo largo no son de mucho interés pero de acuerdo con las condiciones climáticas y el tipo de manejo su ciclo puede reducirse.

Palabras claves: incidencia, plagas, enfermedades, vida en florero, tardías, semi tardías

ABSTRACT

The cultivation of lisianthus (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnars), is a relatively new crop in the market of great interest and with great potential at national and international level, ranking among the main cut flowers worldwide. The objective of this research was to characterize semi-delayed and late varieties of lisianthus in the town of canton of Urcuquí. Three semi-delayed varieties and two late varieties were evaluated, of which Arena III Apricote was discarded because it was not adapted to the area. A completely randomized block design with 15 experimental units was used and 14 variables were evaluated. In the results of stem length at harvest, Arena II Purple Picotee reached the largest size with almost 76 cm while Arena II White with a minimum length of 72.36 cm. On the other hand, for the highest number of buds, the variety Croma II Champagne stood out with almost 17 buds per plant. The varieties in this study had a vase life range of 13 to 15 days. Regarding the incidence of pests and diseases: the highest incidence of pests was caused by leafminer (*Lyriomiza huidobrensis* L.) in Arena II White with 7%; the incidence of diseases that presented the highest percentage of affectation was caused by downy mildew (*Peronospora* sp.) with 48% in Arena II Purple Picotee, followed by *Fusarium* with almost 18% in Rosanne III Brown, and finally *Botrytis* with a maximum incidence of 11%. The present investigation suggests further research with late varieties mainly because due to their long cycle they are not of much interest, but according to climatic conditions and the type of management their cycle can be reduced.

Keywords: incidence, pests, diseases, vase life, late, semi late

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes

Ecuador al estar ubicado en la línea ecuatorial cuenta con ventajas climáticas que favorecen el proceso productivo, de ahí la ventaja competitiva de la rosa ecuatoriana, que la distingue de la competencia y logra la preferencia en mercados internacionales, ubicándose como uno de los principales abastecedores de flores frescas del mundo (Reinoso, 2016). La flor ecuatoriana posee características únicas, que le llevan a posicionarse como un producto de primera calidad en mercados internacionales entre ellos el mercado Premium (Toaquiza, 2017).

La demanda de flores cortadas ha aumentado de forma importante en las últimas décadas, llegando a producirse también un cambio en la manera de adquirirlas. Este ha pasado de ser de manera ocasional de variedades tradicionales, principalmente en ocasiones especiales, a un consumo regular con demanda creciente de variedades exóticas. Las principales áreas de interés de flor cortada a nivel mundial son Europa, Estados Unidos y Japón. Mientras que las áreas de mayor producción son; Holanda e Italia en Europa; Colombia y Ecuador en Latinoamérica; Kenia, Etiopía, Turquía y Marruecos en África; y más recientemente China e India en Asia (Reid et al., 2010).

En el 2019, las exportaciones de rosas representaron USD 649 millones para el sector floricultor ecuatoriano, esto representa el 74 % del total de exportación. El segundo producto más exportado son las demás flores de verano, ocupando el 12 % del total, seguido por la (*Gypsophila paniculata* L.), con el 8 % de participación, luego los claveles (*Dianthus caryophyllus* L.) con el 2 %, crisantemos (*Chrysanthemum* sp.) y lirios (*Lilium* sp.) con el 1%, respectiva y finalmente las demás flores ocupan el 2% restante, entre ellas Lisianthus (EXPOFLORES, 2019).

Lisianthus (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery), es una planta originaria de las praderas húmedas de la zona meridional de los Estados Unidos y Norte de México (Melgares, 1996). Pertenece a la familia Gentianaceae, es una planta de ciclo anual o bianual. Se caracteriza por poseer flores de colores atractivos, tallos sin espinas que llegan a alcanzar de los 60 a 90 centímetros de largo y presentar 18 flores por planta; además de durar 15 días luciendo frescas sin generar mal olor en los floreros, con el mejoramiento genético, realizado por empresas japonesas, se ha logrado obtener variedades híbridas F1 de flores sencillas, dobles o cuádruples (Salazar, 2008).

El lisianthus es más conocido hoy en día por su cultivo para flor fresca de corte, tiene mucho potencial de comercialización en el mercado nacional y de exportación, teniendo en la actualidad una clara tendencia al alza en su producción por su muy buena aceptación por los consumidores, ya que anteriormente era poco conocida y en los últimos años ha

aumentado considerablemente su demanda y conforme se vaya manejando su comercialización se irá posesionando en un sector importante del mercado, al ser una especie novedosa, vistosa, con muy buena duración en florero, y un precio final ajustado (Cajilema, 2006).

Considerando que *lisianthus* es un producto competitivo en el mercado y al mismo tiempo de mayor rentabilidad que la producción de otras flores frescas de corte, estamos ante la oportunidad de abrir nuevos espacios para el crecimiento y aprovechamiento de las bondades de este producto (Cajilema, 2006). De acuerdo a Harbaugh (2007), citado en Cruz, (2018), menciona que debido a esto, en muchos países se han llevado a cabo programas de mejoramiento genético con los cuales se han obtenido variedades híbridas F1 de flores de colores o mezcla de estos, con variación en el número de pétalos o filas de pétalos, presentándose sencillas o dobles. Además de esto también se trabaja en la mejora de otras características.

1.2 Problema

La floricultura ecuatoriana es una industria que genera un alto grado de dinamismo, pero cada vez con menor rentabilidad y mayor riesgo. Los cambios y tendencias en el mercado mundial y el fortalecimiento de sus competidores hacen que Ecuador se vea afectado en su competitividad (Paredes, 2019).

A pesar de que estos productos ofrecen diferentes colores, formas y tamaños, los mercados internacionales cada día son más exigentes en requerir productos diferentes, exóticos y estéticos para satisfacer sus necesidades, esta situación ha provocado que nuestros productores locales de flores de corte, se dediquen a la búsqueda, investigación y producción de nuevas especies que reúnan las condiciones y características que los mercados exigen (Salazar, 2008).

La incorporación de nuevos productos, traen aparejando nuevos desafíos donde las plagas y enfermedades que aparecen en consecuencia, obliga al productor a redoblar esfuerzos en las prácticas de manejo para su prevención y control (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria [INTA], 2013).

1.3 Justificación

Dentro de los últimos años, la vulnerabilidad del sector florícola ecuatoriano está generando mayor impacto dentro de la rentabilidad. Los productores se ven en la necesidad de optimizar recursos, la búsqueda e implementación de nuevas tecnologías agrícolas, y variedades (Paredes, 2019).

La creciente demanda de la flor de *Lisianthus*, debido a la gran gama de colores y bicolors existentes en este cultivo, ha obligado a las fincas a usar alternativas para mejorar la productividad y la calidad del tallo, entre ellas la desinfección del suelo, manejo integrado

de plagas y enfermedades y la realización adecuada de las labores culturales que han sido puntos claves para la finca (Aguilar, 2014).

El objetivo de la investigación se enfoca en la evaluación de diferentes variedades de Lisianthus, con respecto al desarrollo de la flor, resistencia a la presencia de plagas y enfermedades, en condiciones controladas bajo invernadero, dando a conocer cuáles de estas se adaptan de mejor manera a este tipo de ambiente, con la finalidad de aportar en la investigación del cultivo de Lisianthus como una alternativa de producción con nuevas especies en el cantón Urcuquí.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Caracterizar variedades de semitardías y tardías de Lisianthus (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinners), bajo invernadero en el cantón Urcuquí.

1.4.2 Objetivos específicos

- Determinar las características morfo-agronómicas de las variedades de lisianthus en estudio.
- Evaluar la incidencia de plagas y enfermedades en las variedades en estudio del cultivo de lisianthus.
- Comparar la productividad de las variedades semitardías y tardías de lisianthus.

1.5 Hipótesis

Ho: Ninguna de las variedades semitardías o tardías de lisianthus se adaptarán a las condiciones del cantón de Urcuquí.

Ha: Al menos una variedad semitardía o tardía de lisianthus se adaptará a las condiciones de Urcuquí.

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 El cultivo de lisianthus

Lisianthus es nativo de los estados de las llanuras de Texas a Colorado, pero su potencial como una flor cortada no se fue hasta que se realizaron mejoras significativas por Empresas de semillas japonesas. En Asia y Europa hoy, lisianthus está entre las diez principales flores de corte (Harbaugh et al., 2000). Está ornamental es prácticamente nueva en el mercado nacional, con un gran potencial de comercialización, tanto para consumo interno como para exportación; así como para planta en maceta o de corte (Castillo et al., 2017).

Lisianthus (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinners) una nueva especie que ha ido ganando popularidad en los últimos años, surgió como alternativa a las flores tradicionales tales como la rosa (*Rosa* spp.) o el clavel (*Dianthus caryophyllus* L.). Según sus creadores reúne la elegancia de la rosa, la delicada floración de la peonía y la estructura de la anémona. El lisianthus presenta las características idóneas para la producción de flor cortada, es decir, luce atractiva (*eustoma* significa "cara bonita") y dispone de una prolongada vida útil (buena duración en florero) (Reid et al., 2010). Características que hacen crecer su demanda en especial en países desarrollados donde este cultivo posee mayor popularidad. Se puede desarrollar en cualquier época del año en lugares templados a frío (Salazar, 2008).

La flor de lisianthus (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinners) se ha incorporado dentro de la búsqueda de alternativas de ornato, cuya demanda del mercado va en aumento, por lo que se considera un cultivo con amplias perspectivas para la comercialización, tiene gran aceptación en el mercado internacional destacándose por la variedad de colores, número de botones florales, por sus novedosas y atractivas flores, la duración en florero, que es de aproximadamente 15 días, características que la hacen muy atractiva al consumidor (Gonzales, 2008).

Actualmente, se comercializan variedades híbridas que presentan flores individuales o dobles, de diferentes colores (blancas, rosas, moradas, rojas, etc.) o de mezcla de colores (bicolor), fruto de los diferentes programas de mejora llevados a cabo en los últimos años principalmente por empresas japonesas (Reid et al., 2010).

2.2 Origen y distribución

El cultivo de Lisianthus (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinners), es una planta originaria del sudoeste de Estados Unidos (Texas, Arizona, Colorado) y del norte de México (Salazar, 2008). Pertenece a la familia Gentianaceae, su nombre científico es *Eustoma grandiflorom* (Raf.) (Sinónimos *Lisianthus ruselliana* y *Estoma rusellianum*) (Melglares, 1996). Este cultivo aunque se encuentra en los desiertos, no es una planta totalmente desértica

en su habitat natural, se encuentra creciendo a lo largo de las orillas de los ríos y áreas bajas donde siempre hay acceso a agua fresca (Salazar, 2008).

En los años 30 se introdujo la planta en Europa y Japón a través de sucesivos programas de mejora, realizados en su mayoría por empresas japonesas, a partir de aquí se han obtenido variedades híbridas F1 de flores blancas, rojas, azules, celestes, moradas, rosadas, albaricoques o con mezcla de colores, con tallos de 60 a 90 cm de longitud y con flores sencillas o dobles, estas últimas con dos o tres filas de pétalos (Melglares, 1996).

Esta especie fue introducida al mercado americano a inicios de la década de los 80, despertando gran interés en los consumidores principalmente por la belleza de los colores de las flores así mismo por su durabilidad post- cosecha (Amache, 2014). Su habitat natural le permite adaptarse a condiciones de baja humedad relativa y temperaturas hasta cierto punto más extremas que la generalidad de las flores cultivadas normalmente las encontramos (Domínguez, 2002).

2.3 Clasificación Taxonómica

La clasificación taxonómica del *Lisianthus* (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery) se describe en la tabla 1.

Tabla 1

Taxonomía de Lisianthus (Eustoma grandiflorum (Raf.) Shinnery)

Rango	Nombre científico
Reino	Plantae
Subreino	Fanerogama
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Sub Clase	Asteridae
Súper Orden	Gentiananae
Orden	Gentianales
Familia	Gentianaceae
Género	<i>Eustoma</i>
Especie	<i>Eustoma grandiflorum</i> (Raf.) Shinnery
Nombre Común	Lisianthus

Fuente: Amache (2014).

2.4 Aspectos Botánicos

2.4.1 Morfología

2.4.1.1 Raíz

Las raíces pivotantes o típicas, herbáceas son parte muy importante de estas plantas, que por crecer en áreas semidesérticas llegan a profundidades de 1.25 a 1.40 metros buscando la humedad (Salazar, 2008).

2.4.1.2 Hojas

Hojas simples, lanceoladas u ovaladas, pecioladas y opuestas; las láminas son más grandes en la porción basal de las plantas y a menudo miden 12.7 cm de largo y 7.6 cm de ancho; se vuelven mucho más pequeños en la parte superior con hojas de 5 cm de largo y 1.3 cm de ancho; el número de hojas varía de 26-60 (Padrón et al., 2021).

2.4.1.3 Tallo

Desarrolla un tallo sin espinas, erecto herbáceo, de color verde azulado y 0.6 a 0.7 centímetros de diámetro; que puede alcanzar en buenas condiciones 60 a 80 cm de altura, factor muy apreciado y en cuyo extremo aparecen las flores con pedicelo largo y con un diámetro de 6 a 8 centímetros (Salazar, 2008).

2.4.1.4 Flores

De acuerdo a Harbaugh (2007) citado en Padrón et al. (2021), las flores son tubulosas, bisexuales cáliz tubular, en forma de campanilla; el ciclo de la planta es anual. Estas tienen una gran diversidad de colores, formas y tamaños, desde simples hasta dobles como muestra la figura 1; Cuando está madura mide aproximadamente 8.3 cm de largo. Presenta un cáliz de cinco sépalos verdes, discretos y filiformes; el androceo presenta cinco o seis estambres aproximadamente. El gineceo consta de un ovario unicelular con dos estigmas. El perianto tiene una corola con cinco o más pétalos que generalmente son de textura muy suave. En las variedades Picotee pueden tener una pequeña mancha de color en la punta, una gran mancha o el margen del pétalo completamente cubierto.

2.4.1.5 Semillas

El *Lisianthus* (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery) es una planta que se multiplica por semillas muy pequeñas por eso es necesario paletizarlas. Su reproducción se realiza normalmente por semilla, aunque también se puede hacer por esqueje o por cultivo “in vitro” de tejidos (Salazar, 2008). La temperatura óptima de germinación es de 21°C (Medina, 2015). La cantidad de semillas en una onza es de 28 500 Semillas (1 000 Semillas por gramo) (Amache, 2014).

Figura 1

Belleza de flores de Lisianthus (Eustoma grandiflorum)



Nota. La figura muestra la belleza de flores de Lisianthus: **A.** Mariachi Blue Picotee. **B.** Mariachi Blue. **C.** Corelli Delf Blue. **D.** Mariachi Carmine. **E.** Echo Champagne. **F.** ABC Lavanda. Fuente: Padrón et al. (2021)

2.5 Ciclo del cultivo

Una vez trasplantado, el cultivo presenta tres etapas de desarrollo claramente diferenciadas:

2.5.1 Primera fase

Dura entre 20 y 30 días, y en ella la planta desarrolla poco su parte aérea, al contrario que las raíces (Melglares, 1996). Durante los primeros 30 días la planta no tiene desarrollo vegetativo, únicamente se observa poco crecimiento en las hojas; aquí es muy importante tener buena humedad en el suelo ya que esta etapa será básica en su crecimiento posterior (Domínguez, 2002).

2.5.2 Segunda fase

Comprende 60 días aproximadamente, en ella el tallo se alarga y la planta emite tallos secundarios en número de cuatro a ocho según variedades, estos alcanzan una altura de entre 30 y 50 cm.; al final de esta aparecen los botones florales (Melglares, 1996).

A partir del día 60 el desarrollo de la planta empieza a hacer sombra sobre la cama donde está establecida, por lo que se recomienda tener mucho cuidado con el manejo de riego ya que está en la etapa más susceptible y cualquier exceso de humedad (en el ambiente o en el suelo) nos puede ocasionar altos índices de mortandad (Domínguez, 2002).

2.5.3 Tercera fase

En esta fase final con duración de otros 30 días aproximadamente, los botones engrosan y se desarrollan, a la vez que sus pedúnculos se alargan hasta alcanzar su altura definitiva. Posteriormente los botones varían de color verde al propio de la variedad y finalmente abren (Melglares, 1996).

Después del día 90 empieza la formación de botones, la planta ha alcanzado un buen desarrollo y dentro de la misma cama se forman microclimas con mucha humedad por lo que se recomienda reducir al mínimo los riegos haciéndolos más espaciados, cuidando de tener solamente humedad en el suelo para un buen desarrollo (Domínguez, 2002).

Al empezar la floración normalmente aparece un botón más desarrollado que los demás que es eliminado tratando de uniformizar y lograr en el tallo 2 o 3 flores abriendo al mismo tiempo. Es importante tomar en cuenta que hay un período más largo entre la apertura de la primera flor y la segunda que entre la segunda y la tercera (Cajilema, 2006). En total el ciclo desde la plantación a la floración puede durar entre 90 y 120 días dependiendo de variedades y épocas de plantación (Melglares, 1996).

2.6 Variedades

2.6.1 Variedades precoces

Las variedades precoces son recomendadas para temporadas de días cortos y primaverales, en este grupo se menciona a Heidi, que es una variedad que presenta flores sencillas con aproximadamente 10 nudos. Las flores son grandes tipo spray y muy uniformes, existen aproximadamente 14 colores. Se destaca también la variedad Echo, primera variedad en el mundo que tiene todas sus flores (100%) dobles en forma de conos, presenta 10 nudos sus tallos muy fuertes, capaces de soportar sus pesadas flores, existen 9 colores separados (Gonzales, 2008).

2.6.2 Variedades menos precoces

Según Croft y Nelson (1998), citados en Gonzales (2008), las variedades menos precoces son recomendadas para días largos y alta intensidad lumínica, lo que permite que sus tallos florales sean de mayor longitud. Quienes integran este grupo son: Flamenco, la cual es de flor sencilla con 13 nudos, son un poco más grandes que la Heidi, pero más robustas: Mariachi, tiene flores dobles con 13 nudos. La planta presenta un hábito de crecimiento erecto produciendo una gran floración muy uniforme: y Balboa presenta seis colores diferentes y 11-14 semanas entre siembra y cosecha.

2.7 Grupos de variedades

Hoy en día son más de 100 los cultivares de esta especie que aparecen en los catálogos comerciales. Algunas casas suministradoras, dividen las familias de variedades en 3 grupos:

2.7.1 Grupo I

Producción en invierno, variedades de crecimiento rápido: producen tallos de buena longitud en periodos de poca intensidad de luz. En verano, este tipo florece demasiado rápido y el tallo se queda corto (Torres, 2021). El primer grupo lo componen las familias Fuji-Heidi, Misato, Yodel y Dream. Su siembra va de mayo a enero y el periodo de plantación comprende de julio a marzo (Melglares, 1996).

2.7.2 Grupo II

Producción en primavera, variedades de crecimiento en tiempo medio: producen tallos de buena longitud en condiciones de +/- 12 horas de duración del día (Torres, 2021). En el segundo grupo se incluyen las familias Kyoto-Flamingo, Sapporo y Queen of Rose. Su siembra abarca los meses de diciembre hasta abril y la plantación, de marzo a junio (Melglares, 1996).

2.7.2.1 Croma II Champagne

Las plantas tienen tallos fuertes y hermosas flores densamente duplicadas, parecidas a rosas. Excelente ramificación, en forma de copa con un extraordinario colorido que se equilibra entre el salmón, el albaricoque y el rosa como muestra la figura 2. Se mantiene fresco durante mucho tiempo cuando se corta. Croma es la serie de lisianthus que se caracteriza por flores de tamaño mediano (Evanthia, 2022).

Figura 2

Variedad Croma II Champagne



2.7.2.2 Arena II White

Las variedades Arena han sido criadas y seleccionadas por su buena calidad de flores y tallos robustos. Sus flores son completamente dobles con pétalos robustos y se acompañan de hermosos cogollos en la parte superior del tallo como indica la figura 3 (Catálogo-TAKKI, 2019).

Figura 3

Variedad Arena II White



2.7.2.3 Arena II Purple, Picotee

Seleccionada por su alta calidad y sus flores completamente dobles en tallos fuertes y resistentes. Los pétalos gruesos facilitan la transportabilidad y grandes cogollos en la parte superior aumentan el carácter atractivo de los tallos como se puede apreciar en la figura 4 (Catálogo-TAKKI, 2019).

Figura 4

Variedad Arena II Purple, Picotee



2.7.3 Grupo III

Producción en verano, variedades de crecimiento lento: necesitan gran cantidad de luz diaria para producir tallos de buena longitud. Por lo tanto, son ideales para la producción

en verano (Torres, 2021). En el tercer grupo se halla la familia Charm, que se siembra de febrero hasta abril y la plantación de abril a mayo (Melglares, 1996).

Esta clasificación no es absoluta ya que algunas variedades pueden comportarse de diferente manera, según época, climatología condiciones de cultivo etc., y puede hacer viable una variedad en épocas que, en principio, no están recomendadas. Como ya hemos comentado, los principales colores de las flores son blanco, rosa, azul, lila, purpura, cereza, albaricoque, y algunas combinaciones como blanco con el reborde de los pétalos en azul, o en rosa; y a su vez, las flores, pueden ser sencillas o dobles. Esta variación de colores se da incluso dentro de una misma familia (Melglares, 1996).

2.7.3.1 Rosanne III Brown

La serie Lisianthus Rosanne se caracteriza por colores únicos y especiales. Las flores dobles y completas con pétalos duros como indica la figura 5, en tallos fuertes aseguran una buena transportabilidad sin daños. La vida en florero es excelente y los colores de moda hacen ramos fantásticos (SAKATA, 2023).

Figura 5

Variedad Rosanne III Brown



2.7.3.2 Arena III Apricot

Arena destaca por sus flores totalmente dobles de alta calidad, tallos fuertes y robustos que facilitan el empaque y la transportación del producto terminado. De 80 a 100 cm de altura aumentan el carácter atractivo de los tallos como muestra la figura 6 (Catálogo Plántulas de Tetela, 2018).

Figura 6

Arena III Apricot



Fuente: GASA Young Plants A/S (2014).

2.8 Manejo del cultivo

2.8.1 Temperatura

La sensibilidad del *Lisianthus* (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery) a las altas temperaturas es elevada en el periodo inmediato después de la germinación de la semilla, época en la que estas pueden inducir a la planta a la formación de una roseta de hojas que no desarrolle el tallo floral, o que esta floración se retrase mucho. Temperaturas de día entre 30 y 35°C y nocturnas entre 20 y 25°C, provocan la formación sistemática de estas rosetas. Esta sensibilidad es muy importante en el período que va desde la siembra a la formación del cuarto par de hojas (Melglares, 1996).

Se considera que, si la planta presenta entre el quinto y sexto par de hojas, y no ha aparecido el tallo floral, significa que ya se ha formado la roseta. Para evitarlo, habría que asegurar unas temperaturas de 23 grados por el día y 18 por la noche, hasta la formación del segundo o tercer par de hojas; a partir de ese momento, la sensibilidad de la planta a las altas temperaturas parece disminuir. Las temperaturas en este no deben ser inferiores a los 16-18°C, ya que al ser menor, el desarrollo es muy lento, pudiendo llegar a 150 días desde la plantación a la cosecha (Cajilema, 2006).

2.8.2 Suelo

El manejo más adecuado para el cultivo de esta especie debe ser suelo suelto, fértil, de textura franco arenoso, libre de plagas, con un buen drenaje, alto contenido de materia orgánica (3% mínimo), pH entre 6.8 a 7.0 con una conductividad eléctrica de 1.0 a 1.2 mmhos/cm en primavera-verano, y de 1.5 a 1.6 mmhos/cm durante otoño-invierno, debe estar

libre de enfermedades y patógenos. La profundidad efectiva del suelo no debe ser menor a 45 centímetros y presentar buen drenaje y aireación (Gonzales, 2008).

2.8.3 Luz y sombra

Las plantas de *Lisianthus* (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery) requieren de una alta luminosidad y clima soleado para su mejor crecimiento (Gonzales, 2008). La floración no se ve influenciada por el fotoperiodo, por lo que no es necesario técnicas de iluminación para obtenerla, pero si podría mejorarse la calidad si se ilumina con luz de absorción en épocas de baja radiación, como puede ser en invierno (Melglares, 1996).

Los niveles óptimos de luz son de 4 000 a 6 000 p.c. (40 000 a 60 000 Lux). Los niveles más altos de luz fomentan un mayor número de botones y buen desarrollo de flores. Sin embargo, la luz excesiva (más de 7 000 p.c./70 000 Lux) puede reducir la longitud del tallo. La sombra puede ser necesaria para incrementar la longitud del tallo, durante el invierno, cuando existen menos de 12 horas luz, puede utilizarse la luz suplemental (incandescente o HID). Los días largos (más de 14 horas luz) o la interrupción nocturna de 10 pm. a 2 am. aceleran la floración. La luz HID es preferible ya que aumenta la calidad de las flores y disminuye el tiempo de producción (Cajilema, 2006).

2.8.4 Riego

La aspersión alta es el mejor sistema de riego para las 4 primeras semanas después de la plantación. Cuando las plantas empiecen a crecer, de manera que se junten unas con otras, se recomienda la instalación del sistema de riego por goteo, disponiendo líneas con goteros insertados cada 25 - 35 cm, según el tipo de suelo, y colocando 1 línea cada 2 filas de plantas, lo que hace 4 líneas porta-goteros por banqueta (Medina, 2015).

Se recomienda el uso de riego por goteo para reducir agua libre en las hojas y exceso de humedad en el aire. Algunos productores entierran los tubos de riego 5 a 6 cm bajo el suelo, para imitar las condiciones naturales del *Lisianthus* y promover un sistema de raíces fuerte y profundo. Los riegos deben ser frecuentes y de bajo caudal (Gonzales, 2008).

2.8.5 Fertilización

Es recomendable realizar análisis de los suelos para determinar sus características y poder definir con más seguridad las acciones a seguir para un mejor aprovechamiento de los nutrientes (Domínguez, 2002).

Lisianthus (*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinnery) no requiere alta fertilización. Es una planta sensible a la salinidad, que puede producir quemaduras de raíces y hojas, disminuyendo la calidad. Importante entonces, mantener una conductividad eléctrica de 1.0 mhos (2:1). La fertilización se aportará con el agua de riego para que la planta tenga un buen crecimiento desde el inicio ya que al lograr su máximo desarrollo se reducen los riegos y por lo mismo se reduce la nutrición. Se pueden utilizar abonos solubles tradicionales, tales como: Nitrato Amónico, Nitrato Potásico y Fosfato Monoamónico (Cajilema, 2006). En los

primeros estados del cultivo, la planta requiere especialmente nitrógeno y calcio, aumentando posteriormente las necesidades de potasio (Medina, 2015).

Las soluciones deberán tener todos los elementos necesarios para las plantas, en las debidas condiciones y dosis convenientes. La fertilización es una práctica que reviste de gran importancia para el desarrollo de ornamentales, en parte son el reflejo de la cantidad de nutrientes presentes en el suelo (Gonzales, 2008).

Para lograr una buena nutrición es necesario aplicar una solución que contenga N 180 ppm, K 160 ppm, Ca 180 ppm, Fe 30 ppm y Mg 30 ppm. Dicha solución es necesario aplicar siempre que se efectúen los riegos para lograr que la planta tenga un buen desarrollo desde el inicio (Domínguez, 2002).

2.8.6 Cosecha

La planta está lista para la cosecha cuando tiene 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 cuando estas se encuentran totalmente abiertas (Melglares, 1996).

Posteriormente son trasladados al cuarto de empaque en donde se eliminan las hojas de la parte de abajo y se acomodan los tallos por variedad y tamaño formando un paquete de aproximadamente 6 tallos cada uno, para incrementar la vida de florero se recomienda utilizar una solución de agua con 6% de azúcar y pequeñas cantidades de biocida (cloro). (Domínguez, 2002).

2.9 Prácticas culturales en la flor

2.9.1 Pinzado

Práctica consistente en cortar la dominancia apical de las plantas cuando presentan menos de tres nudos. Normalmente se debería realizar con dos, dejando un solo nudo con posibilidades de desarrollar brotes laterales que podrán ser varas florales. Dependiendo de la época en que se realice, el pinzado puede permitir el retraso de la floración desde dos semanas hasta más de un mes. Si no se realiza selección de tallos, puede generar un gran aumento del número de varas, pero delgadas y cortas (Maldonado y Contreras, 2005).

2.9.2 Deshoje

Labor que disminuye el desarrollo de botrytis (*Botrytis cinerea*) en el cultivo, al evitar los excesos de humedad por medio de la ventilación a nivel del cuello. Al realizarlo se debe dejar las dos primeras hojas, pues ellas trabajan en la elaboración de azúcares, cuando se cosecha la primera producción. El deshoje se puede combinar con aplicaciones de una mezcla de fungicidas. Se ha tenido buenos resultados con la aplicación de azufre como polvo mojable combinado con Captan, en una relación de 9:1 (Maldonado y Contreras, 2005).

2.9.3 Desbotonado

Es una forma de mejorar la calidad de vara. El desbotonado consiste en retirar el primer botón floral. Así se puede obtener mayor altura de corte final como también la apertura de más flores a la vez. Sin embargo, si el desbotonado se realiza cuando el tallo floral no está suculento sino que lignificado, se ocasionan daños de presentación en la vara floral (Maldonado y Contreras, 2005).

2.10 Plagas

2.10.1 Trips (*Frenkliniella occidentalis* Pergande)

Son pequeños insectos cuyas larvas y adultos realizan picaduras en hojas y flores, en donde producen manchas y decoloraciones. Sus daños indirectos son importantes, ya que este insecto es vector del Virus Bronceado del Tomate (TSWV). Como tratamiento químico se puede utilizar Dicarsol y Rufast (Melgares de Aguilar, 1996).

El ciclo de vida del huevo hasta adulto puede tomar de 14 a 35 días, dependiendo de la temperatura y la humedad relativa, por lo tanto, mayor temperatura menor es la duración del ciclo de vida y desde luego mayor su proliferación. Los trips se encuentran atacando todas las fases de crecimiento desde la siembra donde se puede encontrar atacando hojas y brotes, hasta el final del ciclo donde se observa en botones, tallos, brotes tiernos y flores) (Torres y Rios, 2007).

Paz (2009), indica que aunque sus daños directos son importantes, es casi más perjudicial su labor de vector del virus del bronceado del tomate. Para su control son recomendables una serie de labores culturales como:

- a) Eliminación de malas hierbas en el interior y alrededores de los invernaderos, ya que les sirven de refugio.
- b) Utilización de mallas antitrips en los huecos de ventilación del invernadero con el fin de impedir la entrada desde el exterior de estos insectos.
- c) Colocación de trampas cromáticas, fundamentalmente son cartones encolados de color azul que los atraen y al quedar pegados mueren.

2.10.2 Minador (*Lyriomiza huidobrensis* L.)

Los adultos son pequeñas moscas, realizan la puesta en las hojas, y las larvas se desarrollan dentro de ellas, comen el parénquima situado entre las dos caras de la hoja, forman unas galerías tortuosas como indica la figura 7, muy características que aumentan de tamaño según la larva crece, luego caen al suelo donde realiza la metamorfosis y se transforma en adulto, completando así el ciclo (Paz, 2009). La disminución de la superficie foliar que originan las galerías de las larvas, hace que la fotosíntesis sea menor, retrasa la producción, disminuye la calidad y por tanto la deprecia (Melgares de Aguilar, 1996).

Figura 7

Afectación de Minador en Lisianthus



2.10.3 Gusano cogollero (*Heliothis* sp. y *Plusia* sp.)

Como su nombre indica son orugas de mariposas de vuelo nocturno. Se alimentan de hojas y de botones florales. Suelen aparecer al principio en focos por las noches, sin embargo, si no son controlados, viajan rápidamente a las plantaciones a ocasionar daño al cultivo como muestra la figura 8 (Melgares de Aguilar, 1996).

Figura 8

Ataque de gusano cogollero lisianthus (Eustoma grandiflorum)



2.11 Enfermedades

2.11.1 Fusarium (*Fusarium oxysporum* var. *dianthi*)

El marchitamiento vascular progresivo, causado por el hongo *Fusarium oxysporum* var. *dianthi*, ha sido la enfermedad más importante, limitante y que mayores pérdidas ha ocasionado a la floricultura. Esto es debido a la fácil propagación tanto a partir de material vegetal infectado (esquejes) como de herramientas, equipos, personas e incluso animales que son susceptibles de transmitir la enfermedad al llevar suelo contaminado con el hongo patógeno o al haber estado en contacto con suelo infectado. Por último al agua puede ser un agente contaminador importante, ya que el hongo puede germinar sus esporas en ella y así contaminar los reservorios, que luego contaminarás más áreas afectadas (Torres y Ríos, 2007).

Es el principal problema al que nos enfrentamos ya que el cultivo de lisianthus es muy susceptible a la humedad y con cualquier exceso se puede presentar el ataque de estos hongos para prevenirlo es necesario esterilizar el suelo y hacer aplicaciones de funguicidas; Si tenemos plantas con problemas es preferible eliminarlas ya que es poco probable que se recuperen (Domínguez, 2002).

Figura 9

Lisianthus Infestado por *Fusarium*



2.11.2 Botrytis (*Botrytis cinerea* Pers.)

Los ataques de este hongo son muy importantes en cultivos invernales, llegando a arruinar algunas plantaciones (Melgares, 1996). Aparece después de que la planta es atacada por *Fusarium* y es muy fácil de dispersarse. Para reducir el riesgo de ataques de este hongo se recomienda tener mucho cuidado con los niveles de humedad y tratar de mantener el invernadero lo mas ventilado posible. Al tener condiciones óptimas para el desarrollo de estos hongos se recomienda estar haciendo aplicaciones cada 5 días de los siguientes productos: Ridomil, Aliette, Tecto, Rovral, Benlate, Manzate, Captan y Previcur; mezclando los productos de diferentes métodos de acción y alternando unos con otros (Domínguez, 2002).

Puede presentarse desde el tallo hasta las hojas; se hace más común su presencia en las flores en donde se observa inicialmente puntos café que con la humedad del ambiente van creciendo y por consiguiente marchitan los pétalos de la flor, hasta causar su pudrición total, el síntoma va acompañado del moho gris que es el signo de la enfermedad con las esporas producidas. Penetra en tallos por medio de las heridas causadas, donde se realizan la pudrición del mismo, con la respectiva producción de esporas y diseminación de la enfermedad. Los pétalos son muy susceptibles a este hongo (Torres y Rios, 2007).

Figura 10

Síntomas de Botrytis en cultivo de Lisianthus (Eustoma grandiflorum)



2.11.4 Mildío veloso (*Peronospora* sp.)

La enfermedad es provocada por el hongo *Peronospora* sp, ataca toda la estructura de la planta incluyendo tallos, hojas, pedúnculos, brotes tiernos y brotes florales. Estos ataques a veces son tan severos y sorpresivos que pueden causar defoliaciones completas lo que imposibilitan esos tallos sean exportados. Cuando las hojas son atacadas e infectadas desarrollan puntos de color rojo o púrpura y café oscuro, posteriormente esos puntos se vuelven manchas más grandes figura 11. El Resto de la hoja se va amarillando hasta que esta se cae al mismo tiempo las hojas más jóvenes se van amarillando y continúan el ciclo de la

defoliación. La temperatura adecuada para la invasión de las hojas oscila entre 18 y 25°C con presencia de humedad relativa alta y agua libre (Torres y Ríos, 2007).

Figura 11

Síntomas de Velloso en lisianthus



2.12 Trastornos Fisiológicos

2.12.1 Roseta:

Se caracteriza este fenómeno por una formación de hojas en roseta que no dejan crecer el tallo floral, observándose que unas variedades son más sensible que otras. Es frecuente este fenómeno en primavera y verano, siendo las temperaturas altas y otros factores estresantes lo que induce a la formación de este síntoma. Tratamientos foliares con ácido giberélico son recomendados para paliar este fenómeno (Medina, 2015).

Figura 12

Presencia de rosetas en cultivo de lisianthus



2.13 Marco Legal

La investigación está enfocada a leyes que incentivan la producción nacional, aumento de la productividad, la consolidación estratégica en la economía internacional, tal como lo estipula en el Capítulo Sexto, Sección Primera: Formas de organización de la producción y su gestión Art 319.- El Estado promueve varias formas de producción que aseguren el buen vivir de la población, además fomenta la producción para que pueda satisfacer la demanda interna y garantice una activa participación del Ecuador en el contexto internacional (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

En el Capítulo II, Sección Segunda, Ambiente sano Art. 14.- Se reconoce el derecho de la población a vivir en un ambiente sano y ecológicamente equilibrado, que garantice la sostenibilidad y el buen vivir, *sumak kawsay*. Se declara de interés público la preservación del ambiente, la conservación de los ecosistemas, la biodiversidad y la integridad del patrimonio genético del país, la prevención del daño ambiental y la recuperación de los espacios naturales degradados (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

En el Capítulo VII, Sección Séptima, derechos de la naturaleza Art. 71.- La naturaleza o *Pacha Mama*, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos (Constitución de la República del Ecuador, 2008).

CAPITULO III

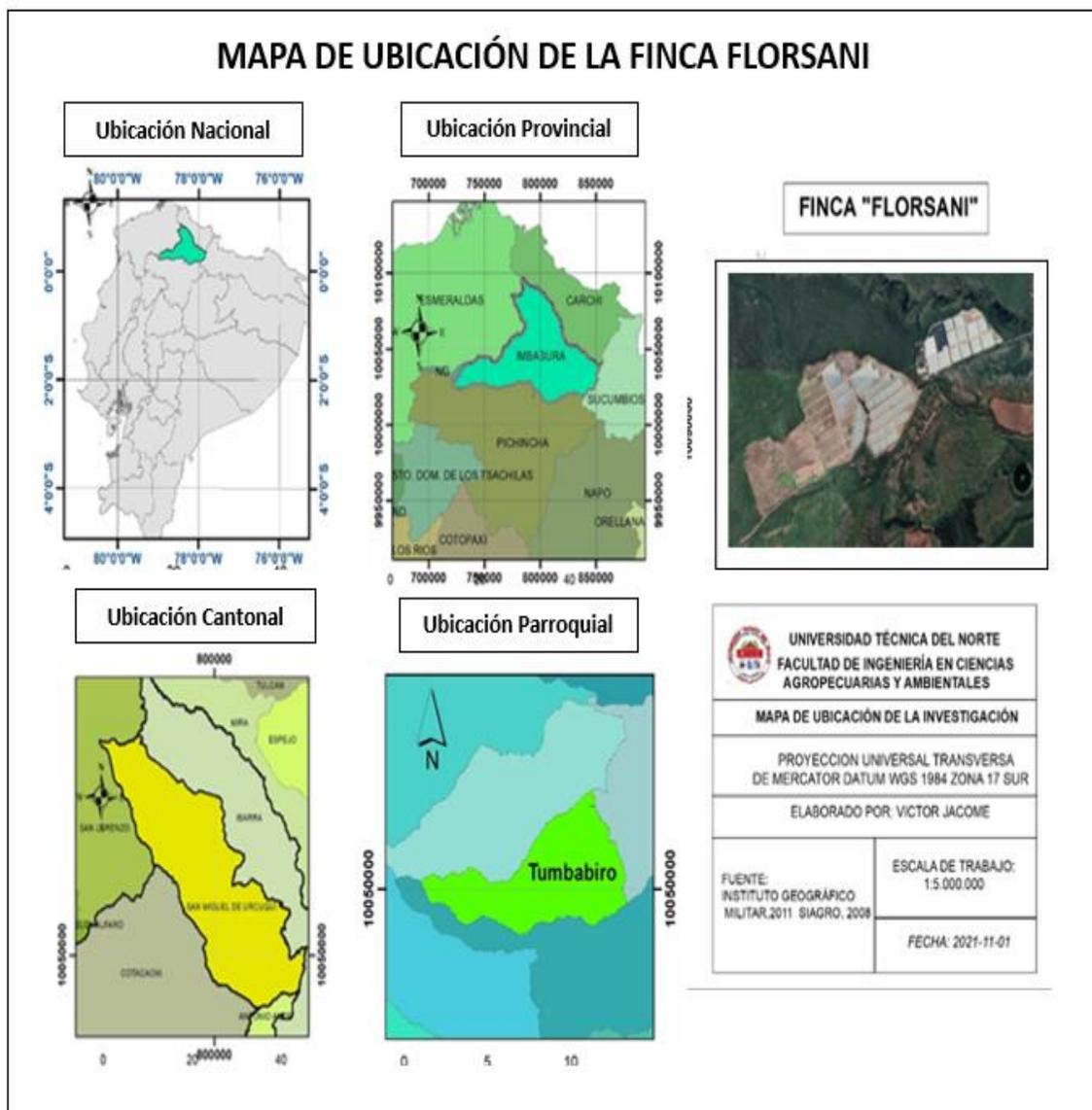
MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Caracterización del área de estudio

Como muestra la figura 5, la presente investigación se realizó en la provincia de Imbabura, en el cantón de Urcuquí, en la parroquia de Tumbabiro, Finca “Florsani”.

Figura 13

Ubicación Geográfica del Área de Estudio



3.2 Ubicación Política y Geográfica

En la tabla 2, se describen las características del lugar donde se realizó el presente estudio.

Tabla 2

Características del área de estudio.

Características	Descripción
Provincia:	Imbabura
Cantón:	San Miguel de Urucuquí
Parroquia:	Tumbabiro
Lugar:	Fica “Florsani”
Latitud:	0°26’40’’ Norte
Longitud:	78°11’00’’ Oeste

Fuente: Prefectura de Imbabura (2015).

3.3 Condiciones Edafoclimáticas

Las condiciones edafoclimáticas fueron tomadas de la parroquia de Tumbabiro-cantón San Miguel de Urucuquí, de esta forma se ilustra en la Tabla 3.

Tabla 3

Características Climáticas del Área de Estudio

Características	Descripción
Precipitación anual:	700 mm
Rango altitudinal:	2.106 msnm
Temperatura promedio anual:	10-19°C
Humedad relativa:	> 50%.

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural Tumbabiro (2015).

3.4 Materiales, equipos y herramientas

Todos los materiales que se utilizó en la presente investigación se detallan en la tabla siguiente Tabla 4.

3.5 Método

3.5.1 Factor de estudio

En este estudio se tomó factor las variedades de *Lisianthus* del grupo II (Semitardías) y el grupo III (Tardías), las cuales se detallan en la tabla 5.

Tabla 4*Materiales, Equipo y Software*

Materiales	Equipos	Software
Libro de campo	Computadora	Microsoft Excel 2019
Regla	USB	Microsoft Word 2019
Flexómetro	Cámara fotográfica	Microsoft PowerPoint 2019
Esferográfico	Celular	InfoStat 2020
Calibrador		
Amarras plásticas		
Letreros y palos		

Tabla 5*Factor en Estudio: Variedades*

Variedades	Acrónimo	Grupo
CROMA II CHAMPAGNE	CC2	II
ARENA II WHITE	AW2	II
ROSANNE III BROWN	RB3	III
ARENA III APRICOT	AA3	III
ARENA II PURPLE, PICOTEE	APP2	II

3.5.2 Diseño experimental

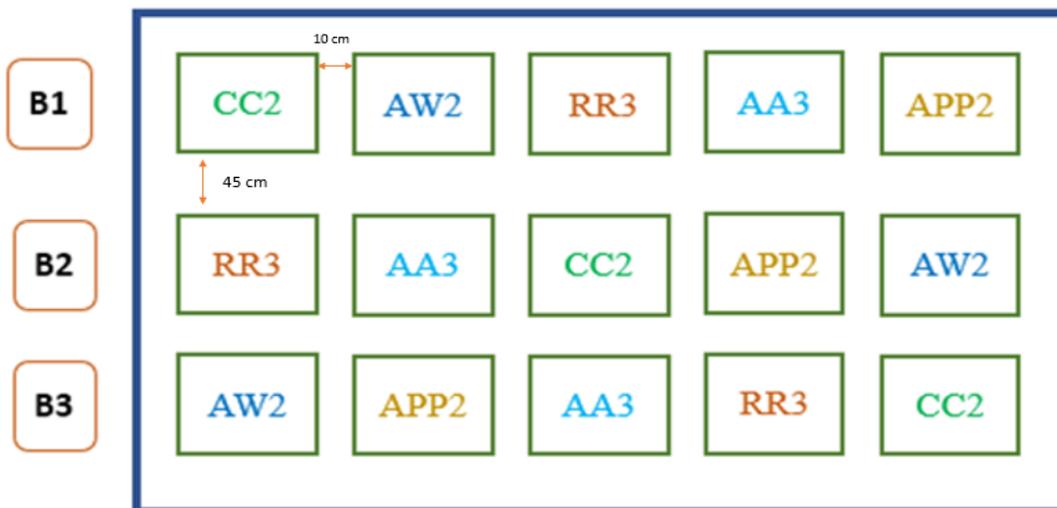
En la presente investigación se realizó un diseño experimental en Bloques Completamente al Azar (DBCA), el cual conto con 5 factores y 3 repeticiones como indica la figura 14.

3.5.3 Características del experimento

- Factor en estudio: 5
- Bloques: 3
- Repeticiones:3
- Número de unidades experimentales: 15
- Área total del ensayo: 37.99 m²

Figura 14

Diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA)



3.5.4 Características de la unidad experimental

El área total utilizada en esta investigación fue de 37.99 m^2 con un total de 15 unidades experimentales, con una parcela neta de 25 plantas en cada bloque con un total de 75 plantas por unidad experimental.

3.5.5 Análisis estadístico

Para el análisis estadístico se realizó el análisis de varianza (ADEVA), con un diseño en bloques completamente al azar Tabla 6, además se utilizó la prueba de media LSD Fisher ($\alpha = 0.05$).

En los datos no paramétricos se utilizó la prueba Friedman con nivel de significancia 0.05 al no cumplir con los supuestos de normalidad y homogeneidad de varianza para las variables: mortalidad, incidencia gusano cogollero, incidencia trips, duración botón floral, tiempo de cosecha, diámetro de botón, vida en florero y productividad. Para la interpretación de los resultados en el análisis estadístico se utilizó el programa Infostat versión 2022.

3.6 Variables a evaluar

3.6.1 Crecimiento de la planta

El crecimiento de la planta se midió desde la superficie del suelo hasta el ápice de la planta como muestra la figura 15, con ayuda de un flexómetro o una regla de mano, se evaluaron las 25 plantas que conforman nuestra parcela neta. Se tomaron los datos cada semana después del trasplante, hasta que la planta llegue a cosecha.

Tabla 6

Análisis de variancia (ADEVA) de un Diseño de Bloques Completamente Al azar

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	14
Factores	4
Bloque	2
Error experimental	8

Figura 15

Medición de altura de la planta



3.6.2 Largo y ancho de la hoja

En esta variable se tomaron datos de tres hojas, una inferior, una de la parte media y una hoja superior, se midió tanto de largo, desde el inicio del peciolo hasta el ápice y para medir el ancho de la hoja se tomó en cuenta la medida de la parte más ancha de la hoja figura 16, esto se realizó con una regla de mano para mayor comodidad, fueron 3 plantas por cada bloque, con un total de 9 plantas por variedad. Esta variable fue medida con una frecuencia de 30 días después del trasplante, hasta el tercer mes.

Figura 16

Medición de la Hoja de Lisianthus



Nota: A) Medición de ancho de la hoja, B) medición de largo de la hoja

3.6.3 Mortalidad

Para esta variable se tomaron datos de las plantas muertas de toda la unidad experimental de cada variedad figura 17, se realizó un monitoreo semanal después del trasplante hasta la cosecha total para determinar la mortalidad de cada variedad.

Figura 17

Conteo de plantas muertas



3.6.4 Tamaño y número de entrenudos

Se recopiló datos cada 30 días después del trasplante, mostrando así el tamaño de cada entrenudo como también el número de entrenudos por planta figura 18, la medición de los entrenudos fue con ayuda de un flexómetro, expresado en centímetros. Las plantas evaluadas fueron 9 por cada variedad, hasta el tercer mes aproximadamente.

Figura 18

Medición y Conteo de Número de Entrenudos



3.6.5 Duración estadio del botón y diámetro

Para esta variable se realizó un monitoreo semanal a partir de que la planta entre a su primer estado de floración y así conocer en qué tiempo en días se demora en cambiar de estadio arroz a botón floral, fueron monitoreadas 9 plantas por cada variedad como indica la figura 19. Donde se determinó los diferentes estados fisiológicos de la floración que se conoce comúnmente como botón tamaño: ‘arroz’, ‘arveja’, ‘garbanzo’, ‘botón floral’. Determinado también el diámetro de los distintos estadios.

Figura 19

Diámetro de botón



3.6.6 Tiempo de cosecha

Dependiendo de las variedades el tiempo de cosecha es distinto, por ende, aquí se tomó en cuenta todas las plantas de cada variedad, para realizar un promedio del tiempo que se demora la variedad para en ser totalmente cosechada figura 20.

Figura 20

Lisianthus en Cosecha



3.6.7 Longitud de tallo a la cosecha

Luego de la cosecha se tomó el dato del largo de corte de todas las plantas de cada variedad, se procedió a medir en campo la longitud de la planta con ayuda de un flexómetro y se identificó qué variedad tiene el tamaño adecuado figura 21.

Figura 21

Medición de la longitud de tallo a la cosecha



3.6.8 Número de botones por planta

También se determinó el número de botones por planta, este dato fue tomado en campo a partir de la cosecha de 3 plantas por cada bloque y se contabilizó el total de botones

3.6.9 Productividad tallos/m²

Para evaluar la productividad del cultivo de lisianthus se contabilizaron todos los tallos obtenidos por cada unidad experimental, cuando estos presentaron de dos a tres flores abriéndose al mismo tiempo figura 22.

Figura 22

Registro de datos de tallos cosechados



3.6.10 Vida en florero

Este parámetro de calidad es importante y uno de los principales índices de calidad de la flor cortada, considerada como el número de días a partir del momento en que se colocan los tallos en florero hasta que éstos pierden su valor ornamental, sea por cabeceo o por senescencia normal (Cañizares, 2008).

Para medir esta variable, se colocaron en floreros de 10 a 15 tallos procesados por cada variedad figura 23, tomando en cuenta el tiempo, desde que se los incorpora al florero hasta que perdieron su valor ornamental.

Figura 23

Ensayo para determinar vida en florero



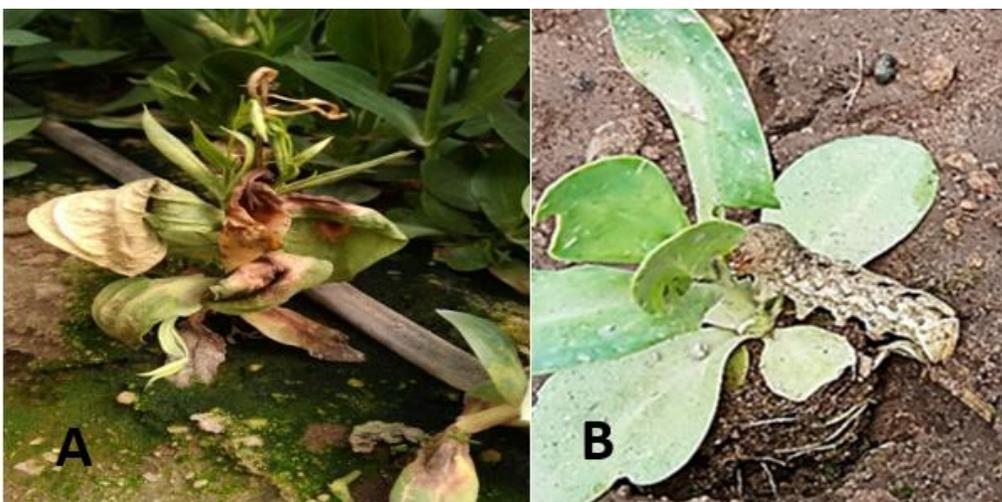
3.6.11 Incidencia de plagas y enfermedades

La incidencia se conoce mediante un porcentaje de las plantas afectadas con respecto al total de las mismas, que se encuentran en la cama del cultivo este dato se tomó cada 7 días, tomando en cuenta las principales plagas y enfermedades de lisianthus presentes en la finca figura 24.

$$\% \text{ Incidencia} = \frac{N^{\circ} \text{ Plantas afectadas}}{N^{\circ} \text{ Plantas totales}} \times 100$$

Figura 24

Conteo plantas afectadas por plagas y enfermedades



Nota. La figura indica plantas de lisianthus afectadas por plagas y enfermedades:

A. *Peronospora* sp. **B.** *Heliothis* sp. y *Plusia* sp.

3.7 Manejo específico del experimento

3.7.1 Preparación del suelo

Luego de la cosecha del ciclo anterior, se remueve la tierra, esto se hace con un tractor, se adiciona cascarilla de arroz y se sigue removiendo. Luego, se hace una desinfección o esterilización con Agrocelhone del lugar, se deja reposar al suelo por 15 días, un tiempo suficiente para después realizar el volteo nuevamente.

Luego se realizan las camas, de 0.25 m de alto, con un espacio entre cama de 50 a 70 cm, el largo de la cama es dependiendo del espacio por lo general es de 32 m y el ancho es de 0.75 m figura 25. Se aplica un producto que básicamente contiene sulfato de calcio después de terminar de hacer la cama. Para finalizar la preparación del suelo antes del trasplante, se humedece las camas, con la finalidad de que cuando sea trasplantada la planta no sufra un estrés hídrico.

Figura 25

Preparación del suelo y levantamiento de camas



3.7.3 Riego y fertilización

El sistema de riego que se utilizó fue por goteo figura 26, el mismo que es todos los días de la semana, dos veces al día, con una duración de 2 a 3 minutos, esto dependerá 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 realizó 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 bio estimulante se realiza por el mismo método.

3.7.2 Trasplante

Cuando ya se tiene el suelo listo, las bandejas que contienen las plántulas pasan por dos productos foliares, fueron sumergidas completamente. Cuando ya se trasplantaron se realizó el sellado que consiste en hacer el uso del drench con productos químicos.

En las camas se colocó una malla de rafia figura 26, que es el tutorado, en sí ocupa una densidad de 8.5 plantas por metro cuadrado, mientras la planta vaya creciendo la malla se irá alzando 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, los botones aparecen durante los primeros 20 días después del trasplante.

Figura 26

Fertirriego en Lisianthus



3.7.4 Labores culturales

En el cultivo de Lisianthus como labores culturales tenemos el retape, que consiste básicamente el relleno de imperfecciones que deja al momento del trasplante, luego observando las necesidades de la planta se realizó lo que se conoce como rascadillo o deshierba, eliminando así otras plantas que comienzan a crecer en las camas de las plantas y por último el aporque, esta última actividad solo se realiza si la planta presenta un descubrimiento de las raíces.

3.7.5 Floración

En este punto se realizó el eliminado de botones florales, con el objetivo de lograr uniformidad en la floración, el fin es obtener 2 a 3 flores en apertura con 3 flores que se abran en 2 a 3 días y 5 botones casi cerrados, esto mejora la presentación al momento de empaquetar.

3.7.6 Cosecha

Cuando las plantas cumplen las características deseadas en cuanto a flores abiertas y presencia de botones se realizó la cosecha como muestra la figura 27, los parámetros que utiliza la Finca es que el peso final del paquete sea de 400 g aproximadamente.

Figura 27

Cosecha de Lisianthus



3.7.7 Poscosecha

La flor llega a poscosecha con 2 hasta 10 botones florales, con un largo de tallo de 45 cm en adelante siendo lo óptimo tener tallos de 80 a 90 cm figura 28. Se toma en cuenta para la clasificación de calidad la buena longitud, la apertura de la flor y la sanidad que tiene el cultivo. La cosecha se realiza a diario teniendo un promedio de 15 000 tallos cosechados al día.

Figura 28

Proceso en poscosecha de lisianthus



CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentan los resultados que se obtuvieron después de haber concluido la fase de campo llegando a caracterizar solamente cuatro variedades, ya que Arena III Apricote fue descartada al no adaptarse a las condiciones de la zona.

4.1 Crecimiento de la planta

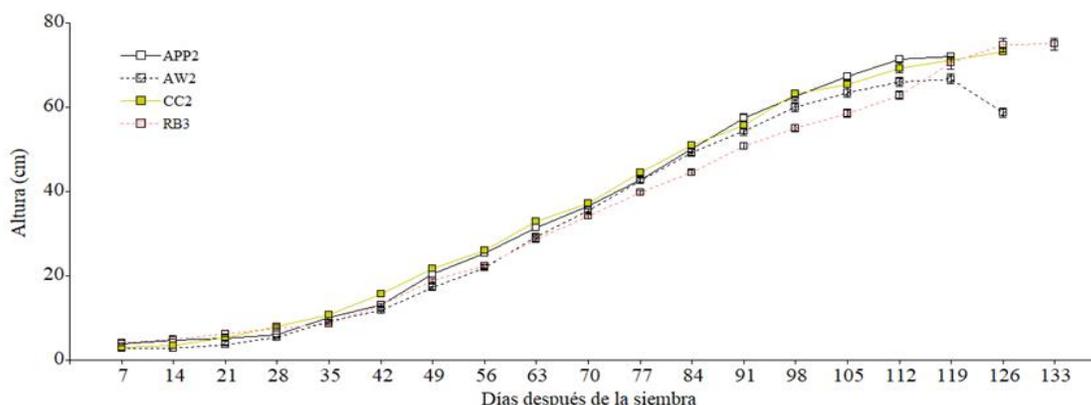
Los análisis de datos no paramétricos a través de la prueba Kruskal Wallis indican que existe una interacción entre días después de la siembra y altura ($H=7904.67$; $p<0.0001$) como se muestra en la figura 30. Los datos indican que en el día 56 la variedad CC2 y APP2 con casi 26 cm, muestran un incremento de altura respecto a las variedades AW2 y RB3 con una diferencia aproximada de 3 cm.

En el día 77 la variedad RB3 (40 cm) que pertenece al grupo de tardías presenta una altura menor respecto a las variedades del grupo de las semi tardías, pero al día 119 incrementa su altura con una diferencia de 2 cm aproximadamente de la variedad CC2 y APP2. También se observa que la variedad APP2 llega a su altura máxima antes de la cosecha con 72 cm y AW2 con 66.73 para el día 119. También se muestra que la variedad AW2 en el día 126, con casi una longitud de 59 cm, tuvo una disminución notable debido al ataque de las plagas y enfermedades, en donde fueron erradicadas de esta variedad las plantas con mayores daños siendo las plantas con mayor altura.

Se observa que al día 126, la variedad CC2 con 73.20 cm, logra mayor altura de las variedades semi tardías. Mientras que al día 133 se observa que llega solo la variedad RB3 siendo la de mayor longitud con aproximadamente 75 cm antes de la cosecha, presentando una diferencia de casi 2 cm.

Figura 16

Datos de crecimiento de lisianthus



CV:82.63

En el crecimiento de la planta a los 15 días con alturas menores a 10 cm, se obtuvo resultados similares a los de Amache (2014), en su estudio presentó en primer lugar *Lisianthus Catalina rose* (T5) con 9.51 en segundo lugar *Lisianthus Balboa Blue blush* (T2), *Lisianthus Balboa blue rim* (T1) y *Lisianthus Balboa rose* (T3) con 8.95, 8.91 y 8.80 respectivamente y en último lugar *Lisianthus Catalina yellow* (T4) con 8.33. El desarrollo de la altura mostró un comportamiento trifásico, en el cual se detectó un incremento muy lento en los primeros 25 días (Valdez-Aguilar, 2018). Estos datos concuerdan con los de esta investigación donde hubo un incremento muy lento en los primeros 28 días con alturas inferiores a los 10 cm.

Por otro lado, Padrón et al. (2021) en su investigación, menciona que, dependiendo de la serie, la especie presenta: una altura entre 40 y 85 cm, un grosor de tallo de hasta 7.37 mm de diámetro. Los resultados obtenidos en esta investigación son similares ya que se obtuvo alturas entre 58.76 y 74.99 cm.

4.3 Largo y ancho de la hoja

4.3.1 Largo de hoja

En la tabla 7, Se puede observar que los análisis de varianza de la variable ancho de la hoja indica que existe una interacción entre las variedades y los días después de la siembra ($F=6.26$; $gl= 9$; $p< 0.0001$).

Tabla 7

Análisis de varianza de largo de hoja

Fuente de Variación	Grados de libertad	Grados de libertad del error	F-value	P-value
Días después del trasplante (dds)	3	846	753.04	<0.0001
Variedades	3	846	10.17	<0.0001
dds: variedades	9	846	6.26	<0.0001

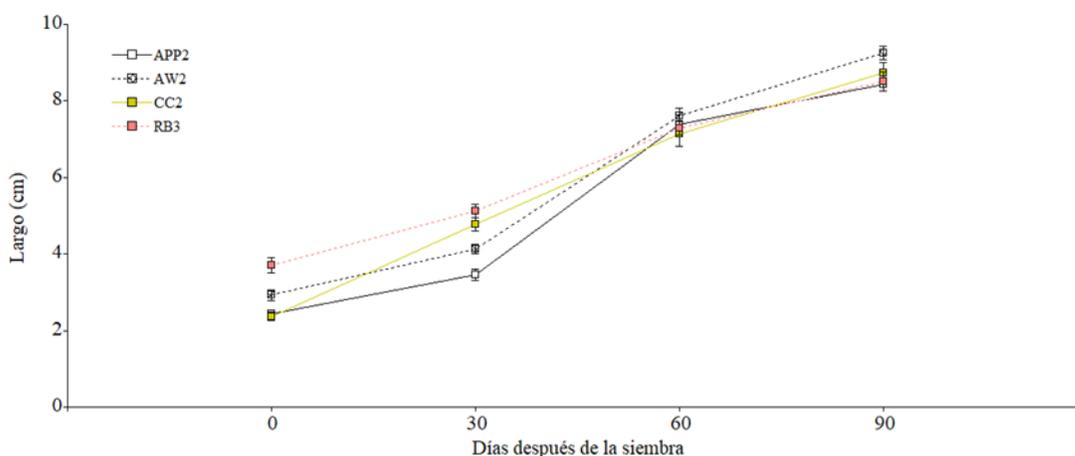
En la figura 32, podemos observar que al momento del trasplante las variedades semi tardías tienen un largo de hoja similares de casi 3 cm y la variedad de las tardías con un aproximado de 4 cm. A los 30 días después del trasplante se puede visualizar que la variedad RB3 (5.13 cm), CC2 (4.78 cm) y AW2 (4.13 cm) obtienen valores superiores a 4 cm, a diferencia de APP2 con 3.46 cm de largo de hoja.

A partir de los 60 días después del trasplante todas las variedades en estudio presentan un largo de hoja similar, con valores aproximados de 8 cm. Con un incremento de casi 5 cm, con respecto a la anterior fecha.

Finalmente, a los 90 días a partir del trasplante se obtiene un largo de hoja similar entre las variedades estudiadas, donde la variedad AW2 destaca con un largo de 9.25 cm de largo de hoja con una diferencia de casi 1 cm, con respecto a las otras variedades CC2 (8.73 cm), RB3 (8.51cm) y APP2 (8.44 cm).

Figura 17

Datos de largo de hoja de lisianthus



En la investigación de Benavides (2023) en el largo de hoja la variedad que predominó todos los grupos y clasificaciones fue AIIIW con 10.84 cm superando por 3.37 a la variedad R2S que obtuvo una longitud promedio de solo 7.47 cm. Estos datos concuerdan con el presente estudio donde AW2 destaca con un largo de 9.25 cm y con valores menores que van desde 8.73 cm a 8.44 cm.

4.3.2 Ancho de la hoja

En la tabla 8, se puede observar que los análisis de varianza de la variable ancho de la hoja indica que existe una interacción entre las variedades y los días después de la siembra ($F=9.74$; $gl= 9$; $p< 0.0001$).

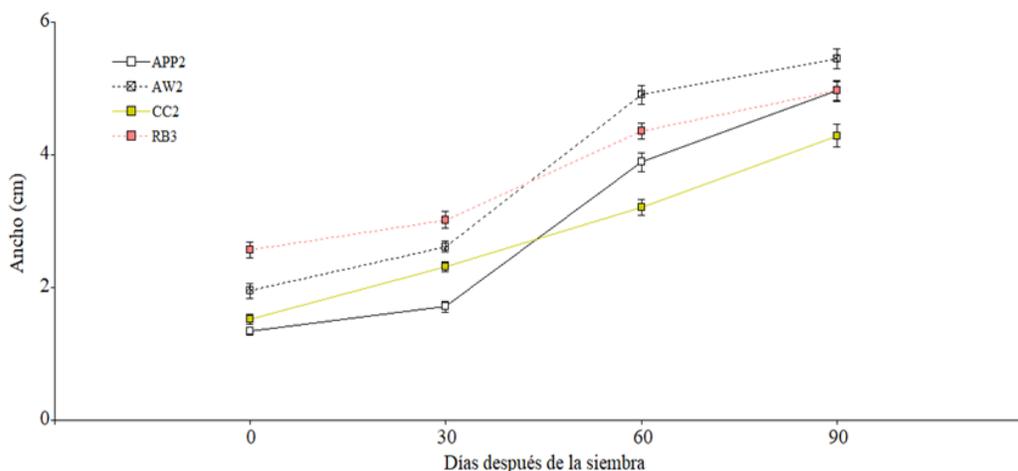
En la figura 33, se puede observar que en el día del trasplante las variedades semi tardías presentan un ancho de hoja similar de casi 2 cm y la variedad de las tardías con un aproximado de 3cm. A los 30 días RB3, AW2 y CC2 presentan un ancho de hoja mayor a 2 cm, mientras que APP2 tiene un ancho de hoja menor a los 2 cm.

Tabla 8*Análisis de varianza para ancho de la hoja*

Fuente de Variación	Grados de libertad	Grados de libertad del error	F-value	P-value
Días después del trasplante (dds)	3	846	547.13	<0.0001
Variedades	3	846	61.80	<0.0001
dds: variedades	9	846	9.74	<0.0001

A los 60 días después del trasplante APP2 (3.89 cm) logra incrementar 2.18 cm de ancho en la hoja respectivamente a la fecha anterior con una altura similar a CC2 (3.20 cm). Presentando una diferencia de aproximadamente 1 cm, con respecto a las variedades AW2 (4.91 cm) y RB3 (4.36 cm).

Finalmente, a los 90 días se observa que las variedades estudiadas presentan un ancho de hoja similar, donde destaca AW2 llegando a medir 5.45 cm de ancho de hoja con una diferencia de casi 1 cm, con respecto a las variedades APP2 (4.97 cm), RB3 (4.96 cm) y CC2 (4.29) quien obtuvo un ancho de hoja menor a las variedades en estudio.

Figura 18*Datos de ancho de hoja de lisianthus*

Benavides (2023) en su estudio de 12 variedades de lisianthus entre todos los grupos y clasificaciones la que predominó el ancho de hoja fue AIIIW con 5.59 cm superando por 1.68 cm a la variedad EC con 3.91 cm fue la variedad con el ancho más corto. Estos datos

son similares a los de la presente investigación donde Arena II White obtuvo un ancho de hoja máximo de 5.45 cm y las otras variedades mostraron un rango de 4.29 a 4.97 cm.

Padrón et al. (2021) en su investigación mencionan que, *lisianthus* presenta hojas simples, lanceoladas u ovaladas, pecioladas y opuestas; las láminas son más grandes en la porción basal de las plantas y a menudo miden 12.7 cm de largo y 7.6 cm de ancho; se vuelven mucho más pequeños en la parte superior con hojas de 5 cm de largo y 1.3 cm de ancho; el número de hojas varía de 26-60.

4.4 Mortalidad

En la variable mortalidad como lo indica en la tabla 9, no existe diferencia significativa ($F=0.74$; $gl=3$; $p=0.5949$) entre variedades, donde la mortalidad es similar entre las variedades como se observa en la variedad RB3 con una media de 67.80 % seguida de CC2 (50.78%) con diferencia de 17%. Mientras que en la variedad APP2 y AW2 muestran una diferencia de casi 2% entre sí. En la tabla además se observa una diferencia aproximada de 30% entre RB3 y AW2 respectivamente.

Tabla 9

Porcentaje de mortalidad en variedades semitardías y tardías

Variedad	Medias
RB3	67.80
CC2	50.78
APP2	40.73
AW2	38.95

CV: 41.37

Domínguez (2002) en su investigación recomienda tener mucho cuidado con el manejo de riego ya que a partir del día 60, es la etapa más susceptible y cualquier exceso de humedad (en el ambiente o en el suelo) nos puede ocasionar altos índices de mortalidad. Esto concuerda con Monsalves (2015), quien menciona en sus resultados que la variedad Arena II White y Magic Blue alcanzo casi un 80% de mortalidad tras los 175 días desde la implementación del cultivo, es posible que al realizar la aspersión del producto se haya aumentado la humedad generando un ambiente propicio para el desarrollo de los mayores enemigos de este cultivo.

Por otro lado Benavides (2023) en su investigación para el grupo de 2 (semitardías) presentó el menor porcentaje de mortalidad fue R2W con 43.86%, a diferencia de la variedad R2S que obtuvo 74.51%. De la misma manera, en cuanto al grupo 3 (tardías) la variedad que menor porcentaje de mortalidad presentó fue AIIP con 89.54% y la variedad con porcentaje

más alto fue AIIIW con 93.25%. Esta información concuerda con la presente investigación en donde la variedad RB3 de las tardías indica un 67.80 % de mortalidad, mientras que las semitardías presentaron un rango de 38.95% a 50.78%. Los altos índices de mortalidad son ocasionados por las plagas y enfermedades ya que son el principal problema al que nos enfrentamos y más aún cuando evaluamos nuevas variedades.

4.5 Longitud y número de entrenudos

4.5.1 Longitud de entrenudos

El análisis de varianza que muestra la tabla 10. Muestra que para la variable longitud de entrenudos muestra que existe una interacción entre las variedades y los días después de la siembra ($F=7.64$; $gl= 6$; <0.0001).

Tabla 10

Análisis de varianza para longitud de entrenudos

Fuente de Variación	Grados de libertad	Grados de libertad del error	F-value	p-value
Días después del trasplante (dds)	2	1748	474.48	<0.0001
variedad	3	1748	24.57	<0.0001
dds:variedad	6	1748	7.64	<0.0001

CV: 48.41

En la figura 34, se observa que a los 30 días las variedades en estudio presentaron longitudes similares de entrenudos de casi 2 cm. A partir del día 60 se visualiza que las variedades CC2 (3.04 cm) y APP2 (3.2 cm) presentan longitudes superiores 3cm, con una diferencia de aproximadamente 1 cm con respecto a las variedades AW2 (2.65 cm) y RB3 (2.55 cm).

A los 90 días después de la siembra la variedad que presento mayor longitud de entrenudos es APP2 con entrenudos de 4.03 cm, con medidas similares a las variedades CC2 (3.98 cm) y AW2 (3.81 cm) que pertenecen al grupo de las semi tardías. Mientras que RB3 (3.11 cm) del grupo de las tardías, presento una longitud menor con una diferencia de casi 1 cm de acuerdo con las variedades estudiadas.

Anitha et al. (2019) realizó un estudio con 12 cultivares de *lisianthus* donde obtuvo como resultados que la variedad Blue Picotee fue la de mayor longitud de entrenudos con 7.63 cm y Echo Lavender presento menor longitud de 6.21 cm. Siendo valores similares a este estudio que indican longitudes de entrenudos de 3.11cm en RB3 y un máximo de 4.03 cm en APP2 a los 90 días después del trasplante.

4.5.2 Número de entrenudos

En la tabla 11, de acuerdo con el análisis de varianza de la variable número de entrenudos muestra que existe una interacción entre las variedades y los días después del trasplante ($F=2.53$; $gl= 6$; $p=0.0219$).

Figura 19

Longitud de entrenudos en cultivo de Lisianthus

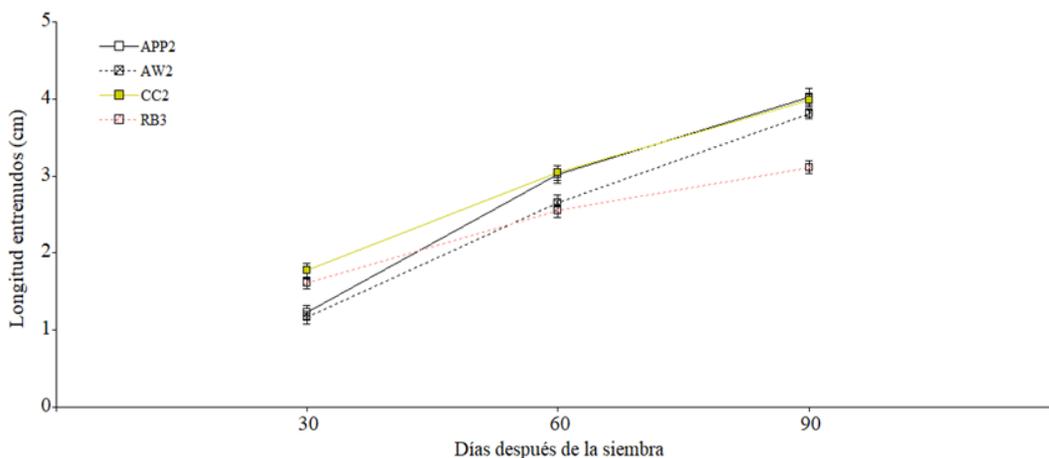


Tabla 11

Análisis de varianza para número de entrenudos

Fuente de Variación	Grados de libertad	Grados de libertad del error	F-value	P-value
Días después del trasplante (dds)	2	202	508.44	<0.0001
variedad	3	202	1.18	0.3180
dds: variedad	6	202	2.53	0.0219

CV: 41.89

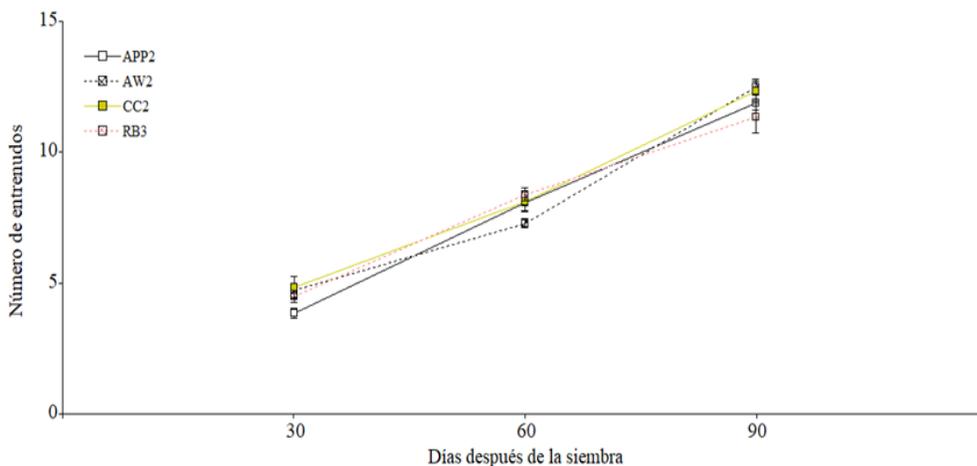
En la figura 35, se observa que a los 30 días las variedades CC2 (4.83), AW2 (4.72) y RB3 (4.50) presentan similitud con datos superiores a 4 entrenudos por planta, mientras que APP2 (3.83) tiene una diferencia de entrenudos de casi 1 cm, de acuerdo con las variedades antes mencionadas.

A partir de los 60 días después de la siembra se puede observar que RB3 (8.39), CC2 (8.11) y APP2 (8.06), obtienen datos similares, siendo mayores a 8 entrenudos por planta. Con una diferencia de aproximadamente 1 cm, con respecto a la variedad AW2 que presenta 7.28 entrenudos por planta.

Finalmente, al día 90 después de la siembra las variedades con mayor número de entrenudos son AW2 y CC2 con 12.50 y 12.33 número de entrenudos por planta, con una diferencia de aproximadamente 1 cm respecto a las variedades APP2 (11.89) y RB3 (11.33) que presentan datos menores a 12 entrenudos por planta.

Figura 20

Número de entrenudos en variedades de lisianthus



De la Riva et al. (2013), en su investigación sobre comportamiento productivo del lisianthus en cultivo sin suelo, mencionan que, en el número de nudos bajo el primer brote lateral, ‘Mariachi Green’ obtuvo la mayor cantidad con 5.39 unidades y ‘Mariachi Pink’, la menor con 4.22 nudos. Los otros cultivares presentaron valores intermedios, 4.67 unidades para ‘Mariachi Blue’ y 5.02 para ‘Mariachi Blue Picotee’. Todos los cultivares presentaron entre sí diferencias altamente significativa. En este caso, los nudos contabilizados correspondieron sólo a los ubicados bajo el primer brote por eso indica valores menores.

Por otra parte Benavides (2023) en su estudio menciona que la variedad que predominó en la cantidad de número de entrenudos fue EP con 14.5 siendo una de las más altas de las 12 variedades, sin embargo, la que menor número tuvo fue la variedad EC con 10.22 entrenudos. Concordando con los resultados de la presente investigación, que a los 90 días se obtuvo un mínimo número de entrenudos de 11.33 en RB3 y un máximo en AW2 con 12.50.

4.6 Duración de estadio del botón floral

En la variable duración de botón floral como indica la tabla 12, no existe diferencia significativa ($F=0.32$; $gl=3$; $p=0.8154$).

Tabla 12*Análisis de varianza duración de estado de botón*

Fuente de Variación	Grados de libertad	Grados de libertad del error	F-value	P-value
variedades	3	3	0,32	0.8154

Sin embargo, muestra que la duración de los estadios para botón floral son similares entre las variedades como indica la tabla 13. La variedad APP2 presenta una duración de 25 días y una diferencia de 3 días con respecto a CC2 que su duración es de 28 días. Mientras que RB3 y AW2 indica una duración para llegar a botón floral de casi 32 días.

Tabla 13*Duración de estado de botón en variedades semitardías y tardías*

Variedad	Medias
APP2	25.00
CC2	28.00
A2W	31.50
RB3	31.50

CV: 22.87

En los resultados publicados por Becerra (2016) se menciona que el punto de corte recomendado para venta local es cuando dos o tres flores han abierto, para venta de exportación se puede cosechar cuando un solo botón este abierto. De acuerdo con la cantidad de botones florales que presentan las plantas de lisianthus, es el tiempo de poscosecha que tienen, ya que tardan de 15 a 20 días en que la mayoría de los botones.

Benavides (2023) indica que en el tiempo entre estadios la variedad con el menor número de días o más precoz fue Rosita 2 White con una media de 21.50 días. Por otro lado, la variedad más tardía entre estadios fue Echo Champagne con 40 días, esto debido a que sufrió un ataque de enfermedades lo que retrasó considerablemente el desarrollo y crecimiento de los botones florales. Estos datos coinciden con la presente investigación donde la variedad APP2 que pertenece al grupo de las semi tardías tarda 25 días para que florezca, mientras que RB3 del grupo de las tardías se demora casi 7 días más.

Por otro lado, Becerra (2016) menciona en su investigación, que la duración del ciclo productivo desde el trasplante hasta floración en donde los cuatro cultivares presentó ciclos diferentes, mostrando a la variedad ABC purpura como la de mayor precocidad con 91 días, seguido por la variedad ABC lavanda con 94 días, las variedades ABC blanco y mariachi azul fueron los cultivares más tardíos en florecer con 130 y 135 días respectivamente. Estos

resultados, al igual que los obtenidos en esta investigación presentaron un ciclo productivo similar que va desde los 91 en las variedades semi tardías y casi 102 días en la variedad de las tardías. Por lo cual, las variedades semi tardías y tardías de este estudio coinciden con los resultados obtenidos por Melglares de Aguilar (1996) donde menciona que la duración del ciclo, de plantación a floración del *lisanthus* son de 90 a 120 días, de acuerdo con la variedad empleada y la época del año.

4.7 Diámetro estadio de botón

El análisis de varianza que muestra la tabla 14, muestra que para la variable diámetro del botón muestra que existe una interacción entre el estadio y la variedad ($F=3.70$; $gl= 9$; $p=0.0002$).

Tabla 14

Análisis de Varianza Diámetro de Botón

Fuente de Variación	Grados de libertad	Grados de libertad del error	F-value	P-value
variedad	3	369	5.18	0.0016
estadio	3	369	454.11	<0.0001
variedad: estadio	9	369	3.70	0.0002

CV: 51.60

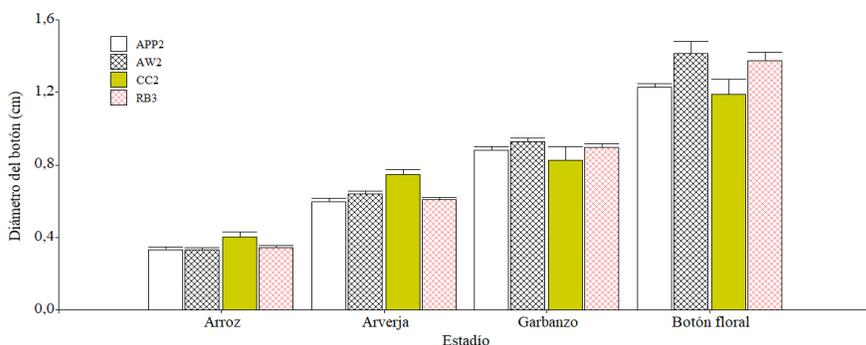
En la figura 36, se observa que las variedades en estudio presentan distintos diámetros de botones desde el estado arroz hasta el estado botón floral. En el estado arroz la variedad CC2 (0.40 cm) presenta una diferencia de 0,10 cm en el diámetro con respecto a las otras variedades. Para el estado arveja continua con mayor diámetro la variedad CC2 (0.75 cm) con casi 0, 15 cm de diferencia a las variedades en estudio.

En el estado garbanzo se aprecia que las variedades AW2 (0.93 cm), RB3 (0.90 cm) y APP2 (0.88 cm) presentan un diámetro de botón similar con una diferencia de aproximadamente 0.10 cm, de acuerdo con a la variedad CC2 que presenta un diámetro de 0.83 cm. Finalmente las variedades AW2 (1.41 cm) no presento diferencias estadísticamente significativas en relación con RB3 (1.38 cm) con diámetros de botón floral superiores a las otras variedades en estudio. Mientras que APP2 (1.23 cm) y CC2 (1.19 cm), por su parte indican diámetros menores con una diferencia de aproximadamente 0.20 cm con relación a las variedades en estudio de mayor diámetro de botón.

Estos resultados son similares a los publicados por Rodríguez y Flórez (2006) quienes mencionan los estadios fenológicos llamados ‘arroz’ (sobre diámetro de 0.4 cm), ‘arveja’ (0.5-0.7 cm), ‘garbanzo’ (0.8-1.2 cm), ‘botón floral (muestra color) y ‘corte’ (cosecha), en razón a la similitud de los tres primeros estadios con el tamaño del botón floral.

Figura 21

Diámetro de botón de variedades de lisianthus



4.8 Duración de cosecha

En la tabla 15, se puede observar que no existe diferencia significativa entre las variedades en estudio ($F=0.43$; $gl=3$; $p=0.7481$).

Tabla 15

Análisis de varianza de duración de cosecha

Fuente de Variación	Grados de libertad	Grados de libertad del error	F-value	P-value
variedades	3	3	0.43	0.7481

Para esta variable se puede observar en la tabla 16, donde indica que la duración de cosecha es similar entre las variedades del presente estudio. Se puede apreciar que la variedad APP2 con una duración de cosecha de casi 26 días, presenta una diferencia de aproximadamente 4 días respecto a CC2 que tiene una duración de casi 30 días. Mientras que AW2 con una duración de cosecha de 31 días, tiene una diferencia de 7 días con relación a RB3 que presenta un tiempo de cosecha de 38 días.

Tabla 16

Datos duración de cosecha en lisianthus

Variedad	Medias
APP2	25,50
CC2	29,50
AW2	31,00
R3B	38,00

CV: 56.03

Amache (2014) en su investigación obtuvo resultados menores donde, el tiempo de cosecha de variedades de lisianthus , va en el siguiente orden T2 (Balboa Blue Blush) , T1 (Balboa Blue Rim) , T4 (Catalina Yellow) , T5 (Catalina Rose) y T3 (Balboa Rose) con 10, 12, 12, 13 y 14 días respectivamente.

Benavides (2023) indica una duración de cosecha en su estudio con la media más alta la variedad Mariachi Pure White con 39 días y la variedad con menos días de cosecha Arena III White con solo 5 días. Los resultados de la presente investigación son similares donde APP2 que pertenece al grupo de las semi tardías presento una duración de casi 26 días con una diferencia de 12 días respecto a RB3 del grupo de las tardías que se demoró 38 días.

4.9 Longitud de tallo a la cosecha

El análisis de varianza tabla 17, indica que si existe diferencias significativas entre las variedades respecto a la variable longitud de tallo ($F=65.60$; $gl= 3$; $p<0.0001$).

Tabla 17

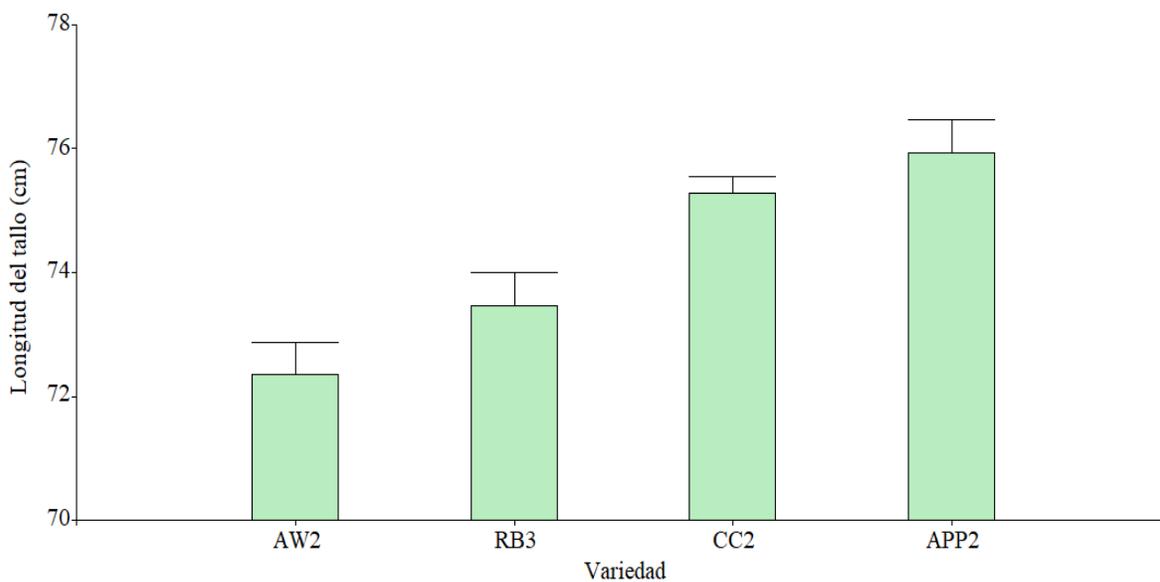
Análisis de varianza para longitud de tallo

Fuente de Variación	Grados de libertad	Grados de libertad del error	F-value	P-value
variedades	3	1411	65.60	<0.0001

CV: 11.82

Figura 22

Resultados de Longitud de tallo a la cosecha



La figura 37, muestra que la variedad APP2 (75.94 cm) indica datos similares con CC2 (75.27 cm) con apenas una diferencia de 0.67 cm de longitud de tallo. Por otro lado RB3 (73.47 cm) presento una diferencia de aproximadamente 1 cm, en relación con la variedad AW2 (72.36 cm). Se observa que APP2 presento mayor longitud de con casi 4 cm más que AW2 que fue la variedad con menor longitud de tallo.

De la Riva et al. (2013) en su investigación, para el largo de las varas obtenidas mencionaron que para esta variable destacó 'Mariachi Blue Picotee' con media de 68.64 cm. El de menor longitud fue 'Mariachi Blue' con 58.69 cm. El resto de cultivares obtuvieron valores intermedios. Las variedades ABC Purpura (66.5 cm) y Mariachi Azul (67.19 cm) no tuvieron diferencia significativa entre sí en cuanto a la variable altura de tallo. La variedad Lavanda tuvo una media de tallo de 73.79 cm (Becerra, 2016).

Esta información es similar con la de la presente investigación donde Arena II Purple, Picotte con media de 75.94 cm es la de mayor longitud y la de menor fue Arena II White con media de 72.36 cm. Las longitudes obtenidas se encuentran dentro del rango señalado por Melgares (1996) quien indica un largo de tallo de 60 a 90 cm.

Por otra parte Amache (2014) obtuvo resultados superiores a los mencionados en la presente investigación. Por lo cual, menciona que al llegar a la cosecha clasifico en cuatro grupos ubicándose en primer lugar Lisianthus Catalina rose (T5) con 98.43; en segundo lugar Lisianthus Balboa rose (T3) con 94.2; en tercer lugar Lisianthus Balboa blue rim (T1) con 89.79 y en cuarto lugar Lisianthus Catalina yellow (T4) y Lisianthus Balboa Blue blush (T2) con 88.49 y 88.46 respectivamente.

4.10 Número de botones por planta

El análisis de varianza Tabla 18, indica que si existe diferencias significativas entre las variedades respecto a la variable número de botones por planta ($F=3.82$; $gl= 3$; $p=0.0141$).

Tabla 18

Análisis de varianza de numero de botones por planta

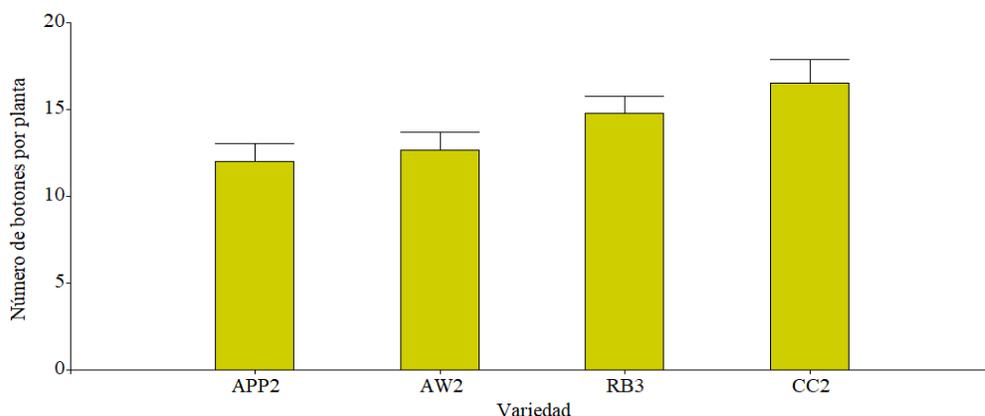
Fuente de Variación	Grados de libertad	Grados de libertad del error	F-value	P-value
Variedades	3	63	3.82	0.0141

CV: 34.08

En la figura 38, se observa que la variedad CC2 presento mayor número de botones por planta con una media de 16.53 botones por planta, muestra una diferencia de casi 2 cm, con respecto a RB3 (14.78). La variedad APP2 con una media de 12 botones, presentó menor número de botones por planta con una diferencia de casi 1 botón con relación a la variedad AW2 (12.69).

Figura 23

Resultados de número de botones por planta en lisianthus



En la investigación realizada por Becerra (2016) menciona que entre los cultivares evaluados el ABC Blanco y ABC Lavanda tuvieron medias estadísticamente iguales con 9.3 y 8.97 botones florales por planta, la variedad ABC Púrpura fue el de menor número con solo 6.7 botones, por el contrario, la variedad Mariachi Azul fue la que mayor número de botones produjo con una media de 11.1 botones florales.

Estos datos concuerdan con la investigación realizada por Paz (2009) en Mariachi Yellow el análisis de varianza, muestra diferencia significativa entre tratamientos, resultando las soluciones (NO-3:NH+) 25:75 y 50:50 con mayor número de botones florales, comparado con el resto de los tratamientos. En el tratamiento de 25:75 se obtuvieron 9.96 botones florales, superando al testigo (100:0) con 62 %, el cual solo obtuvo 6.23 botones florales. Estos datos son similares a los resultados de la presente investigación donde se obtuvo datos superiores, se logró mayor número de botones con la variedad CC2 con un máximo de 16.53 botones por planta y un mínimo de botones por planta con APP2 con 12 botones.

4.11 Productividad tallos/m²

Para la variable productividad no existe diferencia significativa entre las variedades en estudio ($F=0.90$; $gl=3$ $p=0.5327$) como muestra la tabla 19.

Tabla 19

Análisis de varianza para productividad

Fuente de Variación	Grados de libertad	Grados de libertad del error	F-value	P-value
variedades	3	3	0.90	0.5327

En la tabla 20, se observa que existe una productividad similar entre las variedades en estudio, donde AW2 con una media de 54.70 tallos/m² presenta una diferencia de aproximadamente de 1.59 tallos/m² con respecto a APP2 con una productividad de 55.07 tallos/m². Mientras la variedad CC2 con una media de 40.58 tallos/m² con casi un 16.66 tallos/m² de diferencia en relación con RB3 que presenta 20.01 tallos/m².

Tabla 20

Datos de productividad en tallos/m² de lisianthus

Variedad	Media
AW2	54.70
APP2	55.07
CC2	40.58
RB3	20.01

CV: 40.71

Dueñas (2022) en su trabajo de investigación indica que T4 (*S. carpocapsae* W. + F2) presentó mayor rendimiento con 10 tallos/m² más que el tratamiento cinco (testigo), que fue el que menor rendimiento obtuvo. El T1 no presentó diferencias estadísticas significativas en relación con T4, siendo inferior con apenas 2 tallos/m². T2 por su parte obtuvo 5 tallos menos que T4, por otro lado, T3 y T5 no presentaron diferencias significativas, dándonos un rendimiento final de 59 tallos/m² para estos tratamientos, lo cual tiene similitud con Ramos (2021) que se registró en su investigación ya que de igual manera presenta mayor rendimiento el sistema de control biológico con 75.77 tallos/m² mientras que el manejo convencional de la finca obtuvo 69.98 tallos/m². En cambio en esta investigación los resultados fueron inferiores donde AW2 (54.7 tallos/m²) del grupo de las semi tardías presento una diferencia de aproximadamente 35 tallos/m² con relación a RB3 (20.01 tallos/m²) que pertenece al grupo de las variedades tardías.

Por otra parte, Cifuentes (2023) muestra la relación existente entre los tratamientos y la productividad obtenida, misma que fue expresada en tallos por metros cuadrados, se logró identificar gran similitud entre las parcelas de control (finca) y el tratamiento 1 (esporas 1x10¹²), se obtuvieron medias superiores a 18 tallos/m² e inferiores a 35 tallos/m², siendo el T4 con mayor número de tallos florales con un promedio de 32.31 tallos/m², seguido por el T1 con 31.98 tallos/m². Estos datos coinciden con RB3 que presento una productividad de aproximadamente 20 tallos/m².

4.12 Vida en florero

En la variable vida en florero no existe diferencia significativa (F=0.46; gl=3; p=0.7291) entre variedades, como lo indica la tabla 21.

Tabla 21*Análisis de varianza en vida de florero*

Fuente de Variación	Grados de libertad	Grados de libertad del error	F-value	P-value
variedades	3	3	0.46	0.7291

En la tabla 22, se observa que la duración vida en florero es similar entre las variedades en estudio, las variedades AW2 y RB3 tienen una duración de 15 días, se puede apreciar una diferencia de casi 1 día con APP2 y aproximadamente 2 días con CC2 respectivamente.

Tabla 22*Resultados para vida en florero de variedades de lisianthus*

Variedad	Media
AW2	15.00
RB3	15.00
AW2	14.50
CC2	13.50

CV: 9.75

En Ecuador no existe una norma de calidad específica para lisianthus, por lo que en los mercados que se realiza el control de calidad, se aplican las normas genéricas de calidad de la Unión Europea para flor cortada, estas atienden más a la sanidad general de la planta, limpieza, etc., que a parámetros concretos como longitud o número de tallos (Paz, 2009). La vida poscosecha del lisianthus es de 12 a 25 días la cual es mayor que en la rosa, gladiola, crisantemo que es de 7 a 15 días, lo cual indica que es ideal para flor de corte (Becerra, 2016).

De igual manera Becerra (2016) en su análisis de varianza indicó que la vida de florero del lisianthus fue diferente para cada cultivar, en los resultados obtenidos para los cuatro cultivares. La mayor vida de florero la tuvo el cultivar Mariachi Azul con 16 días y el menor ABC Purpura con 12 días. Estos datos son similares a los de la presente investigación donde AW2 Y RB3 lograron una vida en florero de 15 días y CC2 casi 14 días.

Por otro lado, Cruz et al. (2020) encontraron diferencias ($p \leq 0.05$) entre tratamientos, donde los tallos del testigo registraron menor vida de florero con 11 días, en tanto que los tallos tratados con $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 + \text{KNO}_3$, tuvieron 13.8 días, seguido Humifert® (20 mL L⁻¹) con 13.0 días.

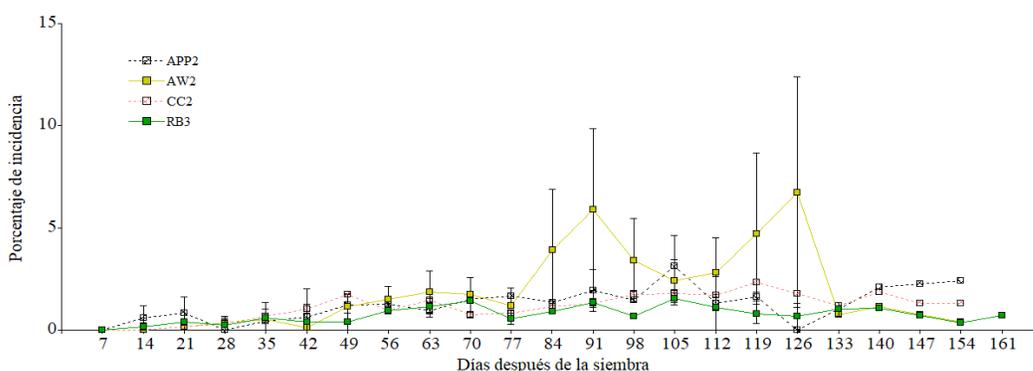
4.13 Incidencia de plagas y enfermedades

4.13.1 Incidencia de minador

Los análisis de datos no paramétricos Kruskal Wallis indican que existe una interacción entre días después de la siembra y porcentaje de incidencia de minador ($H=114.48$; $p<0.0262$). La figura 39, Indica que hasta el día 77 las variedades en estudio presentan una incidencia de minador similar con valores menores al 2%, en el día 91 la variedad AW2 incrementa el porcentaje de incidencia con casi un 5 % y se logró controlar el ataque de minador disminuyendo su incidencia en casi 4 % al día 105, pero al día 126 nuevamente incrementa llegando a su pico máximo de incidencia de minador con casi un 7%.

Figura 24

Porcentaje de Incidencia de minador



Dueñas (2022) menciona en su trabajo que a los 15 días después de la siembra todos los tratamientos presentan una baja incidencia en el cultivo con apenas el 1%, para los 30 días el tratamiento T5 y T3 presentan un incremento con 5.11 y 4.56% respectivamente más que en la fecha anterior, los demás tratamientos presentan resultados similares.

En otra investigación realizada por Ramos (2021) obtiene que los resultados de la semana 14 de estudio, respecto al nivel 1 (control biológico) y nivel 2 (manejo convencional), mostraron una efectividad similar sin diferencia estadística en la semana 14, ya que el control biológico tuvo una incidencia del 2.08% y de 1.25% en el manejo convencional. Concordando con los datos de esta investigación en donde a la semana 14 las variedades semi tardías y tardías presentan una incidencia menor al 5%.

Por otra parte, Ramos (2021) a partir de la aplicación de Lambdacihalotrina a una dosis de 1 ml/L el porcentaje desciende a 5.83% en la semana 9, pero al no haber aplicado insecticidas en la semana 10. los daños por minador vuelven a incrementar al llegar al 12.92% el cual es el valor más alto en este método de control de minador. Estos resultados son similares a los publicados por Dueñas (2022) que menciona que al finalizar el ciclo a los 105 días después de la siembra el T5 presentó mayores porcentajes de incidencia, superando en

13.89% a T3, y en 21.50% a los demás tratamientos que presentaron resultados similares. Estos datos son superiores a los obtenidos en la presente investigación donde superan el 10% de incidencia por minador, mientras que el valor más alto de incidencia de esta investigación fue de casi 7 %, esto quiere decir que hubo un mejor manejo del cultivo o a su vez las variedades que se utilizó son más resistentes a minador.

La mayor área afectada en la presente investigación por minador fue en el tercio bajo y medio de la planta de lisianthus y estos datos concuerdan con los resultados publicados por Ramos (2021) en donde en el manejo convencional se encontró en el tercio bajo 0.40 posturas/hoja, tercio medio 0.50 posturas/hoja y tercio alto 0.10 posturas/hoja.

4.13.2 Incidencia de gusano cogollero

Para la variable incidencia de gusano cogollero no existe diferencia significativa ($H=14.84$; $p=0.8621$), entre las variedades. En la tabla 23, se observa que existe una incidencia similar entre las variedades en estudio, donde APP2 con una media de 1.33 % presenta una diferencia de aproximadamente 0.13% con respecto a RB3. Mientras que AW2 indica una diferencia de tan solo 0.3 % con ACC2.

Tabla 23

Porcentaje de incidencia de gusano cogollero

Variedad	Media
APP2	1.33
RB3	1.20
AW2	0.70
CC2	0.68

CV: 92.42

En la investigación realizada por Dueñas (2022) al finalizar el ciclo del cultivo a los 105 días, todos los tratamientos en los que se utilizó nematodos entomopatógenos como controladores biológicos, presentaron resultados similares con un bajo porcentaje de incidencia entre 2.78 y 5%, a diferencia del T5 que mostró aproximadamente 10% más de incidencia de este insecto. Lo cual tiene similitud con lo que se registró en esta investigación ya que de igual manera presento un bajo porcentaje de incidencia siendo menor al 5 % respectivamente.

4.13.3 Incidencia de Trips

En la variable incidencia de trips no presenta diferencia significativa ($H=4.16$; $p=0.0627$). La tabla 24, Indica un comportamiento similar entre las variedades en estudio, donde se puede apreciar que la variedad APP2 con un 0.10 % de incidencia presenta una diferencia de casi 0.7 % en relación con RB3 (0.03 %). Por otro lado AW2 y CC2 tienen porcentajes de incidencia iguales entre sí de 0.01 %.

Tabla 24*Porcentaje de incidencia de trips*

Variedad	Media
APP2	0.10
AW2	0.01
CC2	0.01
RB3	0.03

CV: 528.81

En los resultados presentados por Sánchez (2022) en comparación del manejo convencional demostró que existió niveles bajos de incidencia, así como se observa en los monitoreos 2, 3, 4, 5 y 6 con una media de 5.41% de incidencia de daño en botón floral y a su vez explicando por la constante aplicación de agroquímicos mantuvo bajos niveles de poblaciones de thrips, el cual se observó una reducción a partir del monitoreo 7, 8, 9 y 10 con una media de 0.23 % de incidencia, pero con un aumento de la plaga como se presenta en el monitoreo 11 con un 2.78% de incidencia cuyo nivel es sustancialmente bajo ante el biológico. Los resultados registrados en la finca Florsani son similares la incidencia por trips son relativamente bajos y no sobrepasa ni 1 % de incidencia, afirmando que su control es efectivo.

4.13.4 Incidencia de Mildiu veloso (*Peronospora* sp.)

Los análisis de datos no paramétricos Kruskal Wallis indican que existe una interacción entre días después de la siembra y porcentaje de incidencia de veloso ($H=24.01$; $p<0.0402$). La figura 40, muestra que el porcentaje de incidencia por veloso hasta los 42 días después de la siembra es similar en todas las variedades con valores relativamente bajos menores al 2 % de incidencia; a los 77 días AW2 presento mayor porcentaje llegando casi al 15% seguida de APP2 con una diferencia de aproximadamente 4 %.

A los 98 días después del trasplante la variedad RB3 perteneciente al grupo de las tardías llega a su pico máximo con aproximadamente un 19% de incidencia y a partir de esta fecha la incidencia disminuye. También se observa que las demás variedades para esta fecha presentan resultados inferiores que RB3.

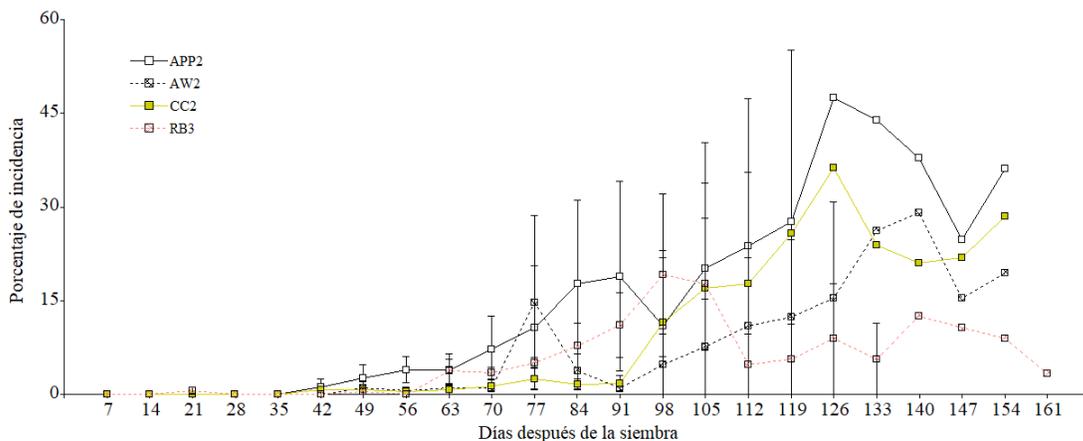
A partir del día 126 después del trasplante las variedades APP2 y CC2 alcanzan su pico máximo con casi el 48% y 37% de incidencia por veloso con una diferencia entre sí de casi 12 %. Mientras que AW2 presenta una diferencia de casi 7 % respecto a RB3. En el día 140, AW2 llega su nivel máximo de incidencia con un 29% y la variedad RB3 incrementa su porcentaje logrando casi el 13 % de incidencia, el cual disminuye en las próximas fechas.

En el día 147 se evidencia una disminución del porcentaje de incidencia por veloso en las variedades APP2 (22.8%), CC2 (14.37%), y AW2 (13.68%) pero a la siguiente fecha

nuevamente incrementa su porcentaje un 12 %, 7 % y 4 %. Se observa que el velloso no pudo ser controlado, mostrándose las variedades semi tardías mucho más sensibles a este patógeno.

Figura 25

Porcentaje de incidencia de Mildiu velloso



Los resultados presentados por Sais (2014) indicaron que el mildiu velloso, se encontraba presente manifestándose en una severidad inicial del 4 al 5%, distribuida de manera homogénea en las parcelas donde se aplicaron los tratamientos. Concordando con los resultados de esta investigación en donde hasta el día 42, existe valores menores al 2 % de incidencia de velloso.

Por otra parte Sais (2014) en cuanto a la incidencia de *P. sparsa* se registró su presencia entre un 20 y 23% al inicio de los tratamientos, en relación al total de plantas evaluadas; sin embargo, se puede observar que en el testigo absoluto la incidencia incrementó de manera constante, hasta alcanzar un promedio de 81.25% en relación con los demás tratamientos, en tanto, los tratamientos que recibieron sus respectivas aplicaciones, se mantuvieron con una incidencia baja constante hasta el final de las evaluaciones, aunque el T5 presentó un incremento a partir de la primera evaluación registrando un valor final de 52%. Esto coincide con los resultados de esta investigación donde se puede apreciar que su incremento es continuo y muy difícil de controlar ya que su afectación logro superar el 45 % en la variedad APP2 que pertenece al grupo de las semi tardías y RB3 de las tardías con casi 18 % .

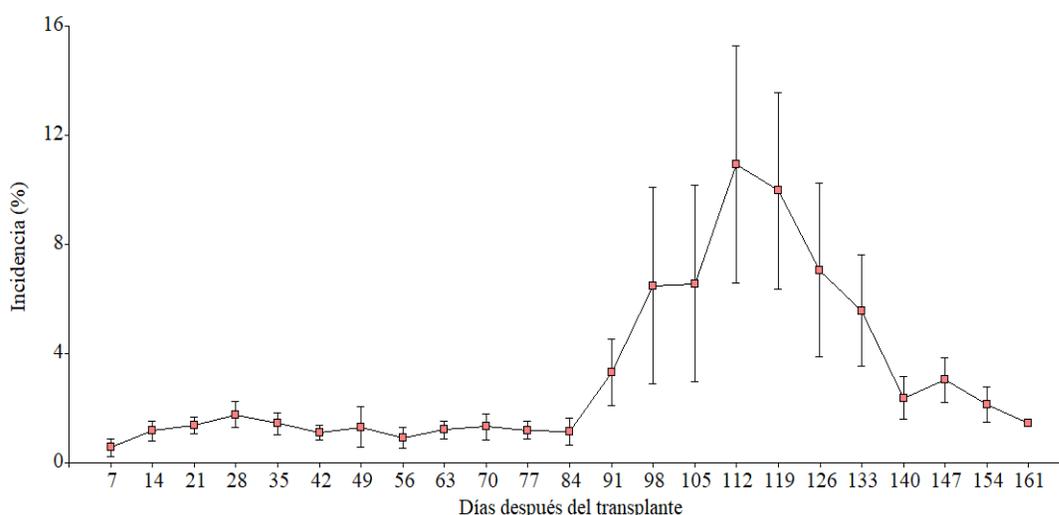
4.13.5 Incidencia de *Botrytis* (*Botrytis cinerea* Pers.)

Una vez realizado el análisis estadístico para la variable incidencia de botrytis, ($H=52.50$; $p=0.0003$), lo cual indica que existe interacción entre la incidencia y días después del trasplante. En la figura 41, Se puede observar que la dinámica de incidencia de botritis hasta el día 84 es similar con valores menores a 2%. Al día 112 alcanza el pico máximo de

incidencia de botrytis de casi un 11%. Finalmente, al día 161 después del trasplante se observa una disminución considerable de la incidencia de casi un 10 %.

Figura 26

Porcentaje de incidencia de *Botrytis* en *lisianthus*



En los resultados publicados por Cifuentes (2023), se observa la evolución de incidencia del hongo *B. cinerea* a través del tiempo, en las primeras semanas este nivel es nulo, es decir que entre la semana uno y cuatro después del trasplante no se encontró la presencia del hongo que provoca la enfermedad de *B. cinerea*, luego de estas semanas se evidenció una tendencia progresiva en el crecimiento de niveles de incidencia. Estos datos concuerdan con los presentados en esta investigación donde *B. cinerea* se presentó desde el día 7 con una dinámica homogénea con datos relativamente bajos menores al 2 % hasta el día 84.

Los resultados presentados por Cifuentes (2023), muestran el porcentaje de severidad de *B. cinerea* semana a semana durante el estudio, en donde se identificó que las semanas nueve y 16 mostraron un grado más elevado de severidad, en este período se produjo una mayor cantidad de mortalidad de tallos a causa de la enfermedad fúngica. Estos datos son similares a los de la presente investigación ya que de igual manera en la semana 16 la incidencia por botrytis llega a su pico más alto con casi el 11 %.

4.13.6 Incidencia de *Fusarium* (*Fusarium oxysporum* var. *dianthi*)

Los análisis de datos no paramétricos a través de la prueba Kruskal Wallis indican que existe una interacción entre días después de la siembra y porcentaje de incidencia por fusarium ($H=128.27$; $p<0.016$). La figura 42, indica que el porcentaje de incidencia por

fusarium hasta los 56 días después del trasplante muestran porcentajes similares en todas las variedades con valores menores al 3 % de incidencia; en cambio a los 63 días RB3 y CC2 presentan una diferencia de casi 3 % de incidencia con respecto a las variedades AW2 y APP2.

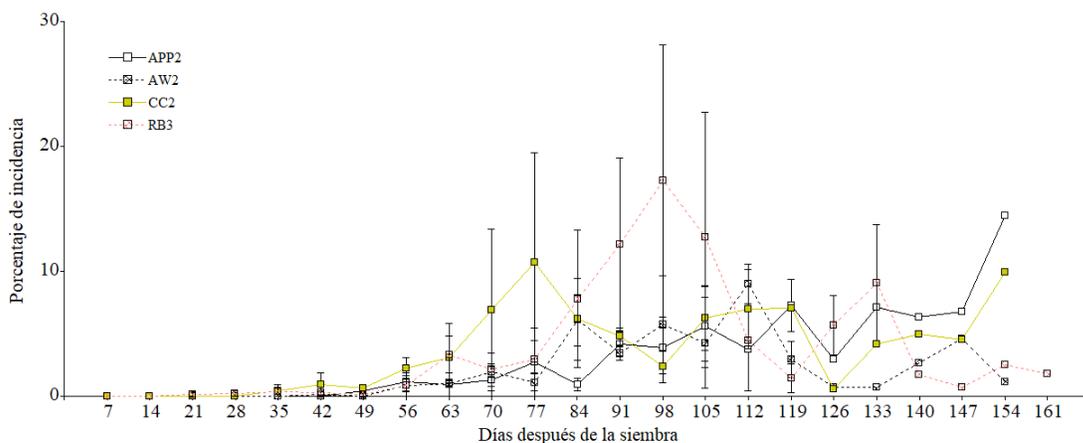
A los 77 días CC2 presento mayor porcentaje de incidencia llegando a su pico máximo con casi 11% con una diferencia de aproximadamente 9 % con las demás variedades estudiadas. Se puede evidenciar que al día 98 la variedad RB3 del grupo de las tardías, logra alcanzar su punto más alto de incidencia con casi un 18%, superando a las otras variedades con una diferencia de aproximadamente 12 % con respecto a la variedad AW2. Las variedades APP2 y CC2 presentan una variación similar con una diferencia de casi 2% entre sí.

La variedad AW2 alcanza su pico máximo con casi 9 % de incidencia en el día 112 con una diferencia de casi 2 % con relación a CC2. En cambio RB3 indica una disminución de casi 9 % a la anterior fecha y con una diferencia de aproximadamente 1 % con APP2. Al día 133 se puede apreciar que la incidencia por *fusarium* incrementa con respecto al día 126 en las variedades RB3 (3.4%), APP2 (4.17%), CC2 (3.59%) y AW2 con el 0.05%.

Finalmente se puede evidenciar que al día 154 existe un incremento en la incidencia por *fusarium* en las variedades APP2 que llega a su límite máximo con casi 15 % y con una diferencia de aproximadamente el 5 % con respecto a CC2; Mientras que en la variedad AW2, presenta valores relativamente bajos de casi el 2% al igual que RB3.

Figura 27

Porcentaje de incidencia de Fusarium en lisianthus



Los resultados de incidencia de Fusarium con relación al tiempo presentados por Cifuentes, (2023) de la misma forma que en *B. cinerea*, el hongo que causa la enfermedad de

Fusarium no apareció hasta la semana cinco, después del pinch, a partir de esta semana se demuestra un incremento en el índice de incidencia de la enfermedad. Estos datos son similares a los de la presente investigación donde Fusarium incremento su incidencia a partir de la semana 8.

Por otra parte Cifuentes (2023) en su trabajo en las semanas siete y 14 presentaron un mayor índice de incidencia, siendo en la semana siete el tratamiento 2 que presentó mayor porcentaje (13.75%) en comparación con el testigo (0.63%), es decir incrementó el 13.12% de incidencia, y el tratamiento 1 el 5.62% mayor al testigo. mientras que, en la semana 14 el tratamiento 3 mostró el 5.21% de incidencia mayor al testigo, por el contrario, el tratamiento 1 presentó el 1.04% de diferencia referente al testigo. De igual manera menciona que el nivel más alto de afecciones se manifestó en la semana 14 con el tratamiento 3 con el 32% de severidad, mientras que el T4 arrojó el 26% y finalmente el T1 mostró niveles inferiores a 20%, posicionándose como el tratamiento con menor porcentaje de severidad en comparación con los demás. Esto concuerda con la presente investigación en donde en la semana 14 la variedad tardía RB3 llegó al pico más alto de incidencia con casi el 18 % y gracias al manejo se logró controlar y disminuir su incidencia pero no pudo ser erradicada.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La variedad que cumplió los principales parámetros para una flor de calidad es la variedad Arena II White que indica una longitud de tallo de 72.36 cm y con 12.69 botones por planta. Con una duración de estadio botón floral de 31.50 días. También presenta un tiempo de cosecha de 31 días y una vida en florero de 15 días, luciendo frescas y aptas para su comercialización.

Durante el ciclo de cultivo de *lisianthus* se evidenciaron distintas plagas y enfermedades. La plaga que causó mayor porcentaje de afectación fue minador (*Lyriomiza huidobrensis* L.) en la variedad Arena II White, del grupo de las semi tardías llegando al 7 % de incidencia; mientras que del grupo de las tardías Rosanne III Brown se vio afectada en casi 2 %, siendo estos valores relativamente bajos, por lo que el manejo realizado fue eficaz.

Por otra parte, la enfermedad con mayor porcentaje de afectación al cultivo fue *Peronospora* sp. llegando a su pico máximo en la variedad Arena II Purple Picotte con una incidencia de casi 48%.

La variedad que presento mayor productividad fue Arena II Purple Picotee (variedad semi tardía) con 55.07 tallos/m² y Rosanne III Brown (variedad tardía) con un total de 20.01 tallos/m², siendo esta última mucho más sensible al ataque de plagas y enfermedades.

5.2 Recomendaciones

Realizar nuevas investigaciones con las variedades tardías principalmente ya que debido a su ciclo largo no son de mucho interés, pero de acuerdo con las condiciones agroclimáticas y el manejo adecuado podrían llegar a comportarse como las variedades semi tardías.

Implementar un control más estricto en cuanto el manejo de plagas y enfermedades, enfocados en la prevención y control y así evitar tener grandes pérdidas.

Aportar con nuevos estudios enfocadas en fertilización, mejoramiento genético, costos de producción y el manejo de cultivo en *lisianthus*.

Realizar áreas exclusivamente de experimentación en los invernaderos que no influyan con los cultivos ya establecidos de la finca.

VI. REFERENCIAS

- Aguilar, O. (2014). *Alternativas al uso de bromuro de metilo en el cultivo de lisianthus var. Balboa purple en la zona de urcquí*". Unido: <https://open.unido.org/assets/data/publications/2014.html>
- 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://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/5acc0852-6b31-437f-be79-a6b9698cd0b9/content>
- Anitha, K., Selvaraj, N., Jegadeeswari, V., y Sharathkumar, M. (2019). Performance evaluation of lisianthus [*Eustoma grandiflorum* (Raf.) Shinn.] cultivars as an emerging cut flower under Nilgiri conditions. *Acta Horticulturae* , 1241, 293-298. <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2019.1241.41>
- Aureoles, F., Juárez, P., Reyes, V., Galván, J., y Bustamante, M. (2015). Agua residual tratada en la poscosecha de Flores de. *Revista Iberoamericana de Ciencias*, 2(2), 41-47. https://www.researchgate.net/publication/275466026_AGUA_RESIDUAL_TRATADA_EN_LA_POSCOSECHA_DE_FLORES_DE_PERRITO_Antirrhinum_majus_L_Y_LISIANTHUS_Eustoma_grandiflorum
- Becerra, J. (2016). *Cultivo de lisianthus (Eustoma grandiflorum) en sistema hidropónico y aplicaciones de ácido giberélico*. COLPOS: http://colposdigital.colpos.mx:8080/jspui/bitstream/10521/3392/1/Becerra_Garcia_J_MC_Hidrociencias_2016.pdf
- Benavides, J. (2023). *Comportamiento Agronómico de variedades en el cultivo de lisianthus (Eustoma grandiflorum (Raf.) Shinn), Urcuquí, Imbabura*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/14507/2/03%20AGP%20365%20TRABAJO%20GRADO.pdf>
- Cajilema, A. L. (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, Zamorano] <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/9681d882-b591-48a0-b646-9ddd82bcffc5/content>
- Cañizares, M. (2008). *Determinación de las curvas de absorción de agua en diferentes cadenas de hidratación y su influencia en la duración de vida en florero, de la variedad de rosa sexy red en la empresa floreloy S.A.* [Tesis de pregrado, Universidad

Politécnica Salesiana] <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6737/1/UPS-YT00016.pdf>

Castillo-González, A., Avitia-García, E., Valdez-Aguilar, L., y Velázquez-Maldonado, J. (2017). Extracción nutrimental en lisianthus (*Eustoma grandiflorum* [Raf.] Shinn) cv. Mariachi Pink. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 8(2), 345-354. <https://doi.org/https://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v8n2/2007-0934-remexca-8-02-345.pdf>

Castillo, C., Álvarez, E., Gómez, E., Llano, G., y Castaño, J. (2010). Mejoramiento nutricional de la rosa para el manejo de *peronospora sparsa* berkeley, causante del mildew veloso. *Rev. Acad. Colomb. Cienc*, 34(131), 137-142. *Rev. Acad. Colomb. de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.*: https://accefyn.com/revista/Vol_34/131/137-142.pdf

Valdez-Aguilar, L. (2018). Crecimiento y programa de fertilización para Lisianthus en base a la acumulación nutricional. *AGROPRODUCTIVIDAD*, 11(8), 13-18. <https://www.revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/1090/927>

Castillo, Hernández, Pineda y Valdez. (2018). Respuesta de Lisianthus a diferentes dosis de nitrógeno. *AgroProductividad.*

Catálogo Plántulas de Tetela. (2018). *Catálogo Plántulas de Tetela 2018-2019*. <https://www.plantulasdetetela.com.mx/download/CatalogoPlantulasdeTetela.pdf>

Cifuentes, B. (2023). *Evaluación de Trichoderma Harzianum (Rifai) en el control de Botrytis Cinerea P. en Lisianthus (Eustoma Grandiflorum Raf. Shinners), Tumbabiro, Urcuqu.*[Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13499>

Constitución de la República del Ecuador. (2008). *Constitución de la República del Ecuador*. https://www.asambleanacional.gob.ec/sites/default/files/documents/old/constitucion_de_bolsillo.pdf

Cruz, A. (2018). *Caracterización molecular y citogenética de híbridos interespecíficos del género Eustoma.*[Tesis de maestría, Centro de investigación y asistencia en tecnología y diseño]: <http://ciatej.repositorioinstitucional.mx/jspui/handle/1023/741>

Cruz-Crespo, E., Jaén-Contreras, D., Cadena-Iñiguez, J., y Arévalo-Galarza, M.(2020). Fertilización foliar en la calidad de tallos de lisianthus ‘flamenco purple’. *AgroProductividad*, 3, 77-84. <https://doi.org/https://doi.org/10.32854/agrop.vi.1671>

De la Riva, F. P., Mazuela, P. C., y Urrestarazu, M. (2013). Comportamiento productivo del lisianthus (*Eustoma grandiflorum* [Raf.] Shinn) en cultivo sin suelo. *Chapingo Ser.Hortic*, 19(2), 141-150.

https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1027-152X2013000200001

- Domínguez, A. (2002). *Cultivo de Lisianthus*. ACADEMIA: 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 LISIANTHUS (Eustoma grandiflorum [RAF.] SHINN), URCUQUÍ.*” [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13350>
- Evanthia. (2022). *Evanthia*. <https://www.evanthia.nl/en/product/eustoma-grandiflorum-f1-croma-champagne-ii-2>
- EXPOFLORES. (2019). *Informe Anual de Exportaciones 2019*. EXPOFLORES: <https://expoflores.com/wp-content/uploads/2020/04/reporte-anual-Ecuador-2019.pdf>
- Florensi. (03 de Mayo de 2015). *Flores de Corte. Lisianthus*: <https://www.florensis.com/en-gb/cut-flowers/lisianthus/grandiflorum/rosita/2-apricot/>
- GASA Young Plants A/S. (2014). *Lisianthus Eustoma grandiflorum*. GASA GROUP: <http://www.gradinasp.com/part/katalog-nordic-ornamentals-lisianthus-2016.pdf>
- Gómez, C. (2014). *Análisis histórico del sector florícola en el Ecuador y estudio del mercado para determinar su situación actual*. [Tesis de pregrado, Universidad San Francisco de Quito]: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3323/1/110952.pdf>
- Gonzales, E. d. (2008). *Respuesta de lisianthus Eustoma grandiflorum al manejo de fotoperiodo, criterios de poda y dosis de fertilización*. [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro]: <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4991/T16917%20%20%20%20%20%20%20LUZ%20GONZALEZ%20ESTELA%20DE%20LA%20%20%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Harbaugh, B. K. (2007). Lisianthus. En A. N. O., *Flower Breeding and Genetics*. Springer (págs. 645-663). Berlin: Germany. pp.
- Harbaugh, B., Bell, M., y Liang, R. (2000). Evaluation of Forty-seven Cultivars of Lisianthus as Cut Flowers. *HortTechnology*, 10(4), 812-815. <https://doi.org/https://doi.org/10.21273/HORTTECH.10.4.812>

- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. (2013). *Sanidad en los cultivos intensivos 2013*. Dokumen: <https://dokumen.tips/download/link/inta-san-pedro-sanidadencultivosintensivos2013modulo4-mirnapdf.html>
- Kannan, M. (2011). Lisianthus - an emerging cut flower for hilly regions. *FLORICULTURE TODAY*, 28-32.
- Maldonado, P., y Contreras, J. (2005). Lisianthus manejo de cultivo. *Tierra Adentro*, 39-41. <https://doi.org/https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/6144>
- Medina, F. (2015). Aspectos relativos al cultivo de lisianthus. *Revista Agropecuaria granja*, 22, 123-130. <https://revistas.grancanaria.com/index.php/GRANJA/article/view/9947/9456>
- Melgares de Aguilar, J. (1996). El cultivo del lisianthus (II parte). *Horticultura. Revista de industria, distribución y socioeconomía hortícola: frutas, hortalizas, flores, plantas, árboles ornamentales y viveros*, 15(4), 47-50. https://doi.org/https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_Hort/1996_114_47_50.pdf
- Melgares, J. (1996). El Cultivo de Lisianthus (parte I). *Horticultura. Revista de industria, distribución y socioeconomía hortícola: frutas, hortalizas, flores, plantas, árboles ornamentales y viveros*, 15(4), 13-16. https://doi.org/https://www.mapa.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_hort/1996_113_completa.pdf
- Monsalves, K. (2015). *Efecto de la aplicación de ácido giberélico sobre la floración de dos variedades de Lisianthus (Eustoma grandiflorum (Raf.) Shinn)*. [Tesis de pregrado, Repositorio Uchile: <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/148349/Monsalves-%20Efecto%20de%20la%20aplicaci%C3%B3n%20%282015%29.pdf?sequence=1>
- Padrón, A., Villanueva, E., Cristóbal, J., Garruña, R., y MOO-KOH, F. (2021). Lisianthus una hermosa planta ornamental, poco conocida y de gran importancia. *Herbario CICY*, 13, 29-35. https://doi.org/https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde_Herbario/2021/2021-02-11-APadron-Chan-et-al_Lisianthus.pdf
- Paredes, M. (2019). *Posicionamiento de los floricultores ecuatorianos, frente a los cambios y tendencias del mercado ruso, americano, europeo y chino en la exportación de rosas de corte, como fuente para la toma de decisiones*. [Tesis de maestría, Repositorio Universidad Internacional del Ecuador]: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/3834>

- Paz, C. (2009). *Evaluación de la Relación NO₃⁻: NH₄⁺ en Lisianthus (Eustoma grandiflorum Raf.) Cultivado en Invernadero*. [Tesis de grado, Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro]. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5017/T17064%20%20%20%20%20%20PAZ%20CORTES%2C%20CATHERINE%20%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Prefectura de Imbabura. (2015). *ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO Y ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LA PROVINCIA DE IMBABURA 2015-2035*. Prefectura de Imbabura: <https://www.imbabura.gob.ec/phocadownloadpap/K-Planes-programas/PDOT/PDOT%20IMBABURA%202015-2035.pdf>
- Ramos, C. (2021). *Eficiencia de mosca tigre (coenosia attenuata stein) como predador del minador (liriomyza spp.) en el cultivo de lisianthus (eustoma spp.) en Urcuquí, Imbabura*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica del Norte]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11694>
- Reid, M. S., Pizano, M., Cevallos, J. C., y Gill, B. G. (2010). *Análisis Mundial de Estrategia e Innovación relacionada con las Tecnologías aplicadas a la Producción de Flor y Follaje de Corte como Oportunidad de Alto Valor Añadido e Identificación de Oportunidades de Mercado para las especies de la oferta chilena*. Biblioteca digital fundación para innovación agraria: https://bibliotecadigital.fia.cl/bitstream/handle/20.500.11944/145561/Produccion_d_e_flor_y_follaje_de_corte_1.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Reinoso, J. (2016). *Los estudios de mercado internacionales y su impacto en la rentabilidad del sector florícola de la parroquia joseguango bajo del canton latacunga*. [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato] <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23741/1/T3742M.pdf>
- Rodríguez, W., y Flores, V. (2006). Comportamiento fenológico de tres variedades de rosas rojas en función de la acumulación de la temperatura. *Agronomía Colombiana*, 24(2), 247-257. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99652006000200006
- Sais, A. (2014). *Evaluación del fungicida sphinx supra wg® en el control del mildiú veloso (Peronospora sparsa Berkeley) en el cultivo de rosal (Rosa spp.) En tenancingo, estado de México*. [Tesis de licenciatura, Universidad Autónoma del Estado de Mexico]. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/40669>
- SAKATA. (2023). *Flower Catalogue Seeds 2023-2024*. Sakata ornamentals: <https://sakataornamentals.eu/catalogues/sakata-catalogus-2023/>
- Salazar, H. A. (2008). "Evaluación de materiales genéticos del cultivo de lisianthus (Eustoma grandiflorum), bajo diferentes densidades de siembra, en condiciones

ambientales controladas en la region de eltejar chimaltenango". DOCPLAYER:
<https://docplayer.es/98481957-Informe-final-proyecto-fodecyt-no-hector-arturo-salazar-carrillo-investigador-principal.html>

Sánchez, A. (2022). *Eficiencia en la liberación de ácaros depredadores y nematodos entomopatogenos para el control de thrips (Frankliniella Occidentalis Pergande) en el cultivo de rosas (Rosa Sp), Guachalá, Cayambe*. [Tesis de pregrado, Repositorio Universidad Técnica del Norte:
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13352>

TAKKI. (2019). TAKKI EUROPE B.V.
<https://www.takii.eu/es/products/categories/flowers/cut-flowers/lisianthus-cut-flowers/>

Toaquiza, G. (2017). *Análisis y evaluación de la producción de rosas, en la parroquia mulalo del cantón latacunga, provincia de cotopaxi, en el marco de la transformación de la matriz productiva, con fines de exportación durante el periodo 2009-2015*. [Tesis de pregrado, Universidad Central del Ecuador].
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9919/1/T-UCE-0005-029-2017.pdf>

Torres, L. y Rios, R. (2007). *Formulación y desarrollo del programa del manejo integral de plaga y enfermedades (MIPE) para el cumplimiento de los niveles 1 y 2 del código de conducta flor verde en el cultivo Flores San Juan S.A.C.* [Tesis de grado, Universidad de la Salle]
https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1263&context=ing_ambiental_sanitaria

Torres, P. (2021). *Guía de cultivo del Lisianthus (Eustoma) para flor cortada*. DOCPLAYER:
<https://docplayer.es/207941602-Guia-de-cultivo-del-lisianthus-eustoma-para-flor-cortada.html>