	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 1 de 7

16-

FECHA	martes, 26 de noviembre de 2019
--------------	---------------------------------

Señores
UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
 BIBLIOTECA
 Facatativá

UNIDAD REGIONAL	Extensión Facatativá
------------------------	----------------------

TIPO DE DOCUMENTO	Pasantía
--------------------------	----------


FACULTAD	Ciencias Agropecuarias
-----------------	------------------------

NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO	Pregrado
---	----------

PROGRAMA ACADÉMICO	Ingeniería Agronómica
---------------------------	-----------------------

El Autor(Es):

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS	No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN
Santana Frade	Wilmer Alberto	1070974715

	MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
	PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
	DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
		PAGINA: 2 de 7

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

APELLIDOS COMPLETOS	NOMBRES COMPLETOS
Osorio Olea	Erick Giovanni

TÍTULO DEL DOCUMENTO
EVALUACIÓN DE LA VIDA EN FLORERO DE LISIANTHUS (<i>Eustoma grandiflorum</i>) EN SIETE TRATAMIENTOS CON SOLUCIONES DE HIDRATACIÓN.

SUBTÍTULO (Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

TRABAJO PARA OPTAR AL TÍTULO DE: Aplica para Tesis/Trabajo de Grado/Pasantía
INGENIERO AGRONOMO

AÑO DE EDICION DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
02/11/2019	56 pág.

DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)	
ESPAÑOL	INGLÉS
1. Solución de Hidratación	Hydration solution
2. Vida en Florero	Vase life
3. Fitohormona	Phytohormone
4. Lisianthus	Lisianthus
5. Calidad de Exportación	Exportation quality
6. Almacenamiento en frío	Cold storage



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 3 de 7

RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

El Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) es una planta ornamental con alto potencial de comercialización debido a la variedad de colores que ofrece, se cultiva con el fin de obtener flores de corte o incluso, plantas para maceta. Por medio de este proyecto, se busca evaluar la vida en florero de Lisianthus en siete tratamientos con soluciones hidratantes. Para lo anterior se cosechan y clasifican tallos de Lisianthus, se disponen en cada uno de los tratamientos con soluciones de hidratación, luego se realiza la simulación de condiciones de viaje y posteriormente la evaluación de vida en florero de plantas de Lisianthus, en la cual el resultado varía entre las calificaciones “pésimo” y “muy malo”. Se emplea una Prueba de Independencia Estadística Chi Cuadrado con el fin de establecer la dependencia entre el resultado de la evaluación de vida en florero y los tratamientos con soluciones de hidratación después del corte. Se determina que las variables no dependen la una de la otra, razón por la cual no es posible determinar cuál de los tratamientos de hidratación es mejor.

ABSTRACT

Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) is an ornamental plant with high commercialization potential due to the variety of colors it offers, it is grown in order to obtain cut flowers or even potted plants. Through this project, we seek to evaluate the life in a vase of Lisianthus in treatments with moisturizing solutions. For the above, Lisianthus stems are harvested and classified, they are arranged in each of the treatments with hydration solutions, then the simulation of travel conditions is carried out and subsequently the vase life evaluation of Lisianthus plants, in which the The result varies between the "bad" and "very bad" ratings. A Chi-Square Statistical Independence Test is used to establish the dependence between the result of the vase life evaluation and the treatments with hydration solutions after cutting. It is determined that the variables do not depend on each other, which is why it is not possible to determine which of the hydration treatments is better.

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Calle 14 Avenida 15 Barrio Berlín Facatativá – Cundinamarca
Teléfono (091) 892 07 07 Línea Gratuita 018000976000
www.ucundinamarca.edu.co E-mail: info@ucundinamarca.edu.co
NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 4 de 7

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	X	
2. La comunicación pública por cualquier procedimiento o medio físico o electrónico, así como su puesta a disposición en Internet.	X	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	X	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	X	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 5 de 7

derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, “*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*”, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

NOTA: (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

Información Confidencial:

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado. **SI ___ NO X_.** En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos), en carta adjunta tal situación con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

LICENCIA DE PUBLICACIÓN

Como titular(es) del derecho de autor, confiero (erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).



MACROPROCESO DE APOYO	CÓDIGO: AAAr113
PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO	VERSIÓN: 3
DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL	VIGENCIA: 2017-11-16
	PAGINA: 6 de 7

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el “Manual del Repositorio Institucional AAAM003”

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.





j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



Nota:

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional, está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. PerezJuan2017.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. Evaluación de la vida en florero de <i>lisianthus (eustoma grandiflorum)</i> en siete tratamientos con soluciones de hidratación.pdf	Texto
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafa)
Santana Frade Wilmer Alberto	<i>Wilmer Santana</i>

12.1.40

EVALUACIÓN DE LA VIDA EN FLORERO DE LISIANTHUS (*Eustoma grandiflorum*) EN SIETE TRATAMIENTOS CON SOLUCIONES DE HIDRATACIÓN.

WILMER ALBERTO SANTANA FRADE

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
FACATATIVÁ, CUNDINAMARCA, COLOMBIA**

2019

EVALUACIÓN DE LA VIDA EN FLORERO DE LISIANTHUS (*Eustoma grandiflorum*) EN SIETE TRATAMIENTOS CON SOLUCIONES DE HIDRATACIÓN.

WILMER ALBERTO SANTANA FRADE

ASESOR:

PROFESOR ERICK OSORIO

**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
FACATATIVÁ, CUNDINAMARCA, COLOMBIA**

2019

Nota de aceptación

Firma Tutor

Firma Jurado

Firma Jurado

Facatativá, noviembre 2019

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	17
1. INTRODUCCIÓN	19
2. OBJETIVOS.....	21
2.1. Objetivo General.....	21
2.2. Objetivos Específicos	21
3. MARCO TEÓRICO	22
3.1. Generalidades del Lisianthus	22
3.1.1. Suelo.....	22
3.1.2. Temperatura	22
3.1.3. Humedad Relativa.....	23
3.1.4. Luz.....	23
3.1.5. Clasificación Taxonómica del Lisianthus	23
3.1.6. Ciclo Fenológico del Lisianthus.....	25
3.1.6.1. Primera fase:	25
3.1.6.2. Segunda fase:	25
3.1.6.3. Tercera fase:.....	25
3.1.7. Cosecha de Lisianthus	26
3.1.8. Importancia en el mercado	27
3.1.9. Características de variedades de Lisianthus	27

3.2.	Tratamientos en Poscosecha	28
3.2.1.	Tratamiento de acondicionamiento	29
3.2.2.	Tratamiento de carga	29
3.2.3.	Tratamiento de apertura floral	29
3.2.4.	Soluciones de mantenimiento	29
3.3.	Factores que influyen en el mantenimiento de la calidad en poscosecha	30
3.3.1.	Bloqueo vascular	30
3.3.2.	Senescencia del tallo.....	31
3.3.3.	Fitohormonas	32
3.4.	Almacenamiento en frío.....	32
3.4.1.	Precooling o pre-enfriamiento	33
4.	METODOLOGÍA	34
4.1.	Diagrama de flujo del proceso	34
4.2.	Soluciones de hidratación a evaluar.....	34
4.2.1.	Chrysal Solución Inicial	35
4.2.2.	Floríssima Perfecta Hidratación	35
4.2.3.	Chrysal AVB	35
4.2.4.	Floríssima 125	35
4.2.5.	Chrysal RVB	36
4.2.6.	Floríssima Green Expression.....	36

4.2.7.	Floríssima Experta.....	36
4.3.	Tratamientos a evaluar.....	36
4.3.1.	Preparación de las soluciones de hidratación.....	37
4.4.	Cosecha de tallos de Lisianthus.....	38
4.5.	Simulación de condiciones de viaje.....	40
4.6.	Evaluación De Vida En Florero.....	41
4.7.	Diseño Experimental.....	43
4.7.1.	Prueba de Independencia Estadística Chi-Cuadrado (χ^2).....	43
5.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	45
5.1.	Resultado Evaluación de Vida en Florero.....	45
5.1.1.	Principales problemas observados en las lecturas de la evaluación de vida en florero del Lisianthus.....	47
5.2.	Resultado Prueba de Independencia Estadística Chi-Cuadrado (χ^2).....	50
6.	CONCLUSIONES.....	52
7.	RECOMENDACIONES.....	53
8.	REFERENCIAS.....	54
9.	ANEXOS.....	58

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación taxonómica del Lisianthus.....	23
Tabla 2. Tratamientos con soluciones hidratantes a evaluar.	37
Tabla 3. Preparación de soluciones hidratantes.....	37
Tabla 4. Registros de pH y C.E. antes y después de la preparación de las soluciones.....	38
Tabla 5. Variedades de Lisianthus cosechadas.....	39
Tabla 6. Distribución de ramos de Lisianthus en cada tratamiento.....	40
Tabla 7. Tabla de contingencia.....	44
Tabla 8. Valoración de la 1ra lectura de la Evaluación de Vida en Florero de Lisianthus ..	45
Tabla 9. Valoración de la 2da lectura de la Evaluación de Vida en Florero de Lisianthus..	46
Tabla 10. Valoración de la lectura final de la Evaluación de Vida en Florero de Lisianthus	46
Tabla 11. Tabla de contingencia con frecuencias observadas	50
Tabla 12. Tabla de contingencia con frecuencias esperadas	51
Tabla 13. Diferencias entre frecuencias observadas y frecuencias esperadas	51

LISTA DE IMÁGENES

Imagen 1. Tallo de Lisianthus (Santana, 2019)	24
Imagen 2. Botones florales en desarrollo. (Santana, 2019)	25
Imagen 3. Cultivo de Lisianthus var Celeb 2 Green. (Santana, 2019)	26
Imagen 4. Flores de Lisianthus variedades “Celeb Lovely Pink”, “Arena White”, “Megalo Magic Purple” y “Arena Picotte Purple”. (Santana, 2019).....	27
Imagen 5. Solución de hidratación contaminada con residuos vegetales de Chrysanthemum spp. (Santana, 2019)	31
Imagen 6. Diagrama de flujo del proceso. (Santana, 2019)	34
Imagen 7. Ramos de Lisianthus en baldes con tratamientos de soluciones de hidratación (Santana, 2019).....	39
Imagen 8. Cajas o tabacos con Lisianthus en la poscosecha de la finca Marsella, listos para ingresar a cuarto frío (Santana, 2019)	41
Imagen 9. Lisianthus en caja para flor de exportación (Santana, 2019).....	41
Imagen 10. Floreros con Lisianthus para evaluación de vida en florero (Santana, 2019)....	43
Imagen 11. Botrytis en tallo de Lisianthus (Santana, 2019).....	47
Imagen 12. Clorosis en hoja de Lisianthus (Santana, 2019)	48
Imagen 13. Rastro de larva de minador (minador galería) en hoja de Lisianthus (Santana, 2019).....	49
Imagen 14. Maltrato en follaje de Lisianthus (Santana, 2019).....	49

RESUMEN

El *Lisianthus (Eustoma grandiflorum)* es una planta ornamental con alto potencial de comercialización debido a la variedad de colores que ofrece, se cultiva con el fin de obtener flores de corte o incluso, plantas para maceta. Por medio de este proyecto, se busca evaluar la vida en florero de *Lisianthus* en siete tratamientos con soluciones hidratantes. Para lo anterior se cosechan y clasifican tallos de *Lisianthus*, se disponen en cada uno de los tratamientos con soluciones de hidratación, luego se realiza la simulación de condiciones de viaje y posteriormente la evaluación de vida en florero de plantas de *Lisianthus*, en la cual el resultado varía entre las calificaciones “pésimo” y “muy malo”. Se emplea una Prueba de Independencia Estadística Chi Cuadrado con el fin de establecer la dependencia entre el resultado de la evaluación de vida en florero y los tratamientos con soluciones de hidratación después del corte. Se determina que las variables no dependen la una de la otra, razón por la cual no es posible determinar cuál de los tratamientos de hidratación es mejor.

ABSTRACT

Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) is an ornamental plant with high commercialization potential due to the variety of colors it offers, it is grown in order to obtain cut flowers or even potted plants. Through this project, we seek to evaluate the life in a vase of Lisianthus in treatments with moisturizing solutions. For the above, Lisianthus stems are harvested and classified, they are arranged in each of the treatments with hydration solutions, then the simulation of travel conditions is carried out and subsequently the vase life evaluation of Lisianthus plants, in which the The result varies between the "bad" and "very bad" ratings. A Chi-Square Statistical Independence Test is used to establish the dependence between the result of the vase life evaluation and the treatments with hydration solutions after cutting. It is determined that the variables do not depend on each other, which is why it is not possible to determine which of the hydration treatments is better.

1. INTRODUCCIÓN

El Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) es una planta ornamental que posee un alto potencial de comercialización debido a la variedad de colores que ofrece, se cultiva con el fin de obtener flores de corte o incluso, plantas para maceta (Hernández, y otros, 2015). *Eustoma grandiflorum* es una planta perteneciente a la familia *Gentianaceae* y puede alcanzar entre 50 y 90 cm de altura; las flores nativas presentan colores que oscilan entre azules y morados pero los híbridos tienen diversas tonalidades (Camargo, y otros, 2004).

El corte de tallos de Lisianthus se realiza cuando tres flores comienzan a abrir; si se corta con menos número de flores abiertas, la posibilidad de que no abran las flores aún cerradas aumenta, reduciendo así el atractivo de cara al consumidor, por otra parte, si se corta con más flores abiertas, se pueden presentar daños durante la manipulación o transporte debido a la sensibilidad de los pétalos (Cajimela V., 2006).

Para el año 2006, *Eustoma grandiflorum* se había convertido en un producto con un gran potencial de comercialización en mercados nacionales e internacionales debido a que se posicionaba como una especie novedosa, vistosa, con muy buena duración en florero y precio final ajustado (Cajimela V., 2006).

Para la floricultura colombiana, es de vital importancia el manejo que se da a las flores en poscosecha, éste requiere de actualización en conceptos acerca de la fisiología de las flores cortadas y de los tratamientos empleados para mantener la vida en poscosecha dentro de los parámetros necesarios para conseguir satisfacer las necesidades del mercado y de los consumidores finales (Pardo C., 2010).

Al ser un producto novedoso no sólo para la compañía sino también para el sector floricultor del país, se han venido desarrollando todo tipo de estrategias de manejo con el

fin de alcanzar los parámetros de calidad que exige el mercado internacional, entre dichas estrategias se resalta la necesidad evaluar por medio de una evaluación de vida en florero el efecto de diferentes tratamientos con soluciones de hidratación para emplear después del corte. ¿Con qué tratamiento de soluciones de hidratación se obtiene un “óptimo” resultado en la evaluación de la vida en florero del Lisianthus producido en las fincas de Grupo Katama?

Con la realización de este proyecto se pretende evaluar la vida en florero de cinco variedades de lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) en siete tratamientos con soluciones hidratantes, lo anterior para poder definir el tratamiento de hidratación en poscosecha más indicado para el lisianthus producido en las fincas del grupo empresarial Grupo Katama.

2. OBJETIVOS

2.1.Objetivo General

- Evaluar la vida en florero de Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) en siete tratamientos con soluciones hidratantes.

2.2.Objetivos Específicos

- Preparar las soluciones de hidratación para los tratamientos de tallos de Lisianthus.
- Realizar la evaluación de vida en florero a los tallos de Lisianthus empleados.
- Determinar la mejor solución de hidratación para el manejo de Lisianthus en poscosecha.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Generalidades del Lisianthus

El Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) es una planta ornamental que posee un alto potencial de comercialización debido a la variedad de colores que ofrece, se cultiva con el fin de obtener flores de corte o incluso, plantas para maceta (Hernández, y otros, 2015) (ver Imagen 1); originaria de zonas áridas, se puede cultivar durante todo el año (Sotomayor, Rosas, & Mazuela, 2016). *E. grandiflorum* es una planta perteneciente a la familia *Gentianaceae* y puede alcanzar entre 50 y 90 cm de altura; las flores nativas presentan colores que oscilan entre azules y morados pero los híbridos tienen diversas tonalidades (Camargo, y otros, 2004).

3.1.1. Suelo

El Lisianthus requiere suelos con alto contenido de arena y materia orgánica, dichas características proporcionan un buen drenaje, lo cual reduce la posibilidad de encharcamientos que pueden favorecer la aparición de enfermedades como *Rhizoctonia*, *Phytophthora* y *Fusarium*. En cuanto al pH, el índice apropiado para el óptimo desarrollo de la planta de Lisianthus está entre 6,5 y 7,5. El óptimo de Conductividad Eléctrica (CE), es de 1 mS/cm (de Lourdes & Maris, 2015).

3.1.2. Temperatura

Se recomienda realizar el cultivo siempre bajo invernadero, esto con el fin de evitar los efectos negativos que pueden generar las condiciones meteorológicas. Para el buen desarrollo de las plantas, es necesario asegurar temperaturas diarias de 23 °C y nocturnas de 18°C. Antes de la formación del tercer par de hojas, la planta es muy sensible a la temperatura, razón por la cual, de no asegurar las temperaturas recomendadas, se puede

provocar la generación de rosetas (acortamiento de entrenudos); específicamente con temperaturas diurnas entre 30 y 35°C, y nocturnas entre 20 y 25°C (de Lourdes & Maris, 2015).

3.1.3. Humedad Relativa

Teniendo en cuenta que la humedad relativa (HR) está relacionada inversamente con la temperatura (a mayor temperatura, menor HR), se busca obtener HR entre el 20 – 25%. Un adecuado porcentaje de HR evita la aparición de *Botrytis*, favorece la apertura estomática y el intercambio gaseoso (de Lourdes & Maris, 2015).

3.1.4. Luz

“*El Lisianthus es una planta facultativa de días largos, esto significa que florece más rápido bajo condiciones de día largo*” (Dole y Wilkins, 2005).

Con baja irradiación, los tallos son más débiles y largos con mayor número de nudos pero con menos flores (Dole y Wilkins, 2005, citado por de Lourdes & Maris, 2015)

3.1.5. Clasificación Taxonómica del Lisianthus

Tabla 1. Clasificación taxonómica del Lisianthus. (Amache, 2014)

Reino	<i>Plantae</i>
Subreino	Fanerógamas
División	<i>Magnoliophyta</i>
Clase	<i>Magnoliopsida</i>
Sub Clase	<i>Asteridae</i>
Súper Orden	<i>Gentiananae</i>
Orden	Gentianales
Familia	<i>Gentianaceae</i>
Género	<i>Eustoma</i> . Salisbury. (1806)
Especie	<i>Eustoma grandiflorum</i> (Raf.)
Nombre Común	Lisianthus

En el tallo, las hojas son sésiles (sin peciolo) y están dispuestas de forma opuesta, son hojas simples, lanceoladas con borde entero que pueden llegar a medir de 2 a 4 pulgadas.

(Amache, 2014)



Imagen 1. Tallo de Lisianthus (Santana, 2019)

Los híbridos han sido obtenidos a través de programas de mejoramiento genético adelantados en su mayoría por empresas japonesas; entre éstos, se destacan variedades con flores blancas, rojas o mezclas de colores, además se han obtenido también flores sencillas y dobles, con incluso tres anillos de pétalos. (Cajimela V., 2006). Lo anterior abre las puertas a que el Lisianthus sea una flor apetecida en varias partes del mundo, por ejemplo, los países europeos prefieren flores con tonos azules oscuro sólido, mientras que en Japón y Brasil gustan más flores con bordes azules; y en cuanto al tipo de flor, se venden a los mercados japoneses y europeos más flores sencillas, mientras que en Estados Unidos y Brasil son apetecidas las flores dobles (Corr & Katz, 1997).

3.1.6. Ciclo Fenológico del Lisianthus

Normalmente, el Lisianthus se propaga por medio de semillas, sin embargo, también es posible propagarlo utilizando esquejes o por cultivo *in vitro* de tejidos. Cajimela V. (2006) caracteriza tres fases que atraviesa el lisianthus una vez se ha plantado:

3.1.6.1.**Primera fase:** Se da durante los primeros 20 o 30 días y en ella, la planta busca desarrollar al máximo sus raíces, mientras que no presenta mayor desarrollo en la parte aérea.

3.1.6.2.**Segunda fase:** Comprende un aproximado de 60 días, es el lapso en que la planta evidencia crecimiento en la parte aérea, alargando el tallo y formando los tallos secundarios; una vez los laterales alcanzan una longitud entre 30 y 50 cm, empieza la formación de los botones florales (ver Imagen 2).



Imagen 2. Botones florales en desarrollo. (Santana, 2019)

3.1.6.3.**Tercera fase:** Esta fase inicia una vez están formados los botones florales. Los botones engrosan y se desarrollan mientras que los pedúnculos se alargan,

después, los botones varían de color verde al color propio de la variedad para posteriormente empezar la apertura de la flor. Cuando se inicia la apertura floral, es normal observar que hay un botón más desarrollado que los demás, dicho botón es eliminado con el fin de uniformizar la floración.

El ciclo completo puede durar de 90 a 120 días según las condiciones del cultivo y según la variedad (ver Imagen 3).



Imagen 3. Cultivo de Lisianthus var Celeb 2 Green. (Santana, 2019)

3.1.7. Cosecha de Lisianthus

El corte de tallos de Lisianthus se realiza cuando tres flores comienzan a abrir; si se corta con menos número de flores abiertas, la posibilidad de que no abran las flores aún cerradas aumenta, reduciendo así el atractivo de cara al consumidor, por otra parte, si se corta con más flores abiertas, se pueden presentar daños durante la manipulación o transporte debido a la sensibilidad de los pétalos (Cajimela V., 2006).

3.1.8. Importancia en el mercado

E. grandiflorum se ha convertido en un producto con un gran potencial de comercialización en mercados nacionales e internacionales debido a que se posiciona como una especie novedosa, vistosa, con muy buena duración en florero y precio final ajustado (Cajimela V., 2006); puede considerarse como uno de los diez productos más vendidos en el mercado de los países bajos (Kameoka, 1998).

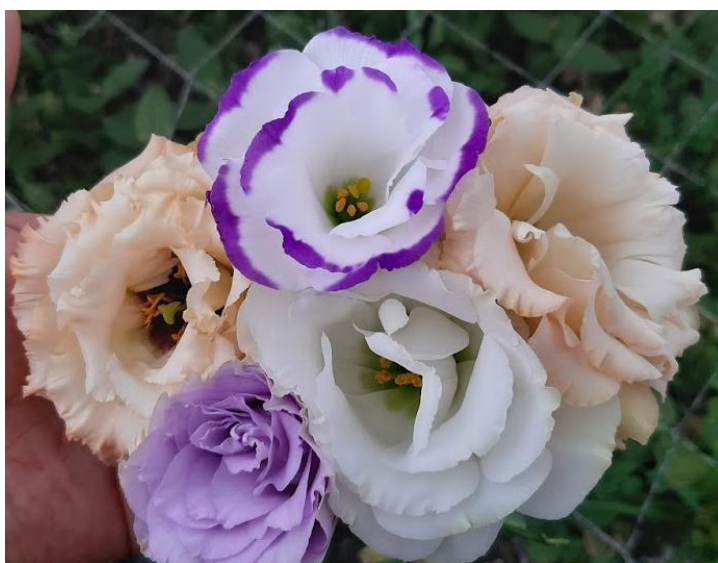


Imagen 4. Flores de Lisianthus variedades “Celeb Lovely Pink”, “Arena White”, “Megalo Magic Purple” y “Arena Picotte Purple”. (Santana, 2019)

3.1.9. Características de variedades de Lisianthus

Las variedades de Lisianthus sembradas en la finca “Marsella” (ver Imagen 4) tienen distintas características, no sólo se destaca la diferencia de color o mezcla de los mismos, sino también la vigorosidad, el número de botones y la longitud de los tallos. Por ejemplo, la variedad “Megalo Magic Purple” se caracteriza por la rápida apertura de los botones flores y la mezcla de colores, pues en algunos casos un mismo tallo presenta botones bicolor (verde y lavanda) y unicolor (lavanda o verde o incluso morado). La variedad “Celeb 2 Green” tiene la característica de ser una variedad bastante uniforme, es decir, que a comparación del resto de variedades, el tamaño de sus tallos y botones florales es muy

homogéneo, sin embargo, se le identifica también como una de las variedades con mayor dificultad respecto a la apertura floral.

A pesar de las características propias de cada variedad, en general, el *Lisianthus* es una especie que muestra fallas en la apertura floral y poca pigmentación en los pétalos después del corte. Lo anterior, según Cruz *et al.* (2006), se atribuye a la falta de asimilados precisamente después del corte, y es la principal razón de la pérdida de calidad de las flores; los mismos autores resaltan en la importancia del acondicionamiento y/o tratamiento en poscosecha para las flores de corte y concluyen que en *E. grandiflorum* cv. 'Echo Blue', la adición de la sacarosa en la solución en combinación con germicida favoreció el incremento en el contenido de azúcares y peso seco de los pétalos, mejorando con ello el desarrollo del botón y la apertura floral, aumentando la vida de florero y peso fresco de los tallos (mejor turgencia de pétalos y hojas) y mejoró también el color de los pétalos.

3.2.Tratamientos en Poscosecha

Los tratamientos empleados en poscosecha buscan mantener y/o preservar la calidad de las plantas después del corte, a la vez, se pretende mantener las plantas dentro de los parámetros necesarios para conseguir satisfacer las necesidades del mercado y de los consumidores finales (Pardo C., 2010). En el caso del *Lisianthus*, la vida en poscosecha puede ser de 10 a 15 días cuando no se utilizan preservantes, y de 20 a 25 días utilizando preservantes. de Lourdes & Maris (2015) sugieren agregar al agua 4% de sacarosa, más agentes antimicrobianos e hipoclorito de sodio o calcio.

Hidratando los tallos de *Lisianthus* con agua con sacarosa al 12% más un biocida se consigue mejor apertura en las flores, con mejor color y mayor duración en floreros. El etileno reduce la vida útil, sin embargo el efecto no es de importancia, razón por la cual no

se recomiendan tratamientos con compuestos “anti-etileno”, como por ejemplo STS (tiosulfato de plata). También se recomienda una solución que combina 2% de etanol y 2,5% de azúcar; el etanol inhibe la producción de etileno y a la vez mejora el ingreso de solución a los tallos (Farokhzad *et. al*, 2005, citado por de Lourdes & Maris, 2015).

Halevy & Mayak (1981) mencionan como algunos tratamientos de poscosecha de flores de corte los siguientes:

3.2.1. Tratamiento de acondicionamiento

Tiene como finalidad devolver o recuperar la turgencia de los tallos después del posible estrés hídrico ocasionado por los manejos que se le dan a las plantas después del corte. Se debe realizar con agua des-ionizada y con germicida.

3.2.2. Tratamiento de carga

Se caracteriza por ser un tratamiento de corta duración ya que sus efectos se conservan durante la vida en florero. El objetivo de este tratamiento es aumentar la longevidad, promover la apertura, mejoría de la coloración y/o tamaño de los pétalos en algunas flores. La sacarosa se destaca como el principal ingrediente en este tipo de tratamiento.

3.2.3. Tratamiento de apertura floral

Según los mismos autores, las soluciones para el tratamiento de apertura floral si no son muy similares a las empleadas para tratamiento de carga, la diferencia radica en que el tratamiento de apertura floral requiere más tiempo para conseguir la apertura de botones y concentración de azúcares.

3.2.4. Soluciones de mantenimiento

Adicionar sacarosa a las soluciones de floreros ayuda a mantener la calidad de las flores en poscosecha mediante la promoción de apertura de botones en estados inmaduros, reduce

también la sensibilidad de los pétalos al etileno y retardando la senescencia de las flores más abiertas (Halevy & Mayak, 1979).

“La duración de la flor de corte en la poscosecha está fuertemente influenciada por factores genéticos, agronómicos y ambientales. La calidad de una flor no se mejora con el manejo en poscosecha sino que se mantiene o por el contrario se deteriora si la manipulación es inapropiada” (Pardo C., 2010).

3.3. Factores que influyen en el mantenimiento de la calidad en poscosecha

3.3.1. Bloqueo vascular

Las bacterias presentes en soluciones contaminadas (ver Imagen 5), se mueven de forma ascendente a través del tallo ocasionando obstrucción dentro del mismo debido a que se acumulan en su interior, lo cual impide el libre movimiento de agua a través del tallo. Las bacterias pueden causar taponamiento o bloqueo en el sistema vascular de los tallos de forma directa e indirecta: la forma directa consiste precisamente en la acumulación de bacterias dentro del tallo y de forma indirecta, por la acumulación de sustancias nocivas liberadas en el agua por la o las bacterias (Ford, Clark, & Stinson, 1961).



Imagen 5. Solución de hidratación contaminada con residuos vegetales de Chrysanthemum spp. (Santana, 2019)

Con el fin de mantener la actividad metabólica de la flor hasta completar la apertura, es necesario que el tallo cuente con un nivel de turgencia óptimo. Romper las columnas de agua bajo tensión con el tallo sometido a estrés hídrico, puede significar la introducción de burbujas de aire en la parte terminal de los vasos del xilema, este fenómeno recibe el nombre de “embolia vascular” e interrumpe el flujo de agua a través del tallo, lo que puede resultar en el marchitamiento de la flor (Rogers, 1973).

Según Chrysal (2017), con el fin de evitar el bloqueo vascular, se pueden utilizar:

- Productos a base de cloro; el cloro es comúnmente utilizado como bactericida.
- Sulfato de aluminio, que actúa como floculante y bactericida y además, sedimenta los sólidos suspendidos y baja el pH.

3.3.2. Senescencia del tallo

La senescencia de cada parte de la flor está regulada por conjuntos de factores internos y externos. Dentro de los internos se pueden mencionar los niveles de hormonas, la edad y sustancias y procesos propios del desarrollo vegetal. La senescencia es un proceso natural que comienza antes de la apertura total de las flores y antes de que las diferencias en la flor puedan ser apreciadas visualmente (Pardo C., 2010).

Dentro del proceso de la senescencia floral ocurren otros eventos, entre los cuales se destacan la disminución del contenido de proteínas y ácidos nucleicos, amarillamiento irreversible debido a la pérdida de clorofila, catabolismo mayor que anabolismo, traslocación en masa de metabolitos solubles de la hoja senescente para otras partes de la planta, y la disminución de las tasas fotosintéticas y respiratorias (Moore, 1979).

3.3.3. Fitohormonas

Las hormonas vegetales o fitohormonas tienen un papel muy importante en el control de la senescencia de flores. En términos generales, compuestos como el etileno, ácido abscísico (ABA), jasmonato y su derivado metil-jasmonato y ácido salicílico promueven la senescencia floral; por otra parte, las citoquininas, auxinas y giberelinas actúan como compuestos que retardan la senescencia (Davies, 2004).

3.4. Almacenamiento en frío

Los canales de comercialización por los cuales se transportan las flores de corte con destino al cliente final pueden llegar a presentar altas temperaturas en sus entornos, afectando directamente la calidad del producto, lo cual, repercute en la insatisfacción por parte de los clientes o incluso en pérdidas (Staby & Reid, 2005).

Según Staby & Reid (2005), el deficiente control de la temperatura de las flores durante el transporte a largas distancias, disminuye la longevidad de los tallos florales. Además de incrementar la tasa de respiración, temperaturas no adecuadas durante el viaje influyen directamente sobre la torcedura de los tallos, apertura floral, marchitamiento y caída de las flores. Según los mismos autores, con el fin de conservar las flores cortadas durante el mayor tiempo posible, éstas se deben enfriar hasta conseguir un rango entre 3 y 5 °C, y deben mantenerse durante toda la cadena de frío a temperaturas por debajo de los 9 °C.

Para que las flores cortadas se conserven durante largos viajes, se requiere que éstas sean previamente tratadas y, durante el envío transportarlas a temperaturas entre 1 y 3 °C; esto es posible si se pre-enfría y se empaca en cuarto frío (Halevy & Mayak, 1979). Controlar la temperatura a la cual se encuentran expuestas las flores ya cortadas, es uno de los principales factores que ayudan a retardar la pérdida de calidad.

3.4.1. Precooling o pre-enfriamiento

El precooling o pre-enfriamiento es un método que ayuda a conservar la calidad de las flores durante el viaje al cual vayan a ser sometidas. Consiste en mover aire refrigerado a través de las cajas empacadas con flores para reducir la temperatura rápidamente. La mayoría de las flores alcanzan las temperaturas óptimas para el transporte en un lapso de 45 minutos, sin embargo existen registro de algunas otras que demoran solamente 8 minutos (Thompson, Gordon, & Kasmire, 2002).

4. METODOLOGÍA

El proyecto se divide en dos fases: la primera (adelantada en la finca Marsella ubicada en la vereda Siecha del municipio de Chipaque, Cundinamarca), consiste en la cosecha de tallos de cinco variedades de Lisianthus y la disposición de los mismos en cada uno de los tratamientos de soluciones hidratantes a evaluar (ver tabla 6) y la segunda fase, que es donde se realiza la simulación de condiciones de viaje y posterior evaluación de vida en florero, se lleva a cabo en la finca San Marino, ubicada en el municipio de Madrid, Cundinamarca.

4.1. Diagrama de flujo del proceso

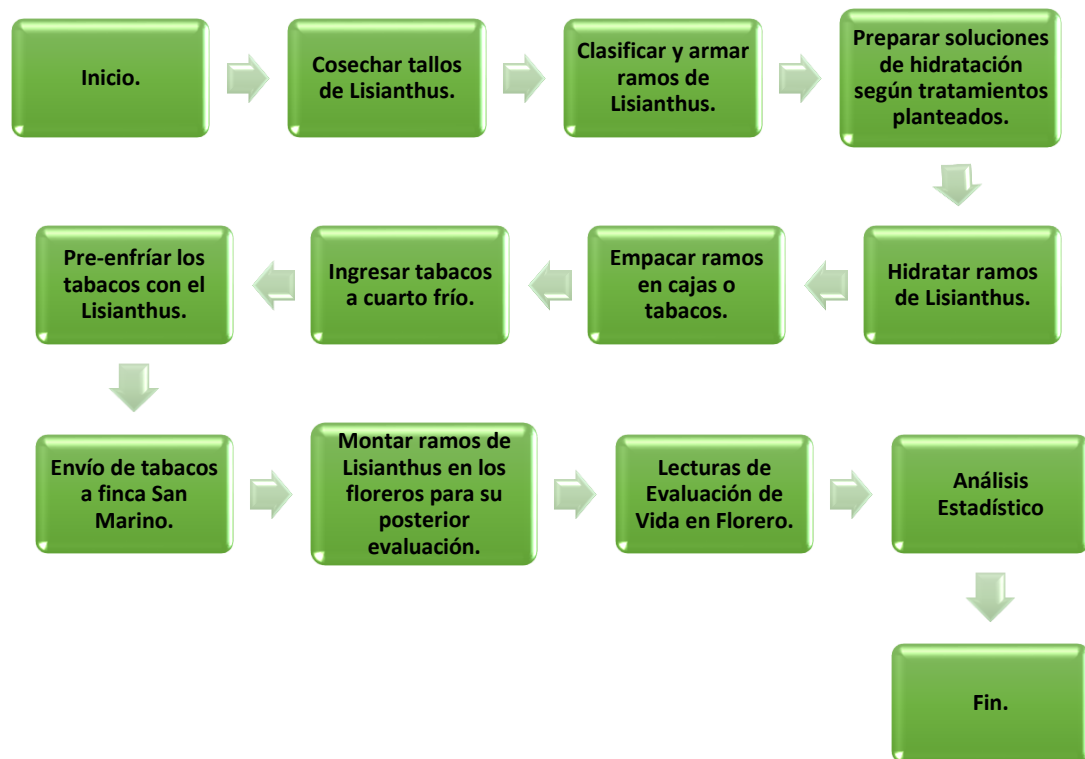


Imagen 6. Diagrama de flujo del proceso. (Santana, 2019)

4.2. Soluciones de hidratación a evaluar.

Las soluciones por evaluar se determinan a partir de los productos que utiliza la empresa para la hidratación de flores de corte, entre esos, se destacan productos que reducen el

efecto de la maduración del tejido vegetal y que conservan durante más tiempo las propiedades del agua. Para la evaluación de vida en florero de Lisianthus, se emplean las siguientes soluciones de hidratación:

4.2.1. Chrysal Solución Inicial

Chrysal Solución Inicial es un producto de hidratación en primer momento después del corte, puede ser usado en invernaderos, salas de recepción y poscosechas. Utilizable en cualquier tipo de agua y compuesto de iones cloro, este producto ayuda a preservar la calidad de las hojas y flores de los tallos cortados (Chrysal, 2017).

4.2.2. Floríssima Perfecta Hidratación

Es un producto que mejora la calidad del agua de hidratación de todo tipo de flor después del corte. El sulfato de aluminio que lo compone permite que la calidad y pureza del agua se conserve durante mayor tiempo, además ayudan a facilitar la hidratación de los tallos (Brenntag, 2016).

4.2.3. Chrysal AVB

Según Chrysal (2017), Chrysal AVB es un producto hecho a base de tiosulfato de plata (STS) especial para usar en casos donde la flor sea sensible al efecto del etileno; a la vez, previene la caída prematura de botones, hojas y flores prolongando de esta manera la vida en florero. En los países bajos, es obligatorio el uso de Chrysal AVB para flores sensibles al etileno.

4.2.4. Floríssima 125

Brenntag (2016) menciona que Floríssima 125 es un producto estabilizado de tiosulfato de plata (STS) que protege a las flores del etileno producido por la misma flor o del proveniente de fuentes externas, lo cual brinda la posibilidad de prolongar la vida en florero y conseguir una mejor apertura de los botones florales. Contiene, además: un estabilizador

del compuesto STS que disminuye el riesgo de precipitación de los iones de plata y permite su compatibilidad con cualquier tipo de agua, tensoactivo y germicida que facilitan la absorción de la solución y mantienen la calidad del agua durante más tiempo.

4.2.5. Chrysal RVB

Chrysal (2017) recomienda Chrysal RVB preferiblemente en casos donde las aguas sean relativamente duras (alcalinidad > 20 mg HCO₃/L). Gracias al sulfato de aluminio que lo compone, Chrysal RVB precipita toda la contaminación en el fondo, evitando así el taponamiento del sistema vascular de los tallos.

4.2.6. Floríssima Green Expression

Con propilenglicol, giberelinas y citoquinas como principales ingredientes, Floríssima Green Expression tiene como función retardar el amarillamiento de las hojas, lo cual representa un factor limitante en el valor decorativo de la flor durante su permanencia en florero (Brenntag, 2016).

4.2.7. Floríssima Experta

Floríssima Experta es un preservante que tiene como propósito mejorar la calidad del agua usada en la hidratación de flores después del corte. Constituido a base de sacarosa, ácido cítrico y tensoactivo, Floríssima Experta asegura la libre circulación de la solución a través de los vasos vasculares y a la vez evita su taponamiento, lo cual permite que la flor se hidrate con mayor facilidad y recupere su turgencia y valor decorativo (Brenntag, 2019).

4.3. Tratamientos a evaluar

Los tratamientos con soluciones de hidratación se aplican después de la cosecha y clasificación de los tallos de Lisianthus; se busca que estas sean soluciones ligeramente ácidas (pH entre 4 y 5,5). Los tratamientos de soluciones de hidratación a evaluar,

incluyendo la solución que actualmente se emplea como tratamiento testigo (T0) dentro del experimento, son los siguientes:

Tabla 2. Tratamientos con soluciones hidratantes a evaluar (Santana, 2019).

	SOLUCIÓN DE HIDRATACIÓN	DOSIS	DURACIÓN
T0	Chrysal Solución Inicial	0,3 gr/l	Transporte desde cultivo a poscosecha y toda la noche
T1	Floríssima Perfecta	3 cc/l	Transporte desde cultivo a poscosecha
	Chrysal AVB	0,5 cc/l	Toda la noche
T2	Floríssima Perfecta	3 cc/l	Transporte desde cultivo a poscosecha
	Floríssima 125	5 cc/l	Toda la noche
T3	Chrysal RVB	2 cc/l	Transporte desde cultivo a poscosecha
	Chrysal AVB	0,5 cc/l	2 horas en poscosecha
	Chrysal RVB	2 cc/l	Toda la noche
T4	Floríssima Green	0,3 cc/l	Transporte desde cultivo a poscosecha
	Floríssima 125	5 cc/l	2 horas en poscosecha
	Floríssima Green	0,3 cc/l	Toda la noche
T5	Floríssima Perfecta	3 cc/l	Transporte desde cultivo a poscosecha y toda la noche
T6	Floríssima Experta	5 cc/l	Transporte desde cultivo a poscosecha y toda la noche

4.3.1. Preparación de las soluciones de hidratación

Se preparan las soluciones hidratantes según la información relacionada en la tabla 3. Se registran datos de pH y conductividad eléctrica (C.E.) antes y después de la preparación de cada solución hidratante, tal como se observa en la tabla 4.

Tabla 3. Preparación de soluciones hidratantes (Santana, 2019)

Hidratación	Dosis	Cantidad Preparada (lt)
Floríssima Experta	5 cc/l	10
Chrysal Solución Inicial	0,3 g/l	12
Chrysal RVB	2 cc/ l	12
Floríssima Perfecta	3 cc/l	2,5
Floríssima Green	0,3 cc/l	12
Chrysal AVB	0,5 cc/l	10
Floríssima 125	5 cc/l	10

Tabla 4. Registros de pH y C.E. antes y después de la preparación de las soluciones (Santana, 2019)

	Inicial		Final		
	pH	C.E. (μ S)	pH	C.E. (μ S)	$^{\circ}$ C
Floríssima Experta	5,44	430	3,82	509	14,5
Chrysal Solución Inicial	5,44	430	4,36	625	14,5
Chrysal RVB	5,44	430	4,09	498	14,5
Floríssima Perfecta	5,44	430	4,03	461	14,5
Floríssima Green	5,44	430	5,27	438	14,5
Chrysal AVB	5,44	430	5,13	684	14,5
Floríssima 125	5,44	430	5,45	553	14,5

Una vez se preparan las soluciones de hidratación, y teniendo en cuenta la descripción de cada uno de los tratamientos, se procede a enviar las soluciones necesarias en baldes debidamente marcados al bloque número 18 de la finca Marsella. Aquellas que no se necesitan para el transporte desde cultivo, se disponen en baldes marcados dentro de la post-cosecha de la misma finca.

4.4.Cosecha de tallos de Lisianthus

Se cosechan y clasifican tallos de Lisianthus que cumplan los parámetros que exige la compañía para productos de exportación, dichos parámetros se especifican en la ficha técnica que maneja la compañía para el producto (ver anexo 9.1). Teniendo en cuenta que se busca evaluar el mismo tipo de producto que recibe el cliente final, se opta por clasificar y utilizar únicamente tallos calidad “Select”, que son tallos tipo exportación de 60 cm de longitud (medidos desde el 2 botón más maduro hasta la base del tallo), con 4 o más flores viables, sin ningún tipo de problema fitosanitario. Las variedades empleadas están descritas en la tabla 5.

Tabla 5. Variedades de Lisianthus cosechadas (Santana, 2019)

Lisianthus Celeb 2 Green
Lisianthus Arena 1 White
Lisianthus Celeb 2 Lovely Pink
Lisianthus Megalo Green Lavender
Lisianthus Arena Picotte Purple

La cantidad de tallos a evaluar está sujeta a la disponibilidad en la producción al momento de cosecha según el cronograma establecido para el desarrollo del presente proyecto. Una vez cosechados, se disponen los tallos en cada tratamiento durante el tiempo indicado en cada caso (ver Imagen 7).



Imagen 7. Ramos de Lisianthus en baldes con tratamientos de soluciones de hidratación (Santana, 2019).

Según el número de ramos utilizados por variedad, se distribuyen las mismas para cada tratamiento tal como lo muestra la tabla 6.

Tabla 6. Distribución de ramos de Lisianthus en cada tratamiento (Santana, 2019).

	Ramos x 5 tallos							Total (ramos)
	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6	
Lisianthus Celeb 2 Green	3	3	3	3	3	2	3	20
Lisianthus Arena 1 White	2	2	1	1	1	2	2	11
Lisianthus Celeb 2 Lovely Pink	3	3	3	3	3	3	3	21
Lisianthus Megalo Green Lavender	3	3	3	3	3	2	3	20
Lisianthus Arena Picotte Purple	3	3	3	3	3	3	3	21
Total (ramos)	14	14	13	13	13	12	14	93

4.5. Simulación de condiciones de viaje

Después de haber terminado los tiempos de hidratación, se procede a realizar la simulación de condiciones de viaje o simulo de vuelo, el cual busca exponer los tallos empleados a las mismas condiciones que son sometidas las flores que son exportadas. Inicialmente, se empacan por tratamiento los tallos en cajas o tabacos de “cartonplast” para posteriormente ingresar las cajas a cuarto frío (ver Imagen 8) -dar inicio a la cadena de frío y/o al almacenamiento en frío- buscando que los tallos alcancen las temperaturas óptimas para el transporte (entre 1 y 3 °C).

Al día siguiente de haber ingresado los tallos al cuarto frío, se envían en un camión refrigerado (entre 2 y 6°C) para la finca San Marino, ubicada en Madrid Cundinamarca, que es lugar en el cual se realiza la evaluación de la vida en florero de dichos tallos.



Imagen 8. Cajas o tabacos con Lisianthus en la poscosecha de la finca Marsella, listos para ingresar a cuarto frío (Santana, 2019)

Después de haber sido transportados entre fincas, se dejan los ramos en cuarto frío durante 12 días empacados en cajas de cartón (empaquete de flor para exportación –ver Imagen 9-). Una vez se cumple el tiempo en cuarto frío, se retiran las cajas con los ramos y se dejan a disposición para el respectivo montaje de los ramos en los floreros.



Imagen 9. Lisianthus en caja para flor de exportación (Santana, 2019).

4.6. Evaluación De Vida En Florero

La evaluación de vida en florero es una metodología que permite conocer de antemano el estado en el que las flores están llegando al cliente final de forma cualitativa.

Una persona del área y equipo de calidad es la encargada de realizar los montajes de tallos en floreros para los tallos provenientes del simulacro de vuelo, dicho montaje se realiza en un área específica para la evaluación de floreros (ver Imagen 10), allí se controla la temperatura en un promedio de 13°C. Los floreros se llenan con agua proveniente de acueducto (debido a que ésta es la hidratación que normalmente reciben los tallos una vez están en manos de los clientes finales -hogares y demás-) y con una altura en la lámina de agua de 10 cm.

En cada florero se disponen 2 ramos (10 tallos) separados por variedad y marcados por tratamiento. Se realizan 3 lecturas a los ramos: la primera al día siguiente del montaje de los ramos, la segunda a los 5 días y la lectura final de la vida en florero se toma 8 días después de haber dispuesto los tallos en los floreros. El resultado de la primera lectura refleja el estado de los ramos después de ser sometidos a las condiciones de viaje. La evaluación se realiza teniendo en cuenta las especificaciones del formato de “Evaluación Vida en Florero” (ver anexo 9.2).

Con la ayuda de este formato se puede clasificar de 0 a 5 el estado sanitario de los ramos, puesto que según la evaluación visual, permite calificar el tallo, el follaje y la flor de cada ramo evaluado, teniendo en cuenta los siguientes indicadores:

0 = Pésimo. 1 = Muy malo. 2 = Malo. 3 = Regular. 4 = Aceptable. 5 = Excelente.

Para consolidar la calificación de cada ramo, se evalúan los aspectos codificados en la “Tabla de No Conformidades de Evaluación de Vida en Florero” (ver anexo 9.3).



Imagen 10. Floreros con Lisianthus para evaluación de vida en florero (Santana, 2019)

4.7. Diseño Experimental

4.7.1. Prueba de Independencia Estadística Chi-Cuadrado (χ^2)

Teniendo en cuenta que el resultado de la evaluación de vida en florero corresponde a un valor categórico, se emplea una Prueba de Independencia Estadística Chi-Cuadrado

(χ^2) con una probabilidad de error de 0,05 ($\alpha=0,05$) o porcentaje de confianza del 95%.

Mediante dicha prueba se busca establecer la independencia entre los tratamientos de soluciones de hidratación empleados y el resultado de la evaluación de vida en florero de los ramos de Lisianthus evaluados.

Para lo anterior, se toma como hipótesis nula (H_0) la idea de que los tratamientos con soluciones hidratantes y el resultado de la evaluación de vida en florero son variables independientes; por consiguiente, la hipótesis alterna (H_a) menciona que ambas variables son dependientes. Al ser variables dependientes, se puede establecer cuál de los tratamientos de soluciones de hidratación es el mejor para el manejo de Lisianthus.

Para poder realizar la prueba de independencia, se construye una tabla de contingencia de 2 variables, tal como se observa en la tabla 7.

Tabla 7. Tabla de contingencia (Santana, 2019)

	Pésimo	Muy malo	Malo	Regular	Aceptable	Excelente	Total
T0							
T1							
T2							
T3							
T4							
T5							
T6							
Total							

Como se observa en la tabla 7, se adiciona una columna y una fila con los totales de cada variable, esto se debe a que son valores claves para el cálculo de χ^2 experimental (χ^2_{Exp}) y su respectivo valor crítico ($\chi^2_{Crítico}$), lo cual define la regla de decisión respecto a las hipótesis planteadas. La regla de decisión está definida por el siguiente parámetro:

$$\text{Si } \chi^2_{Crítico} > \chi^2_{Exp} \rightarrow \text{Aceptar } H_0$$

$$\text{Si } \chi^2_{Crítico} < \chi^2_{Exp} \rightarrow \text{Rechazar } H_0$$

Para el cálculo de χ^2_{Exp} se emplea la siguiente ecuación:

$$\chi^2_{Exp} = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Donde; O_i = Frecuencia Observada

E_i = Frecuencia Esperada

Ecuación 1. Cálculo de Chi Cuadrado Experimental (Di Rienzo, y otros, 2005)

Se toman como frecuencias observadas el número de ramos según cada calificación dada en la evaluación de vida en florero, las frecuencias esperadas se calculan para cada frecuencia observada como se muestra a continuación:

$$E_i = \frac{(\text{Valor Total Columna})(\text{Valor Total Fila})}{\text{Observación Total}}$$

Ecuación 2. Cálculo Frecuencias Esperadas (Di Rienzo, y otros, 2005)

El valor de $\chi^2_{Crítico}$ se puede calcular de la siguiente manera:



$$\chi^2_{\text{Crítico}} = \chi^2_{\alpha (f-1)(c-1)}$$

Donde; α = Probabilidad de error

f = Número de filas de la tabla de contingencia

c = Número de columnas de la tabla de contingencia

$(f - 1) (c - 1) =$ Grados de Libertad

Ecuación 3. Cálculo del Valor Crítico de Chi Cuadrado (Di Rienzo, y otros, 2005)

Una vez se despeja la ecuación 3 de la forma $\chi^2_{\alpha (G.L)}$, y teniendo en cuenta los G.L. y el alfa (α) del experimento, se busca en una Tabla de Valores Críticos de la Distribución Chi Cuadrada el “Valor Crítico para Chi Cuadrado”, y así poder establecer la regla de decisión (Di Rienzo, y otros, 2005).

5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1. Resultado Evaluación de Vida en Florero

El registro de los resultados obtenidos en la Evaluación de Vida en Florero de *Lisianthus* en siete tratamientos de soluciones hidratantes se puede ver en el anexo 9.4.

Tras realizar la primera lectura (un día después del montaje de los floreros) y cuantificando el valor para cada variedad por tratamiento, se obtuvieron los resultados registrados en la tabla 8:

Tabla 8. Valoración de la 1ra lectura de la Evaluación de Vida en Florero de Lisianthus (Santana, 2019)

	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Lisianthus Celeb 2 Green	1	1	1	1	1	1	2
Lisianthus Arena 1 White	2	2	2	1	2	2	1
Lisianthus Celeb 2 Lovely Pink	2	1	2	1	1	1	1
Lisianthus Megalo Green Lavender	2	2	3	2	2	3	2
Lisianthus Arena Picotte Purple	1	2	1	2	2	2	2

Siendo apenas la primera lectura, se puede evidenciar que el estado sanitario de los ramos no es el óptimo o apropiado, lo cual da a entender que por pérdida de calidad del producto el mismo no sería exportable. La pérdida de calidad puede estar asociada a diversos factores tales como: manejo agronómico inapropiado en cultivo, exceso en la manipulación del producto, contaminación en algún punto del proceso y/o duración en almacenamiento en frío.

Cinco días después del montaje de los ramos, se realiza la segunda lectura o evaluación de los ramos, como era de esperarse y siguiendo la tendencia de los resultados obtenidos en la primera lectura, el estado sanitario de los ramos empeora (ver tabla 9).

Tabla 9. Valoración de la 2da lectura de la Evaluación de Vida en Florero de Lisianthus (Santana, 2019)

	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Lisianthus Celeb 2 Green	0	0	0	1	0	0	0
Lisianthus Arena 1 White	0	0	0	1	0	0	0
Lisianthus Celeb 2 Lovely Pink	0	0	0	0	0	0	1
Lisianthus Megalo Green Lavender	1	1	0	1	2	0	1
Lisianthus Arena Picotte Purple	0	0	0	1	2	0	2

La lectura final, realizada 8 días después de que se montaran los ramos en los floreros, evidenció la pésima evolución en el estado de los ramos evaluados, el resultado de dicha lectura se puede apreciar en la tabla 10.

Tabla 10. Valoración de la lectura final de la Evaluación de Vida en Florero de Lisianthus (Santana, 2019)

	T0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
Lisianthus Celeb 2 Green	0	0	0	1	0	0	0
Lisianthus Arena 1 White	0	0	0	0	0	0	0
Lisianthus Celeb 2 Lovely Pink	0	0	0	0	0	0	0
Lisianthus Megalo Green Lavender	0	1	0	1	1	0	1
Lisianthus Arena Picotte Purple	0	0	0	0	0	0	0

5.1.1. Principales problemas observados en las lecturas de la evaluación de vida en florero del Lisianthus

Los problemas más comunes detectados durante las lecturas de la Evaluación de Vida en Florero y por los cuales se registra pérdida en la calidad de las plantas utilizadas sin importar el tratamiento con soluciones de hidratación al cual fueron sometidas después del corte son:

- **Botrytis:** Por las características de la planta, *Botrytis* (ver Imagen 11) tiene la capacidad de desarrollarse sobre cualquier parte o tejido de la misma. Amache (2014) menciona que tiene la capacidad de incluso arruinar plantaciones enteras si no es controlado. La misma autora estipula que en el caso del Lisianthus, un ataque de *Botrytis* ocurre después de que la planta es atacada por *Fusarium spp.*



Imagen 11. *Botrytis* en tallo de Lisianthus (Santana, 2019)

- **Clorosis:** Consiste en la decoloración (verde claro inicialmente o amarillo cuando el problema es más severo –ver Imagen 12-) de los tejidos de la planta; se debe a la

falta o pérdida de clorofila, lo cual está estrechamente ligado a factores como nutrición de la planta y/o características del suelo (Schuster, 2019).



Imagen 12. Clorosis en hoja de Lisianthus (Santana, 2019)

- **Minador Punto y Minador Galería:** Se trata de los daños causados por las moscas minadoras (*Liriomyza spp.*). Los rastros de la alimentación de las larvas (ver Imagen 13) son visibles externamente en las hojas como áreas blanquecinas o pardas de formas variables; las galerías hechas por las larvas pueden causar abscisión foliar prematura y permitir el ingreso de fitopatógenos a la planta, además de reducir el valor estético de plantas ornamentales. Los puntos son ocasionados por individuos adultos de *Liriomyza* y son rastros de alimentación y/o de la oviposición (Salvo & Valladares, 2007).



Imagen 13. Rastro de larva de minador (minador galería) en hoja de Lisianthus (Santana, 2019)

- **Maltrato:** Ocasionado principalmente por la manipulación incorrecta de los tallos durante el proceso; el maltrato (ver Imagen 14) afecta directamente la presentación del producto, además, al generar tejidos muertos propicia la formación de hongos como *Botrytis*. El maltrato puede generarse prácticamente en cualquier momento: en la cosecha, en la clasificación, en el empaque o incluso durante el transporte; el maltrato o daño mecánico se evidencia tras la cadena de frío o almacenamiento en frío.



Imagen 14. Maltrato en follaje de Lisianthus (Santana, 2019)

Como se puede evidenciar en el anexo 9.4 (Resultado de la Evaluación de vida en Florero), la clorosis o amarillamiento es uno de los síntomas presentes en todos los ramos, esto permite evidenciar que por ejemplo, con los tratamientos con contenido de Floríssima Green Expression no se obtuvo la respuesta esperada (no presencia de amarillamiento). Por otra parte se evidencian también problemas asociados a la rápida maduración de los tejidos vegetales (*Botrytis*, senescencia, entre otros), razón por la cual tampoco se observa el efecto de las soluciones y/o tratamientos con contenido de STS.

de Lourdes & Maris (2015), mencionan que sin preservantes, los tallos de Lisianthus conservan su vida útil durante 10 o 15 días, y que con preservantes la vida útil de los mismos puede ser de 20 o 25 días, cumpliendo con características de mayor apertura floral y vigorosidad de los tallos, sin embargo se desconoce si dicha duración hace referencia únicamente a los tallos dispuestos en las soluciones recomendadas por los autores o a una prueba de vida en florero similar a la realizada durante la actual evaluación, de la cual se puede deducir que 24 días después de la cosecha de los tallos de Lisianthus de la finca “Marsella”, siendo estos sometidos a siete diferentes tratamientos con soluciones de hidratación y a simulación de condiciones de viaje, las pésimas condiciones de los tallos no permiten que estos sean exportables o consumibles.

Los mismos autores también sugieren la utilización de soluciones con contenidos de sacarosa o azúcar junto con biocida o agentes antimicrobianos y, para la actual evaluación no se emplearon soluciones que cumplieran con dichas recomendaciones.

5.2.Resultado Prueba de Independencia Estadística Chi-Cuadrado (χ^2)

Con la lectura final de la Evaluación de Vida en Florero se puede cuantificar cuántos ramos de Lisianthus recibieron determinada clasificación (ver tabla 11), obteniendo así las frecuencias observadas.

Tabla 11. Tabla de contingencia con frecuencias observadas (Santana, 2019)

	Pésimo	Muy Malo	Malo	Regular	Aceptable	Excelente	Total
T0	14	0	0	0	0	0	14
T1	13	1	0	0	0	0	14
T2	13	0	0	0	0	0	13

T3	11	2	0	0	0	0	13
T4	12	1	0	0	0	0	13
T5	12	0	0	0	0	0	12
T6	13	1	0	0	0	0	14
Total	88	5	0	0	0	0	93

Con las frecuencias observadas ya determinadas, y por medio de la ecuación 2, se construye una tabla de contingencia con las frecuencias esperadas (ver tabla 12).

Tabla 12. Tabla de contingencia con frecuencias esperadas (Santana, 2019)

	Pésimo	Muy Malo	Malo	Regular	Aceptable	Excelente
T0	13,247	0,753	0	0	0	0
T1	13,247	0,753	0	0	0	0
T2	12,301	0,699	0	0	0	0
T3	12,301	0,699	0	0	0	0
T4	12,301	0,699	0	0	0	0
T5	11,355	0,645	0	0	0	0
T6	13,247	0,753	0	0	0	0

Obtenidas las frecuencias observadas y esperadas, con la ayuda de la ecuación 1, se procede a calcular el estadístico de prueba o Chi Cuadrado Experimental χ^2_{Exp} , el cual permite medir las discrepancias entre ambos tipos de frecuencias. Las diferencias entre cada tipo de frecuencia se pueden tabular igualmente en una tabla de contingencia tal como se muestra en la tabla 13, en dicho caso, el valor de Chi Cuadrado Experimental corresponde a la suma del total de datos tabulados.

Tabla 13. Diferencias entre frecuencias observadas y frecuencias esperadas (Santana, 2019)

	Pésimo	Muy Malo	Malo	Regular	Aceptable	Excelente
T0	0,043	0,753	0,000	0,000	0,000	0,000
T1	0,005	0,081	0,000	0,000	0,000	0,000
T2	0,040	0,699	0,000	0,000	0,000	0,000

T3	0,138	2,422	0,000	0,000	0,000	0,000
T4	0,007	0,130	0,000	0,000	0,000	0,000
T5	0,037	0,645	0,000	0,000	0,000	0,000
T6	0,005	0,081	0,000	0,000	0,000	0,000

$$\chi^2_{Exp} = 5,084$$

Tal como lo indica la ecuación 3, el Valor Crítico de Chi Cuadrado ($\chi^2_{Crítico}$) se calcula teniendo en cuenta la probabilidad de error, el número de filas y el número de columnas, entonces se obtiene que:

$$\chi^2_{Crítico} = \chi^2_{0,05} (30)$$

$$\chi^2_{Crítico} = 43,77$$

Siendo $\chi^2_{Crítico}$ mayor que χ^2_{Exp} y teniendo en cuenta la regla de decisión para la Prueba de Independencia de Chi Cuadrado, se acepta hipótesis nula (H_0) la cual menciona que ambas variables son independientes, es decir, que la calificación o resultado de la Evaluación de Vida en Florero de Lisianthus, no está relacionada con los tratamientos con soluciones de hidratación evaluados, razón por la cual no es posible determinar cuál de los tratamientos evaluados es el mejor para el manejo de Lisianthus.

6. CONCLUSIONES

- Según el resultado de la primera lectura de la evaluación de vida en florero, después de la simulación de las condiciones de viaje durante 12 días, el estado de los tallos de Lisianthus evaluados hace que estos no cumplan con los parámetros mínimos para ser clasificados como tallos de calidad exportación, lo anterior debido a la

presencia de afectaciones y/o daños causados por *Botrytis*, clorosis o amarillamiento en el follaje, maltrato, entre otros.

- La calificación de la evaluación de vida en florero del *Lisianthus* en siete tratamientos con soluciones de hidratación, sin importar la variedad y los tratamientos de hidratación evaluados, fue negativa en cuanto al estado general de los tallos.
- Según el análisis estadístico realizado, el resultado de la evaluación de vida en florero de *Lisianthus* no responde al efecto de los tratamientos con soluciones de hidratación evaluados, razón por la cual no es posible determinar la mejor solución de hidratación para el manejo de *Lisianthus* en poscosecha.

7. RECOMENDACIONES

- Se recomienda repetir el ensayo con tallos de *Lisianthus* de los cuales se tengan los antecedentes de los manejos agronómicos a los que fueron sometidos, esto con el fin de reducir y/o controlar factores que influyen directamente en la consecución de la calidad del producto.

- Teniendo en cuenta los resultados obtenidos, se recomienda utilizar soluciones con las características sugeridas por de Lourdes & Maris (2015).
- Aunque la evaluación de vida en florero permite conocer el estado final de las flores de corte, se recomienda realizar otro tipo de práctica o procedimiento que permita realmente analizar e identificar la incidencia de las soluciones de hidratación sobre la manutención de la calidad de los productos.
- Con la intención de estandarizar las calificaciones de la evaluación de vida en florero, se propone la creación de una escala de valores por medio de la cual se pueda dar un parámetro determinado a cada una de las clasificaciones.

8. REFERENCIAS

Amache, B. (2014). *Comportamiento de cinco cultivares de Lisianthus (Eustoma grandiflorum) bajo Protección, en clima subtropical árido*. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Arequipa, Perú: Tesis para optar el título de profesional.

Brenntag. (2016). Ficha Técnica Floríssima 125. *Brenntag Colombia S.A.*, 1 - 3.

Brenntag. (2016). Ficha Técnica Floríssima Green Expression. *Brenntag Colombia S.A.*, 1 - 2.

Brenntag. (2016). Ficha Técnica Floríssima Perfecta Hidratación. *Brenntag Colombia S.A.*, 1 - 2.

Brenntag. (2019). Ficha Técnica Floríssima Experta. *Brenntag Colombia S.A.*, 1 - 2.

Cajimela V., A. L. (Diciembre de 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. *Escuela Agrícola Panamericana*.

Camargo, M., Shimizu, L., Saito, M., Kameoka, C., Mello, S., & Carmello, Q. (2004). Crescimento e absorção de nutrientes pelo Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) cultivado em solo. *Horticultura Brasileira*, 143 - 146.

Chrysal. (2017). Ficha Técnica Chrysal AVB. *Chrysal Colombia S.A.*, 1- 2.

Chrysal. (2017). Ficha Técnica Chrysal RVB. *Chrysal Colombia S.A.*, 1 - 2.

Chrysal. (2017). Ficha Técnica Chrysal Solución Inicial. *Chrysal Colombia S.A.*, 1 - 2.

Corr, B., & Katz, P. (1997). A grower's guide to lisianthus production. *Floraculture international*, 16 - 20.


Cruz, E., Arévalo, L., Cano, R., & Gaytán, E. (Mayo de 2006). Soluciones Pulso en la Calidad Postcosecha de Lisianthus (*Eustoma grandiflorum* Raf.) cv 'Echo blue'. *Agricultura Técnica en México*, 32(2), 191 - 200.

- Davies, P. (2004). The Plant Hormones: Their Nature, Occurrence, and Functions. En P. Davies, *Plant Hormones: Biosynthesis, Signal Transduction, Action!*. (pág. 750). Kluwer Academic Publishers.
- de Lourdes, A., & Maris, S. (2015). Cultivo de Lisianthus. *Documentos de Divulgación Científica*, 8 - 10.
- Di Rienzo, J., Casanoves, F., Gonzales, L., Tablada, E., Díaz, M., Robledo, C., & Balzarini, M. (2005). *Estadística para las Ciencias Agropecuarias* (Sexta ed.). (J. Di Rienzo, & F. Casanoves, Edits.) Córdoba, Argentina: Edición Electrónica.
- Ford, H., Clark, D., & Stinson, R. (1961). Bacteria associated with cut flowers containers. *American Society Horticulture Science*, 635 - 636.
- Halevy, A., & Mayak, S. (1979). Senescence and post harvest physiology of cut flowers, part 1. *Horticulture review*, 204 - 236.
- Halevy, A., & Mayak, S. (1981). Senescence and post harvest physiology of cut flowers - part II. 59 - 143.
- Hernández, A., Villegas, O., Luis, V., Alia, I., Víctor, L., & Martha, D. (15 de Mayo de 2015). Tolerancia de Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*) a elevadas concentraciones de amonio en la solución nutritiva. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 467-482.
- Kameoka, C. (1998). Manejo da cultura do Lisianthus (*Eustoma grandiflorum*). *Relatório final da residência agrônômica*, 54.

- Moore, T. (1979). *Biochemistry and physiology of plant hormones*. New York: Springer-Verlag.
- Pardo C., F. (2010). *Estado del arte de la poscosecha de flores en Colombia*. Bogotá D.C.: Escuela de Posgrado, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia.
- Rogers, M. (1973). And historial and critical review of post harvest physiology research on cut flowers. *HortScience* , 189 - 194.
- Salvo, A., & Valladares, G. (2007). Parasitoides de minadores de hojas y manejo de plagas. *Universidad Nacional de Córdoba, Argentina*, 1.
- Schuster, J. (Enero de 2019). *Extensión de la Universidad de Illions*. Obtenido de Enfoque: Pantas y Enfermedades: <https://web.extension.illinois.edu>
- Sotomayor, E., Rosas, C., & Mazuela, P. (Octubre de 2016). Propagación vegetativa de *Lisianthus (eustoma grandiflorum RAF) cv. Abc 2-3 Blue Rim*. *IDESIA*, 71-73.
- Staby, G., & Reid, M. (2005). Improving the cold chain for cut flowers and potted plants. (W. P. II, Ed.) *Perishable Research Organization and University of California*, 20.
- Thompson, J., Gordon, F., & Kasmire, R. (2002). Cooling horticultural commodities. *Postharvest technology of horticultural crops., III Edition*, 97 - 112.

9. ANEXOS

9.1.Ficha Técnica Lisianthus

		FICHA TECNICA LISIANTHUS		CODIGO: FOR-05-614	
				VERSIÓN: 01	
				PAG 1 DE 1	
PARAMETROS DE CALIDAD					
1. GRADOS DE CLASIFICACIÓN	Longitud (medida desde la punta de la segunda flor madura hasta la base del tallo)	No. De Flores (entre flores y botones viables)	Tallos por ramo / color del caucho (sin mezcla de apertura, tallos nivelados)		
	Select = 60cm Fancy = 55cm Estándar = 50cm Short = 45cm Pettite = 35cm	Select = 4 Fancy = 4 Estándar = 3 Short = 2 Pettite = 2	Select = 5 tallos - Amarillo Fancy = 10 tallos - Azul Estándar = 10 tallos - Rojo Short = 10 tallos - Verde Pettite = 10 tallos - Beige		
2. FLOR	Apertura: punto de corte		Botón útil		
	La flor más madura en petalo suelto (pero no abiertos)		Botones florales lo mas uniformes posibles. Botón floral viable ≥ 2 cm de altura del botón medida desde la base del caliz hasta el petalo más alto.		
3. TALLO	Curvatura	Torcedura (con respecto a una línea imaginaria vertical)	Laterales		
	10°, se mide verticalmente, tomando el tallo a una distancia de 10 cm de la base	Se admite máximo una (1) torcedura no mayor a 2cm. Que no afecte el tercio inferior del tallo.	Pueden medir hasta 45 cm para grados select fancy y estandar. Hasta 25cm para grados short y petite.		
	Diámetro (medido a una distancia de 10 cm de la base)				
	Todas las clasificaciones: ≥ 5 mm				
4. DESHOJE	Eliminar el follaje de la parte media hacia abajo				
5. ESTADO FITOSANITARIO	Sin daño ni presencia de plagas y enfermedades				
6. ESTADO FISICO	Sin maltrato, deshidratación, suciedad, deformidades, decoloraciones o demás factores que alteren la calidad del producto				
7. HIDRATACIÓN	Solución	Tiempo	Cambio		
	Chrysal Solución Inicial: 0,33 gr/L	Hidratación de un día para otro	3 veces por semana.		
8. CAJAS	Cajas por una sola variedad. Sin mezcla de aperturas.				

9.2.Formato de Evaluación de Vida en Florero

SEM. COSECHA		PRODUCTO	FINCA	VARIEDAD	BLOQUE	LECTURA DÍA 1				LECTURA DÍA 5				LECTURA DÍA 9					
OBSERVACIONES		GENERAL	FLORES	FOLLAJE	TALLO	OBSERVACIONES				OBSERVACIONES				OBSERVACIONES					
GENERAL		FLORES	FOLLAJE	TALLO	GENERAL	FLORES	FOLLAJE	TALLO	GENERAL	FLORES	FOLLAJE	TALLO	GENERAL	FLORES	FOLLAJE	TALLO			



EVALUACIÓN VIDA EN FLORERO

PAGINA 1 DE 1

RESPONSABLE:

PAG. DE

CALLIFICACIÓN: 0 = Péximo, 1 = Muy malo, 2 = Malo, 3 = Regular, 4 = Aceptable, 5 = Excelente. Nota: Calificaciones sanidad <= 2; conviene en "cero" toda la calificación de la muestra

9.3. Tabla de No Conformidades de Evaluación de Vida en Florero

Códigos	ITEM
1	Capuchón mal ubicado
2	Caucho, mal ubicado o color no corresponde
3	Exceso de Follaje
4	Falta de follaje
5	Flor Abierta o Mezcla con Abierta
6	Flor Cerrada o Mezcla con Cerrada
7	Incumplimiento en # laterales/tallo
8	Longitud espiga no cumple
9	Mezcla de longitudes
10	Maltrato Flor
11	Maltrato Follaje
12	Mezcla de grados (puntos) en el ramo
13	Mezcla de variedades
14	Mezcla flor sencilla y flor doble
15	No cumple Nro flores/tallo
16	# de tallos o ramos por unidad de embalaje
17	Papel mal ubicado
18	Pitillo o cinta, mal ubicados
19	Tabacos sucios o en mal estado
20	Tallos débiles o delgados
21	Tallos Leñosos
22	Tallos desnivelados
23	Tallos torcidos
24	Sin código de clasificador
25	Tallos cortos
26	Error etiqueta de variedad
27	Diámetro de cabeza o inflorescencia
28	No cumple con parámetro de peso
29	Sépalos partidos
30	Ramos Cortos
31	Presentación del ramo
32	Longitud del ramo
33	Producto Incorrecto
34	Capuchón roto o sucio
35	Falta nombre de variedad
36	Flor sucia
37	Cabeza partida
38	Follaje sucio
39	Daño mecánico
40	Tallo curvo
41	Acumulación cultivo
42	Altura incorrecta del portador
43	Altura incorrecta de tocon
44	Atraso de deschupone
45	Atraso de deshierbe
46	Atraso de enmalle
47	Ausencia o error en hora de cosecha
48	Azulamiento Flor
49	Baldes o Tinas sin solución
50	Cáliz rajado
51	Calidad inadecuada del plástico (sucio, roto)
52	Camas con mal drenaje
53	Camas Deshidratadas
54	Cintas de goteo mal ubicadas
55	Clorosis
56	Corte de raíz contaminando la flor
57	Corte erróneo
58	Tallo con cicatriz
59	Tocon
60	Cuadros sin sembrar
61	Decoloración Flor
62	Desbotone tardío, mal desbotone o flor con botón
63	Descabece
64	Atraso descabece de bajeras
65	Descabece del botón principal no realizado
66	No uso de desinfectante
67	Desnuque no realizado
68	Diámetro o Flor pequeño(a)
69	Error de marcación etiqueta de cultivo
70	Error en aplicación de herbicida
71	Falta de humedad en el suelo
72	Falta de incorporación de enmiendas
73	Falta de selección del esqueje
74	Falta limpieza o aseo de camas
75	Fitotoxicidad Flor
76	Fitotoxicidad Follaje
77	Flor con horquetas, botón corona o spray compuesto
78	Flor con Quilling
79	Flor Deforme
80	Flor Deshidratada
81	Flor pasada de punto de corte en cultivo
82	Follaje mal maquillado
83	Follaje puntas quemadas
84	Guía incorrecta
85	Herramientas de corte en mal estado
86	Hojas enterradas
87	Huecos en la siembra
88	Instalación incorrecta de luces en cultivo
89	Intensidad luminica inadecuada, Cultivo
90	Mala siembra del esqueje (ladeado, centro del plug, raíz desnuda)
91	Maltrato por exceso de tallos, ramos, tabacos

92	Material vegetal en cama	139	Daño de Trozador
93	Nivelación incorrecta de la cama	140	Dumping off
94	No cosecha brotes basales	141	Fusarium
95	No uso de herramientas de medición	142	Galeria de Minador
96	No uso del marcador	143	Heterosporium
97	Obstrucción en cintas de goteo	144	Itersonilia
98	Pétalos bronceados	145	Mildeo Polvoso
99	Pinch desuniforme o incorrecto	146	Mildeo Velloso
100	Pinkeamiento	147	Mosca Blanca
101	Portador de bajo calibre	148	Otros Hongos
102	Posición incorrecta de la malla	149	Pudrición
103	Preparación de sustrato incorrecta	150	Punto Minador
104	Profundidad de cama incorrecta	151	Rastro de Ácaros
105	Residuo químico	152	Rastro de Afidos
106	Senescencia	153	Sclerotinia
107	Sépalo quemado	154	Stemphyllium
108	Tallos rajados	155	Thrips
109	Tallo rasgado	156	Trozador
110	Tallos improductivos en cama	157	Virosis
111	Tallos Partidos	158	Minador
112	Tamaños de esquejes inconsistentes en la bandeja	159	Bacterias
113	Ubicación de malla de tutoraje incorrecta	160	Geotropismo
114	Yema en dirección incorrecta	161	Huevo de mosca blanca
115	Deficiente amarre y/o anclaje de flor a la caja	162	Huevo de copitarsia
116	Demora en traslado cultivo a poscosecha	163	Huevo de cogollero
117	Presencia de patas	164	Larva de mosca blanca
118	Flor despetalada	165	Roya Blanca
119	Pétalos quemados	166	Roya Parda
120	Follaje deshidratado	167	Dormancia
121	Flor pinklada*	168	Reflex
122	Faltante de tallos/ramo	169	ramos sobre la malla
123	Exceso de tallos/ramo	170	Mal encintado
124	Cáliz quemado	171	Acumulación flor en proceso
125	Pétalos bordeados	172	Capuchón equivocado
126	Atraso de pinch	173	Comida incorrecta
127	Presencia de pedunculo en la base	174	Deficiente hidratación (bajo nivel, sin solución, flor mal ubicada)
128	Altura incorrecta de corte	175	Desuniformidad de cabezas
129	Hojas rotas por el corte	176	Empaque no apropiado(flojo sin zuncho o apretado)
130	Hijos rotos por el corte	177	Hidrangea sin patin
131	Ácaros	178	Mal despétale, sobredespétale o sin maquillar
132	Afidos	179	Mal ensamble
133	Alternaria	180	Mala utilización de material de empaque
134	Babosa	181	Mezcla de ordenes en la caja
135	Botrytis	182	Mezcla de Upc o incorrecto
136	Cladosporium	183	No hay control tiempos de hidratación
137	Daño de Babosa	184	Número de ramos (tallos) por caja
138	Daño de Thrips	185	Ramos mal distribuidos o mal asegurados en la caja

Semana Flojera 39 24-09-19

Yamile Matecha Coechea 10-09-19

EVALUACIÓN VIDA EN FLOJERO

PÁGINA 3 DE 3

SEMA CARECA	PRODUCTO	FINCA	VARIETAL	BLOQUE	LECTURA 01 23-09-19			LECTURA 02 24-09-19			LECTURA 03 02-10-19								
					GENERAL	FLOR	POLLAJE	GENERAL	FLOR	POLLAJE	GENERAL	FLOR	POLLAJE						
37	Lisiantha	Marsella	Lovely Pink	R2	1	2	1	4	135,6	55	148,71, 777	0	0	3	117,6, 135,53, 145, 11,	0	0	2	117,6, 135,53, 148, 11
			Lovely Pink	R3	2	4	2	4	58	106, 55, 71	0	0	4	6,135, 167, 55, 142, 150, 11, 106, 55	0	0	2	6,135, 167, 55, 142, 150	
			Arena Picotte	R1	1	4	1	5	150, 142, 55, 6	0	2	5	142, 150, 55, 167, 10, 6	0	0	2	142, 135, 167, 150, 55, 148, 11, 10, 6		
			Arena Picotte	R2	2	3	2	5	71, 142, 148, 55, 135, 6	0	2	5	167, 135, 142, 150, 148, 55	0	2	0	135, 167, 142, 150, 148, 55		
			Arena Picotte	R3	2	4	2	5	142, 55, 11, 10	0	2	5	135, 167, 150, 142, 55, 11, 10	0	2	0	167, 135, 150, 142, 148		
			Arena white	R1	2	3	2	3	177, 150, 142, 11, 55, 6, 10	0	2	0	3	135, 6, 148, 55, 150, 142, 11, 10	0	0	2	135, 55, 148, 150, 55, 11, 10	
			Arena white	R2	2	3	2	3	177, 142, 150, 55, 135, 6	0	0	3	135, 55, 142, 150, 148, 11	0	0	3	135, 55, 150, 142, 11, 6		
			Arena white	R3	1	2	1	5	135, 37, 148, 55, 71	0	0	3	37, 135, 167, 148, 55, 11	0	0	2	37, 135, 167, 148, 55, 11		
			Celeb 2 Green	R1	1	3	1	5	55, 148, 10, 6, 37	0	2	5	135, 106, 57, 148, 55	0	0	2	57, 135, 167, 148, 55, 11		
			Celeb 2 Green	R2	3	4	3	5	30, 55, 71	0	0	5	167, 135, 6, 10, 55, 11, 148	0	3	0	148, 135, 11, 55, 10		
			Celeb 2 Green	R3	2	3	2	5	37, 6, 59, 55, 11, 150	0	0	5	37, 6, 167, 135, 142, 150, 148	0	3	0	37, 135, 742, 150, 148, 55		
			Lovely Pink	R1	1	3	1	5	6, 55, 11, 742, 150	2	2	3	167, 6, 135, 11, 55, 142, 150	0	0	0	135, 167, 6, 11, 55, 142, 150		
			Lovely Pink	R2	0	2	0	3	159, 148, 55, 11, 6, 10, 135	0	0	2	6, 135, 167, 10, 148, 55, 142, 150	0	0	0	135, 159, 11		
			Lovely Pink	R3	2	2	2	5	135, 55, 11,	0	0	3	135, 167, 148, 55, 11, 150, 142	0	0	0	6, 135, 167, 10, 148, 55, 142		
			Megala Green	R1	3	4	3	5	55, 11, 10	0	0	2	167, 10, 55, 11	2	3	2	135, 10, 55, 11, 155		
			Megala Green	R2	2	3	2	3	108, 6, 37, 55,	2	2	3	6, 37, 167, 55, 11, 108	0	1	0	108, 37, 55, 11, 6, 167		
			Megala Green	R3	2	4	2	5	10, 55, 11,	2	2	3	135, 55, 11, 167, 10, 6	2	2	2	135, 55, 11, 167, 10, 6		

Semana Flojera: 39 24-09-2019

Yamile Matecha Coechea 10-09-2019

EVALUACIÓN VIDA EN FLOJERO

PÁGINA 3 DE 3

SEMA CARECA	PRODUCTO	FINCA	VARIETAL	BLOQUE	LECTURA 01 23-09-2019			LECTURA 02 24-09-2019			LECTURA 03 02-10-2019							
					GENERAL	FLOR	POLLAJE	GENERAL	FLOR	POLLAJE	GENERAL	FLOR	POLLAJE					
37	Lisiantha	Marsella	Celeb 2 Green	R1	2	3	2	5	135, 37, 148, 55, 11,	0	0	5	135, 167, 37, 148, 55, 142, 11	0	0	2	167, 135, 106, 37, 148, 55	
			Celeb 2 Green	R2	2	3	2	5	135, 6, 55, 11, 142, 150	0	0	5	6, 135, 167, 148, 142, 55, 150, 11	0	0	3	6, 135, 167, 148, 142, 55	
			Celeb 2 Green	R3	2	2	2	5	135, 6, 55,	0	0	5	135, 6, 148, 55,	0	0	3	135, 148, 55, 6	
			Arena Picotte	R1	2	3	2	5	6, 10, 11, 142, 55, 150	2	2	5	6, 10, 135, 167, 11, 142, 55, 150	0	2	0	142, 150, 135, 167, 10, 6, 11	
			Arena Picotte	R2	3	4	3	5	10, 11, 142, 55	2	2	5	135, 10, 11, 55, 142, 150, 167	0	2	0	55, 106	
			Arena Picotte	R3	1	3	1	5	135, 6, 142, 150, 11, 55	0	2	0	2	109, 135, 142, 6, 150, 148, 11	0	1	0	159, 135, 10, 11, 55, 142, 167
			Arena white	R1	0	0	2	5	135, 6, 55, 150,	0	0	3	135, 6, 148, 150, 142, 55	0	0	3	159, 135, 142, 150, 6, 148	
			Arena white	R2	2	2	3	5	135, 6, 11, 55	0	0	2	135, 6, 148, 150, 142, 55	0	0	3	167, 55, 11, 108	
			Arena white	R3	2	2	3	5	135, 6, 167, 11, 55	0	0	2	135, 6, 167, 11, 55	0	0	3	135, 142, 55, 150, 148, 16	