



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS**

**ESPECIALIDAD EN FLORICULTURA**

**SOLUCIONES PRESERVATIVAS EN EL MANEJO POSCOSECHA  
EN LA FLORISTERIA**

**PRESENTA:  
IAF. ILZE ZARAHÍ CARMELITA MORALES ORTUÑO  
No. DE CUENTA: 1022034**

**ASESOR:  
DR. PEDRO SALDÍVAR IGLESIAS**

**CAMPUS UNIVERSITARIO "EL CERRILLO", MUNICIPIO DE TOLUCA,  
MÉXICO JUNIO 2019.**



<b>INDICE</b>	<b>pág.</b>
<b>I. Introducción</b>	<b>3</b>
<b>II. Objetivos</b>	<b>4</b>
<b>III. Justificación</b>	<b>5</b>
<b>IV. Revisión de literatura</b>	<b>8</b>
<b>4.1 Pérdida de calidad</b>	<b>8</b>
<b>4.2 Crecimiento, desarrollo y senescencia</b>	<b>8</b>
4.2.1 Senescencia floral	<b>8</b>
4.2.2 Marchitez	<b>9</b>
4.2.3 Amarillamiento foliar y senescencia	<b>9</b>
4.2.4 Desplome	<b>9</b>
<b>4.3 Factores que afectan la calidad en la postcosecha</b>	<b>10</b>
4.3.1 Madurez de las flores	<b>10</b>
4.3.2 Temperatura	<b>11</b>
4.3.3 Suministro de alimento floral	<b>11</b>
4.3.4 Luz	<b>12</b>
4.3.5 Suministro de agua	<b>12</b>
4.3.6 Etileno	<b>13</b>
4.3.7 Daño mecánico	<b>14</b>
4.3.8 Enfermedad	<b>14</b>
<b>4.4 Técnicas de manejo de la postcosecha</b>	<b>15</b>
4.4.1 Soluciones	<b>15</b>
<b>V. Materiales y métodos</b>	<b>17</b>
5.1 Materiales vegetal	<b>17</b>
5.2 Tratamientos	<b>18</b>
5.3 Diseño Experimental y variables a evaluar	<b>19</b>
<b>VI. Resultados</b>	<b>20</b>
6.1 Rosa	<b>20</b>
6.2 Gerbera	<b>23</b>
<b>VII. Discusión</b>	<b>27</b>
<b>VIII. Conclusión</b>	<b>28</b>
<b>IX. Bibliografía</b>	<b>29</b>

## I. INTRODUCCIÓN

En el mundo de las flores, muchas son generosamente extravagantes por su belleza y fragancia; esto es posible porque su función en la naturaleza es atraer a los agentes polinizadores, pero no solo ellos son atraídos, los humanos lo son también (Soroa, 2005). Desde los orígenes de la civilización las flores se usan para embellecer y alegrar lugares, hogares y las personas (Lesur, 1998).

Una de las formas de conservar y comercializar las flores son los arreglos florales y sus distintos diseños, ofrecidos por las florerías. Particularmente, la demanda de flores cortadas y follaje depende principalmente de las fiestas, y de ocasiones especiales como muestras de agradecimiento, cumpleaños, convalecencia de enfermedades, graduaciones, entre otras (Leyva *et al.*, 2011).

La floristería es una profesión muy atractiva, variada y creativa en la cual se combinan diversas habilidades, técnicas y conocimientos especializados. Las posibilidades de creación son infinitas. Por ello, el florista profesional necesita dominar las técnicas y las habilidades básicas (Judy *et al.*, 2001).

Las flores, como todo organismo vivo realizan funciones fisiológicas y su senescencia o muerte comienza una vez cortadas. El precio del producto puede disminuir drásticamente por un mal manejo, dado que las características estéticas de las flores son las que les confieren su valor. Los comercializadores deben mantener y llevar al cliente final las flores con las características que presentaban al momento de ser cortadas. La senescencia se define como los cambios por

deterioro que preceden la muerte de la célula, caracterizada por una intensa proteólisis, rápida desaparición de glucósidos, cambio en el balance de agua, elevación de etileno y disminución en la actividad respiratoria (Leyva *et al.*, 2011).

La senescencia de la flor se acelera cuando se separa de la planta, lo que determina que en pocos días la flor pierda su valor comercial. Por otro lado, se considera como longevidad de la flor, el tiempo que ésta conserva sus cualidades decorativas, es decir, el tiempo que tardan en aparecer claros síntomas de marchitez (Saldívar, 2017).

El objetivo de este trabajo es el de generar información adecuada para eficientar el manejo postcosecha en flores de corte durante la etapa de floristería mediante el uso de soluciones preservativas.

## II. OBJETIVOS

### OBJETIVO GENERAL:

- Prolongar la vida de la flor de corte mediante el uso de soluciones preservantes, generando información adecuada para eficientar el manejo postcosecha durante la etapa en floristería.

### ESPECIFICOS:

- Llevar a la práctica los conocimientos adquiridos, realizando un eficiente manejo postcosecha.
- Satisfacer las necesidades de los clientes ofreciendo productos de alta calidad, mediante el uso de soluciones para preservar más tiempo las flores

### III. JUSTIFICACIÓN

El fuerte impulso a la floricultura nacional y la gran variedad de cultivos que existen en México colocan a este giro en la mira de quien busca una oportunidad de negocio rentable, con un componente de creatividad y conocimiento para el eficiente manejo de los productos, el mercado nacional de flores es un sector en constante ascenso. (Uribe, 2013)

En las flores cortadas las causas más comunes de senescencia temprana son la inhibición de la absorción de agua, la pérdida excesiva de agua por mal manejo, el bajo abastecimiento de carbohidratos para sostener la respiración, la presencia de etileno y otros eventos metabólicos de la senescencia. En este sentido, las soluciones preservadoras pueden ser auxiliares en la consecución de este objetivo.

El empleo de soluciones preservadoras es una práctica común en la conservación de los tallos florales. Estos tratamientos permiten controlar la síntesis de etileno, el desarrollo de patógenos, mantener el equilibrio hídrico y respiratorio, contribuir a la conservación del color, inducir la apertura de botones florales y complementar su posterior desarrollo (Leyva *et al.*, 2011).

El proceso de senescencia puede ser retrasado o acelerado en función de los procedimientos de manejo postcosecha que se lleven a cabo. Estos procedimientos deberían de continuar una vez que el producto ha llegado al consumidor final; sin embargo, la mayoría de las veces esto no sucede. Los compradores llegan a realizar el recortado de los tallos, la colocación en agua, el uso de algunos preservadores como el cloro, la disminución de la temperatura, la adición de inhibidores de etileno,

la colocación del florero en un ambiente idóneo, entre otras. No obstante, la falta de conocimiento de dichas acciones y el ritmo acelerado de vida, son las principales limitantes para que no se realicen las medidas de conservación (Leyva *et al.*, 2011).

Así con este proyecto se muestra que es necesario buscar formas sencillas para conservar los tallos florales, que representen opciones fáciles de manejar.

## IV. REVISION DE LITERATURA

### 4.1. Pérdida de la Calidad

Sean cortados o intactos, los productos ornamentales son complejos órganos vegetales en los que la pérdida de calidad de los tallos, hojas o partes florales llevan al rechazo por parte del mercado. En algunas ornamentales la pérdida de calidad puede ser el resultado del marchitamiento o caída de las hojas y/o los pétalos, el amarillamiento de las hojas, o las torceduras geotrópicas de los escapos o tallos. Cuando se consideran los factores que afectan la vida de las ornamentales y las herramientas para extenderla, es importante en primera instancia comprender las diversas causas de la pérdida de calidad (Reid, 2009)

### 4.2. Crecimiento, Desarrollo y Senescencia

En las plantas, la muerte de los órganos individuales y de la planta misma es una parte integral de su ciclo de vida. Aún en ausencia del proceso de senescencia de las flores y hojas, el continuo proceso de crecimiento puede conllevar una pérdida de calidad, por ejemplo en las flores con espiga que se doblan en respuesta a la gravedad (Reid, 2009).

4.2.1. **Senescencia floral.** La senescencia de las flores cortadas comprende un conjunto de procesos fisiológicos de carácter irreversible que llevan a las flores a la marchitez y finalmente a la muerte. Se puede decir que la senescencia de las flores cortadas se caracteriza por: 1) un descenso de peso fresco; 2) disminución de las reservas de azúcares, metabolizados en el proceso de respiración; y 3) incremento en la producción de etileno (Saldívar, 2017).

El primer factor se caracteriza por la incapacidad de los tejidos de absorber y retener agua, esto se debe a la obstrucción del xilema producida por el aumento bacterias presentes en el agua, así como a la formación de burbujas de aire dentro de los vasos del xilema. La presencia de azúcar depende de diversos factores, está relacionada con la cantidad almacenada en el tallo y la velocidad de respiración del órgano, pero se ha visto que la flor cortada agota rápidamente las reservas de hidratos de carbono. Por otro lado, y de manera natural, se inicia la biosíntesis de etileno, misma que se potencializa por la polinización o la exposición exógena, generando procesos de desorganización a nivel celular (Saldívar, 2017).

4.2.2. **Marchitamiento.** En las ornamentales de corte o de maceta, una vida larga depende casi de manera absoluta de un constante suministro de agua. Si este se interrumpe, sea debido a la obstrucción interna de los tallos cortados o porque el riego que se da a las macetas es insuficiente, se presenta un rápido marchitamiento de los brotes, hojas y pétalos (Reid, 2009).

4.2.3. **Amarillamiento foliar y senescencia.** El amarillamiento de las hojas y aún de otros órganos (botones, tallos) se asocia comúnmente con el final de la vida útil de algunas flores cortadas (siendo las alstroemerias y los lirios un importante ejemplo). El amarillamiento foliar es un proceso complejo que puede ser causado por una serie de factores ambientales. (Reid, 2009)

4.2.4. **Desplome.** La pérdida de hojas, botones, pétalos, flores o aún brotes, es un proceso llamado 'desplome' o 'abscisión', y es también un problema común de las flores cortadas. Con frecuencia, este problema se asocia a la presencia de etileno

en el aire, pero otros factores ambientales también pueden estar implicados (Reid, 2009)

#### 4.3. Factores que Afectan la Calidad en Postcosecha.

Mantener una buena calidad en las flores cortadas de exportación depende de una buena comprensión de los factores que conducen a su deterioro. Si estos factores son tenidos en cuenta, tanto el productor como el transportador podrán desarrollar e implementar tecnologías óptimas, que aseguren la conservación de la calidad durante todo el proceso, hasta llegar al consumidor. (Reid, 2009)

4.3.1. **Madurez de las flores.** La madurez mínima de corte para una flor determinada, es el estado de desarrollo en el cual los botones pueden abrir completamente y desplegar una vida en florero satisfactoria.

Muchas flores responden bien al ser cortadas en el estadio de botón, abriendo después del proceso de almacenamiento, transporte y distribución. Esta técnica presenta muchas ventajas incluyendo un período reducido de crecimiento para cultivos de una sola cosecha, mayor densidad de empaque, manejo simplificado de la temperatura, menor susceptibilidad al daño mecánico y menor desecación. Muchas flores se cosechan actualmente cuando los botones comienzan a abrir (rosa, gladiolo), aunque otras se cortan cuando están completamente abiertas o cerca de estarlo (crisantemo, clavel). Las flores para el mercado local generalmente se cosechan mucho más abiertas que aquellas destinadas al almacenamiento y/o transporte a larga distancia (Reid, 2009).

4.3.2. **Temperatura.** La respiración de las flores cortadas, parte integral del crecimiento y la senectud, genera calor como subproducto. Adicionalmente, a medida que la temperatura ambiente sube la tasa de respiración aumenta. Por ejemplo, una flor a 30° C posiblemente respire (y por lo tanto envejezca) hasta 45 veces más rápido que una flor que se encuentre a 2° C. La tasa de envejecimiento puede reducirse dramáticamente enfriando las flores.

Un enfriamiento rápido acompañado de una cadena de frío estable, son por lo tanto esenciales para asegurar la calidad y una vida en florero satisfactorias de la mayoría de las flores cortadas que actualmente se comercializan. (Reid, 2009)

4.3.3. **Suministro de alimento floral.** Los almidones y azúcares almacenados dentro de los tallos, hojas y pétalos proporcionan la mayor parte del alimento necesario para que las flores abran y se mantengan. Los niveles de estos carbohidratos llegan a su máximo nivel cuando las plantas han sido cultivadas con alta luminosidad y con un manejo cultural apropiado.

La calidad y la vida en florero de muchas flores cortadas pueden mejorarse tratándolas con una solución azucarada después de la cosecha. Este tratamiento o “pulso” se hace simplemente colocando las flores en una solución durante un corto período, generalmente menos de 24 horas, y con frecuencia a baja temperatura. Ejemplos típicos son los nardos, en los que la vida útil mejora dramáticamente con un pulso de azúcar y los gladiolos, en los que el mismo tratamiento induce apertura de un mayor número de flores en la espiga, aumentan su tamaño y asegura una vida en florero más prolongada. El azúcar es también un componente importante de las soluciones utilizadas para inducir la apertura de las flores antes de su

distribución y de las soluciones utilizadas por los minoristas y aún los consumidores finales (Reid, 2009).

4.3.4. **Luz.** La presencia o ausencia de luz durante el almacenamiento generalmente no es relevante, excepto en casos donde se presenta amarillamiento del follaje.

Las hojas de algunos cultivares de crisantemo, alstroemeria, margarita y otras flores, pueden tornarse amarillas si son almacenadas en la oscuridad a temperaturas cálidas (Reid, 2009)

4.3.5. **Suministro de agua.** Las flores cortadas, en particular aquellas con follaje abundante, tienen una gran superficie expuesta de manera que pueden perder agua y marchitarse rápidamente. Por ende, deben almacenarse a humedades relativas por encima de 95% para minimizar la deshidratación, particularmente durante el almacenamiento prolongado. La pérdida de agua se reduce dramáticamente a bajas temperaturas, razón de más para asegurar un enfriamiento pronto y eficiente de las flores. Aún después de que las flores han perdido cantidades considerables de agua (por ejemplo durante el transporte aéreo o un almacenamiento prolongado) pueden ser completamente rehidratadas mediante técnicas apropiadas. Las flores cortadas absorben soluciones sin problemas, siempre y cuando el flujo de agua dentro de los tallos no se encuentre obstruido. La embolia aérea, el taponamiento bacterial y el agua de mala calidad, son todos factores que reducen la absorción de soluciones.

Los químicos que normalmente se encuentran en el agua de acueducto son tóxicos para algunas flores. El sodio (Na), que se encuentra en altas concentraciones en el

agua que ha sido ablandada por ejemplo, es tóxico para los claveles y las rosas. El flúor (F) es muy perjudicial para las gérbas, los gladiolos, las rosas y las fresias; el agua potable contiene normalmente suficiente F (aproximadamente 1 ppm) para dañar estas flores (Reid, 2009).

4.3.6. **Etileno.** El etileno, es una hormona gaseosa producida por todos los órganos de la planta, y es sintetizada por las flores en su proceso de maduración. El etileno en la atmosfera puede originarse de fuentes naturales como plantas, de emanaciones de fruta, hortalizas y microorganismos, o puede derivarse de instalaciones industriales así como de la combustión de gasolina, propano, madera y tabaco, entre otros (Saldívar 2017).

Algunas flores, en particular el clavel, la gypsophila y algunos cultivares de rosa, mueren rápidamente si son expuestos aún a bajísimas concentraciones de etileno. Algunas flores cortadas producen etileno a medida que envejecen; en los claveles y guisantes de olor por ejemplo, la producción de etileno hace parte del proceso natural de muerte de las flores, mientras que en otras, como la calceolaria, la boca de dragón y el delfinio, induce caída de las flores.

Algunas frutas producen grandes cantidades de etileno durante su proceso normal de maduración. También se produce este gas durante la combustión de materiales orgánicos (por ejemplo gasolina, combustible de jet, leña, tabaco). Los niveles de etileno superiores a cien partes por billón en el aire (100 ppb) en cercanías de las flores cortadas sensibles pueden causar daños y deben por lo tanto evitarse. Las

zonas destinadas al manejo y almacenamiento de las flores deben estar diseñadas no solamente para minimizar la contaminación del ambiente con etileno, sino contar con una ventilación adecuada que permita remover cualquier presencia del mismo.

Finalmente, el almacenamiento refrigerado ofrece beneficios, ya que tanto la producción de etileno como la sensibilidad al mismo son significativamente reducidas a bajas temperaturas (Reid, 2009).

**4.3.7. Daño mecánico.** Las magulladuras y otros maltratos a las flores deben evitarse a toda costa. Las flores con pétalos rasgados, tallos partidos u otros daños obvios son indeseables por razones estéticas. Adicionalmente, los organismos patógenos pueden infectar las plantas más fácilmente a través de las áreas maltratadas. De hecho, algunos de estos organismos solamente pueden penetrar los tejidos vegetales a través de heridas. Adicionalmente, la respiración y la evolución del etileno son generalmente más altas en las plantas maltratadas, lo que reduce aún más su vida útil (Reid, 2009).

**4.3.8. Enfermedad.** Las flores son muy susceptibles a las enfermedades, no solamente porque sus pétalos son frágiles, sino porque las secreciones de sus nectarios ofrecen una excelente provisión de nutrientes aún para patógenos débiles. El organismo que con más frecuencia se encuentra es el moho gris (*Botrytis cinerea*), capaz de germinar siempre que haya agua libre presente. En el ambiente húmedo de la cabeza floral, puede crecer (aunque más lentamente) aún a temperaturas cercanas al punto de congelación. Un buen manejo de la higiene, de la temperatura y otras medidas para minimizar la condensación sobre las flores cortadas, reducirán las pérdidas causadas por esta enfermedad. Algunos fungicidas

tales como el Ronalin, Rovral (Iprodione), y el Phyton-27 de base cúprica han sido aprobados para usar en flores cortadas y son muy efectivos contra el moho gris. Otros fungicidas más modernos como el 'Palladium', mezcla de fludioxinal y ciprodiolim, han resultado muy efectivos como baños de postcosecha para prevenir la infección por Botrytis y seguramente serán registrados para este uso en un futuro cercano (Reid, 2009).

#### 4.4 Técnicas de manejo de la postcosecha

La vida de postcosecha de las flores de corte es limitada a menudo por una acumulación de bacterias en las soluciones para la hidratación de las varas florales. Para aumentar la longevidad de la flor climatérica cortada, además de inhibir la biosíntesis de etileno, también es necesario mantener un aporte de agua adecuado a la flor, por lo que la disolución conservante debe tener compuestos que impidan la proliferación de microorganismos, que taponarían los vasos conductores, así como aportar a la flor una fuente nutritiva que satisfaga sus necesidades metabólicas. Algunas disoluciones diseñadas tienen una base común y que consiste en tampón cítrico-citrato, pH 4, que contiene además sacarosa como fuente carbonada, para mantener un aporte energético a la flor, y Tritón X-100, como agente tensoactivo y humectante. (De la Riva, 2011)

4.4.1. **Soluciones.** La sacarosa contribuye a mantener el balance hídrico en la flor cortada, al provocar el cierre de los estomas (impidiendo así la pérdida inicial de agua), y además, favorece la retención de agua y solutos por las células,

preservando la integridad de la membrana a través de procesos dependientes del metabolismo energético. (De la Riva, 2011)

La adición de azúcar al agua del florero no sólo prolonga la vida de la flor sino que también promueve su apertura. Asimismo, la expresión del color de la flor es incrementada con el tratamiento de azúcar en algunas flores como claveles, rosas y *Lisianthus*. Los pigmentos de estas flores son principalmente antocianinas agregan que el uso de azúcar para promover el desarrollo de las flores y su pigmentación es una práctica común en la poscosecha de las flores cortadas, la adición de azúcares al agua del depósito no sólo prolonga la vida útil de las flores sino que también promueve su apertura, mejora el color de algunas flores como el clavel y prolonga su vida en el florero, lo que está asociado con el mejoramiento en la absorción de agua. El requerimiento de carbohidratos fue demostrado en flores de corte de petunia y del *Lisianthus* (De la Riva, 2011)

Los efectos del azúcar en la extensión de la vida en florero de las flores cortadas se considera que están asociados a la mejora del equilibrio de agua. Se requiere una gran cantidad de carbohidratos solubles para que se abran los capullos de la flor, los que actúan como sustratos para las membranas celulares y para la respiración, así como para sus características osmóticas. Puesto que la fuente de carbón en las flores de corte es limitada, la adición de azúcares tales como sacarosa y glucosa al agua del florero es altamente eficaz en promover la apertura de la flor. (De la Riva, 2011)

Sin embargo, la solución nutritiva no consigue eliminar totalmente la contaminación microbiana, lo que constituye un problema durante la manipulación, comercialización y mantenimiento posterior de las flores en casa del consumidor. Para intentar eliminar este problema se han ensayado diferentes compuestos germicidas, encontrando que los amonios cuaternarios eran los que presentaban las mejores prestaciones (De la Riva, 2011).

Para bloquear la síntesis de etileno, responsable de la senescencia de las flores climatéricas, se han utilizado diversos compuestos que actúan sobre las enzimas implicadas en la bio-síntesis de esta hormona vegetal o sobre el receptor hormonal responsable, tras la unión con el etileno, de su acción fisiológica. Aunque todos estos compuestos presentan una alta efectividad, sus aplicaciones prácticas son muy limitadas debido esencialmente a su toxicidad para el consumidor y también por su elevado costo, por lo que su utilización ha quedado restringida a la investigación (De la Riva, 2011).

## **V. MATERIALES Y MÉTODOS.**

### **5.1. Lugar de Experimentación**

El experimento se efectuó en el establecimiento “Florería Fiori Toluca”, ubicada en la calle José Vicente Villada No. 215-2 Col. Centro. Toluca, Estado de México. El ensayo consistió en evaluar el comportamiento en postcosecha de flores de corte de rosa variedad Freedom y gerbera variedad Dark Pink Daisy, utilizando soluciones preservativas que se describen más adelante.

## 5.2. Material Vegetal

Se utilizaron 45 tallos florales de Rosa cv. Freedom con flores medianas rojas y 45 tallos de Gerbera cv. Dark Pink Daisy, ambas variedades provenientes del Mercado de Flores de Tenancingo, Estado de México. Los tallos de Rosa se adquirieron el día 6 de mayo del presente año y fueron transportados a la florería y el experimento se estableció el mismo día, posteriormente los tallos de Gerbera se adquirieron el día 19 de mayo del presente año, fueron transportados de inmediato a la florería y el experimento se estableció el mismo día.

Los tallos florales de Rosa contaban con una altura promedio de 56 a 60 cm y los tallos de gerbera con una altura promedio de 60 a 64 cm. Se ajustaron a 43 cm (Imagen 1) de altura para posteriormente introducirlos a las soluciones. (Imagen 2)



Imagen 1. Acortamiento de tallos a una altura de 43 cm



Imagen 2. Tallos ajustados introducidos en las soluciones

### 5.3. Tratamientos

Se probaron 4 tratamientos (soluciones preservativas) y un testigo solamente con agua de grifo, los Tratamientos incluyen ácido cítrico grado alimenticio el cual ayuda a la disminución del pH, limita la proliferación de microorganismos y azúcar refinada (sacarosa) para el mejoramiento en la apertura floral, pigmentación, reducción de sensibilidad a etileno y mejora de las relaciones hídricas. En el Cuadro 1 se muestran los tratamientos.

Cuadro 1. Tratamientos utilizados como soluciones preservantes de rosa y gerbera.

Tratamientos	Concentración	Tallos Por Unidad Experimental	Repeticiones	Número De Tallos Por Tratamiento	pH
T1	AZUCAR 1%+ 10GR DE AC. CITRICO POR 1LT DE AGUA	3	3	9	6.7
T2	AZUCAR 2%+ 10GR DE AC. CITRICO POR 1LT DE AGUA	3	3	9	6.79
T3	AZUCAR 1%+ 20GR DE AC. CITRICO POR 1LT DE AGUA	3	3	9	6.5
T4	AZUCAR 2%+ 20GR DE AC. CITRICO POR 1LT DE AGUA	3	3	9	6.6
TESTIGO (T5)	1 LITRO DE AGUA DE GRIFO	3	3	9	7.3



Imagen 3. Medición de pH para cada tratamiento.

### 5.4. Diseño Experimental y Variables a Evaluar

El diseño experimental fue un completamente al azar con igual número de repeticiones, donde las variables a evaluar fueron: apertura de botón (cm) e intensidad de color (%) en Rosa y pérdida de verticalidad (cm) e intensidad de color (%) en Gerbera. Los datos se sometieron a análisis de varianza ANOVA con un

margen de error de 0.05, utilizando el Método Tukey y los datos se corrieron en el programa SAS.

Para cada variable los datos se tomaron en los días 3, 6, 9, 12 y 15; hasta el día 12 para Rosa y el día 15 para gerbera.

## VI. RESULTADOS

6.1. ROSA: Con respecto al ANOVA (Análisis de varianza), nos arroja que la interacción fecha/solución no es altamente significativa como se muestra en los cuadros 2 y 3:

Cuadro 2. Análisis de varianza para interacción Fecha x Solución para la apertura de botón

ANOVA para la variable de apertura de botón					
FUENTE	DF	Anova,SS	CM	F-Valor	Pr > F
Soluciones	4	10.22	2.5	894.8	<.0001**
Fecha	3	4.46	1.48	123.38	<.0001**
I. Fecha x sol.	12	2.61	0.2	21.91	<.0001**
<b>C.V. 5.41 **diferencia altamente significativa para interacción Fecha x sol.</b>					

Cuadro 3. Análisis de varianza para interacción Fecha x Solución para el color.

ANOVA para la variable de color					
FUENTE	DF	Anova SS	CM	F-valor	Pr > F
Soluciones	4	1051.7	262.9	894.8	<.0001**
Fecha	3	108.7	36.3	123.3	<.0001**
I. Fecha x sol.	12	77.2	6.4	21.9	<.0001**
<b>C.V. 2.13 **diferencia altamente significativa</b>					

Para las dos variables medidas en rosa, se tuvieron diferencias significativas entre los tratamientos y el testigo. En el caso de la variable de apertura de botón, se

obtuvieron mejores resultados con el tratamiento 4 (T4) debido a que el diámetro de apertura de la flor fue mayor, como se aprecia en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Prueba de Tukey de comparación de medias de la variable “apertura de botón” en rosa.

TRATAMIENTO	DIAS EN FLORERO			
	3	6	9	12
T1 (AZUCAR 1%+10GR AC. CITRICO / 1LT DE AGUA)	3.2b	3.5b	3.6b	3.4b
T2 (AZUCAR 2%+10GR AC. CITRICO / 1LT DE AGUA)	2.6d	2.9d	3.2d	3.0d
T3 (AZUCAR 1%+20GR AC. CITRICO / 1LT DE AGUA)	3.0b	3.2b	3.4b	4.2b
T4(AZUCAR 2%+20GR AC. CITRICO / 1LT DE AGUA)	3.5a	4.0a	4.2a	4.8a
T5 (TESTIGO 1LT DE AGUA DE LLAVE)	2.8c	3.0c	3.6c	3.2c

Promedios con la misma letra dentro de la columna, no son estadísticamente diferentes. Tukey  $\alpha=0.05$ .

Para la variable de color, el mejor tratamiento fue nuevamente el T4, debido a que mostró los valores más altos de intensidad de color según la aplicación de smartphones “Color Analysis” de Leizer-Soft, como se aprecia en el Cuadro 5.

Cuadro 5. Prueba de Tukey de comparación de medias de la variable “intensidad de color” en rosa.

TRATAMIENTO	DIAS EN FLORERO			
	3	6	9	12
T1 (AZUCAR 1%+10GR AC. CITRICO / 1LT DE AGUA)	26c	24c	20c	20c
T2 (AZUCAR 2%+10GR AC. CITRICO / 1LT DE AGUA)	27.3c	22c	21.2c	20c
T3 (AZUCAR 1%+20GR AC. CITRICO / 1LT DE AGUA)	27b	27b	26.4b	25.5b
T4(AZUCAR 2%+20GR AC. CITRICO / 1LT DE AGUA)	33.6a	33.4a	33.3a	32.1a
T5 (TESTIGO 1LT DE AGUA DE LLAVE)	23c	22.3c	21.6c	21.4c

Promedios con la misma letra dentro de la columna, no son estadísticamente diferentes. Tukey  $\alpha=0.05$ .

En las siguientes imágenes se puede observar que la calidad de la rosa se mantuvo en el tratamiento 4 seguido del Tratamiento 3, posteriormente el 1 y 2, finalizando con el Testigo (T5)



Imagen 4. Tratamiento 4



Imagen 5. Tratamiento 3



Imagen 6. Tratamiento 1



Imagen 7. Tratamiento 2



Imagen 8. Tratamiento 5

6.2 GERBERA: Con respecto al ANOVA (Análisis de varianza), nos arroja que la interacción fecha/solución es altamente significativa en el caso de pérdida de verticalidad, pero en la variable de color la interacción no es altamente significativa como se muestra en los cuadros 6 y 7:

Cuadro 6. Análisis de varianza para interacción Fecha x Solución para pérdida de verticalidad

<b>ANOVA para la variable de verticalidad</b>					
<b>FUENTE</b>	<b>DF</b>	<b>Anova SS</b>	<b>CM</b>	<b>F- Valor</b>	<b>Pr &gt; F</b>
<b>Soluciones</b>	4	1160.9	290.2	4479.08	<.0001**
<b>Fecha</b>	4	360.4	90.1	1390.6	<.0001**
<b>I. Fecha x sol.</b>	16	73	4.5	70.41	<.0001**
<b>C.V. 3.19 **diferencia altamente significativa para tratamientos y fechas</b>					

Cuadro 7. Análisis de varianza para interacción Fecha x Solución Para pérdida de verticalidad

<b>ANOVA para la variable de color</b>					
<b>FUENTE</b>	<b>DF</b>	<b>Anova SS</b>	<b>CM</b>	<b>F-Valor</b>	<b>P &gt; F</b>
<b>Soluciones</b>	4	209.9	52.48	230.5	<.0001**
<b>Fecha</b>	4	22.1	5.5	24.2	<.0001**
<b>I. Fecha x sol.</b>	16	2.5	0.15	0.69	0.79*
<b>C.V. 2.13 **diferencia altamente significativa * I. fecha/sol no es altamente significativa</b>					

En el caso de gerbera, las variables evaluadas fueron pérdida de verticalidad y color. En el caso de pérdida de verticalidad, el tratamiento que mostró los mejores resultados fue el T3, debido a que mostró los menores valores de verticalidad en la flor, es decir, se mantuvo más recta por un mayor tiempo, en relación con los demás tratamientos, como se apreciaba en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Prueba de Tukey de comparación de medias de la variable “perdida de verticalidad” en gerbera.

TRATAMIENTO	DIAS EN FLORERO				
	3	6	9	12	15
<b>T1 (AZUCAR 1%+10GR AC. CITRICO / 1LT DE AGUA)</b>	5.9b	9.7b	11.7b	13.1b	14.16b
<b>T2 (AZUCAR 2%+10GR AC. CITRICO / 1LT DE AGUA)</b>	7.7a	9.1a	11.8a	14.1a	15a
<b>T3 (AZUCAR 1%+20GR AC. CITRICO / 1LT DE AGUA)</b>	1.6d	2.0d	2.5d	2.9d	4.8d
<b>T4 (AZUCAR 2%+20GR AC. CITRICO / 1LT DE AGUA)</b>	2.0c	2.6c	3.0c	3.6c	6.2c
<b>T5 (TESTIGO 1LT DE AGUA DE LLAVE)</b>	6.5b	9.0b	10.9b	13.6b	14.8b

Promedios con la misma letra dentro de la columna, no son estadísticamente diferentes. Tukey  $\alpha=0.05$ .

Para el valor de color, el tratamiento que mostró los mejores resultados fue el T3, debido a que con él la flor mostró los valores más altos de intensidad de color según la aplicación Color Analysis de Leiser-Soft, como se aprecia en el Cuadro 9.

Cuadro 9. Prueba de Tukey de comparación de medias de la variable “intensidad de color” en gerbera.

TRATAMIENTO	DIAS EN FLORERO				
	3	6	9	12	15
T1 (AZUCAR 1%+10GR AC. CITRICO / 1LT DE AGUA)	28.1c	27.7c	27.5c	27.1c	26.8c
T2 (AZUCAR 2%+10GR AC. CITRICO / 1LT DE AGUA)	26d	25.6d	25.2d	24.7d	24.1d
T3 (AZUCAR 1%+20GR AC. CITRICO / 1LT DE AGUA)	29.4a	29.2a	28.8a	28.7a	28.4a
T4(AZUCAR 2%+20GR AC. CITRICO / 1LT DE AGUA)	29b	28.7b	28.6b	28.1b	27.7b
T5 (TESTIGO 1LT DE AGUA DE LLAVE)	25.9d	25.5d	25d	24.3d	23.6d

Promedios con la misma letra dentro de la columna, no son estadísticamente diferentes. Tukey  $\alpha=0.05$

En las siguientes imágenes se puede observar que la calidad de gerbera se mantuvo en el tratamiento 3 seguido del Tratamiento 4, posteriormente el 5 y 1, finalizando con el 2.



Imagen 9. Tratamiento 3



Imagen 10. Tratamientos 3 y 4



Imagen 11. Tratamientos 4 y 5



Imagen 12. Tratamientos 1 y 2

## VII. DISCUSIÓN

Como se aprecia en la sección anterior, el mejor tratamiento para preservar la calidad de los tallos florales de rosa es el tratamiento 4 (azúcar refinada al 2% + 10 g de ácido cítrico diluidos en 1l de agua) debido a que preservo de mejor manera las 2 variables medidas (apertura de botón e intensidad de color) en relación con los demás tratamientos evaluados.

Por otra parte, para el tallo floral de gerbera el mejor tratamiento es el T3 (azúcar refinada al 1% + 20 g de ac. Cítrico diluidos en 1l de agua), debido que, similar a la rosa, éste tratamiento fue el que mostró mejores resultados en cuanto a preservar las 2 variables evaluadas (pérdida de verticalidad e intensidad de color).

Los soluciones preservantes ayudan a mantener la libre circulación de los lípidos desde la base del tallo hasta la flor, otorgan una menor sensibilidad a los efectos del etileno ayudando a que no se marchiten tan fácilmente, proporcionando

sustratos energéticos y asegurar la vida de la flor por un periodo más largo antes de llegar a la senescencia.

Las flores tratadas con soluciones de sacarosa alcanzan una mayor vida en florero y una floración más prolongada, al compararlas con flores conservadas solamente con agua, estas soluciones permiten que las flores se desarrollen completamente.

Las soluciones compuestas por sacarosa tienen beneficios como promover una adecuada apertura floral en el caso de rosa y elevan el contenido de antocianinas en gerbera. La sacarosa que es el hidrato de carbono soluble más abundante y en ocasiones el único en la savia del floema. Por este motivo una suplementación con una solución con sacarosa es eficiente para retardar el inicio de la senescencia ya que el principal efecto sería mantener la estructura y funcionalidad de las mitocondrias.

El aporte de azúcares proporciona mayor energía para la vida del producto ayudando a una mejor absorción de agua manteniendo así a la flor recta y una visibilidad atractiva por más tiempo.

El aporte de ácido cítrico nos ayuda a bajar los niveles de pH ayudando así a la inhibición de la proliferación de bacterias las cuales hacen que se tapen los conductos de absorción lo cual acelera el inicio de la senescencia.

Con todo esto logramos mantener la calidad de las flores, ofreciendo un producto final de calidad y satisfacción al mercado final.

## VIII. CONCLUSIONES

Las variables tomadas para cada flor concuerdan con los factores de calidad en los que más se enfocan los consumidores al momento de adquirir una flor, por lo que preservar dichos factores es crítico tanto para los floristas como para los consumidores.

Podemos notar que las soluciones preservativas varían en cuanto a efectividad según las concentraciones utilizadas en diferentes flores, debido a que la fisiología es distinta en cada flor, sin embargo, la utilización de reguladores de pH como el ácido cítrico o fuentes de carbono como la sacarosa pueden ayudar a preservar las características de calidad de las flores por un mayor tiempo, sin que esto represente un gasto mayor para los floristas.

## IX. BIBLIOGRAFIA

- Aguilar, A. 2012. Revista Arte Floral. La Fama, Santa Cartarina, N.L., México, D.F. 10 pp.
- Arias Fidias G. "El Proyecto de Investigación, introducción a la metodología científica". Editorial Episteme,c.a. 5ta edición. Caracas, Venezuela. 2006 142p
- Franklin, E. B. (1997). Organización de Empresas, Ed. McGraw-Hill, México. 66p
- Judi, K. R. 2001. El arte de los arreglos florales. Tomo 1. Primera Edición. Zamora Editores. Santafé de Bogotá, D.C., Colombia. 12-44 pp.
- Lesur, L. 1998. Manual de arreglos florales. Una guía pasó a paso. Segunda Edición. Editorial Trillas. México, D.F. 10-11 pp.
- Reid, S. M. 2009 Postcosecha de las flores cortadas Única edición. Ediciones Hortitecnia. Ltd. Universidad de California. México. 10-19 pp.
- Soroa, M. R. 2005. "Revisión bibliográfica *Gerbera jamesonii* L. Bolus". Cultivos Tropicales. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA) La Habana, Cuba. 5-9 pp.

## **Páginas Consultadas**

- Coello, D. G. 2015. IKEBANA. Disponible en: <http://caumas.org/wp-content/uploads/2015/10/IKEBANA1.pdf> Consultado el 17 de Mayo de 2019
- De la Riva, M. 2011. Postcosecha de flores de corte y medio ambiente. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-34292011000300019&script=sci\\_arttext&lng=en](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-34292011000300019&script=sci_arttext&lng=en)
- García, M. 2017. Centros y arreglos de mesa florales. Disponible en: <https://centrosdemesa.co/centros-arreglos-de-mesa-florales/>. Consultado el 06 de Mayo de 20189
- Saldívar, I. P. 2017. Senescencia, acción del etileno y consecuencias de flores cortadas. Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/67263> Consultado el 17 de Mayo de 2019.
- Uribe, E. 2013. Abre una florería. Plan de negocios. Disponible en: <https://www.entrepreneur.com/article/266507>. Consultado el 06 de Mayo de 2019.