

6  
2 ej.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

EFECTO DEL PRETRATAMIENTO CON TIOSULFATO DE PLATA  
EN BOTONES DE CLAVEL (Dianthus caryophyllus L.)  
"White Sim" ALMACENADOS EN REFRIGERACION

TESIS PROFESIONAL  
que para obtener el título de  
I N G E N I E R O A G R I C O L A  
P r e s e n t a  
JESUS ARANGO TORRES  
Q.F.B. Ramos Castañeda Escutia  
DIRECTOR DEL PROYECTO

CUAUTITLAN IZCALLI, ESTADO DE MEXICO

AGOSTO 1986



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## CONTENIDO

	P a g
Resumen -----	1
I. - Introducción -----	2
II. - Objetivos -----	7
III. - Antecedentes -----	8
IV. - Revisión bibliográfica -----	12
4.1. - Origen -----	12
4.2. - Clasificación botánica -----	13
4.3. - Obtención de variedades -----	13
4.4. - Producción Comercial de Clavel	
4.4.1. - Propagación -----	14
4.4.2. - Clima -----	19
4.4.3. - Fotoperiodo -----	21
4.4.4. - Suelo -----	21
4.4.5. - Plantación -----	23
4.4.6. - Pinch y entutorado -----	23
4.4.7. - Riego -----	24
4.4.8. - Fertilización -----	25
4.4.9. - Plagas y enfermedades -----	27
4.5. - Manejo postcosecha -----	31
V. - Metodología -----	39
VI. - Resultados -----	43
VII. - Análisis de resultados -----	83
VIII. - Discusión -----	88
IX. - Conclusiones -----	92
X. - Recomendaciones -----	94
XI. - Bibliografía -----	95
Anexos -----	103

## R E S U M E N

El almacenamiento prolongado de flor cortada resulta de suma importancia, ya que hay fechas de sobreproducción ( primavera-verano ) donde alcanza precios muy bajos, por otro lado se presentan fechas festivas en las que el valor del producto llega a ser hasta 5 veces más que en el resto del año, por lo anterior es necesario determinar el tiempo adecuado de almacenamiento en refrigeración.

Se utilizaron botones de clavel ( Dianthus caruophyllus L. "White Sim" de 3 procedencias, 2 de invernadero y uno de campo abierto, los que se pretrataron con el complejo ST5 en dosis de 0,2,4 y 6 mM, y se almacenaron por distintos periodos ( 45,54,69 83, y 99 días ).

Para determinar la longevidad postcosecha, los botones después de almacenarlos se colocaron en una solución de apertura a base de un germicida y sacarosa. Durante este periodo se realizaron evaluaciones cada tercer día en las distintas variables.

El análisis estadístico mostró que hubo un incremento en peso fresco y diámetro de la flor para los clavetes provenientes de invernadero, no así en los de campo abierto, los que solo responden al incremento en peso fresco, pero en diámetro de la flor el testigo logra el mayor incremento.

El tiempo a la apertura se ve aumentado, pero la vida de florero se ve disminuida.

Estas características se presentaron del 1º al 4º periodo de almacenamiento, donde se logró la apertura y se mejoró la calidad.

## I.- INTRODUCCION

La horticultura ornamental comprende el estudio de un gran número de especies de flor cortada, plantas de follaje y plantas en maceta e incluso arbustos ornamentales, que por sus características decorativas resultan de gran interés, por lo que tienen una creciente demanda tanto a nivel nacional como internacional.

En nuestro país no se le ha dado la importancia agrícola debida ya sea por razones como son la fuerte inversión para el establecimiento o porque son productos agrícolas suntuarios; aunque en la realidad son cultivos que pueden ser altamente remunerativos cuando se hace un buen manejo, especialmente en especies de flor cortada.

La floricultura como se conoce en México, comprende todas las especies aptas para flor cortada, las que tienen la característica que al ser separadas de la planta madre que les dio vida pueden vivir sin marchitarse durante un periodo más o menos largo. Desde el punto de vista económico esta actividad agrícola -- ofrece mejores perspectivas que otros cultivos, ya que a pesar -- de requerir una fuerte inversión, que en la actualidad se estima en 25 millones de pesos/Ha, provee de empleo intensivo de 15 a 25 individuos/Ha ( 36 ). En productividad dá altos rendimientos si se le compara con los cultivos tradicionales, ya que una hectárea de maíz produce 500 mil pesos/Ha/año, mientras que una hectárea de flor de exportación produce 20 millones de pesos.

En la actualidad la información que se tiene sobre el área dedicada a la floricultura en nuestro país no es muy precisa -- pues existen reportes de que la superficie total de producción -- para 1983 fue de 5760 hectáreas ( 33 ); sin embargo también se -- habla de un área florícola de 3500 hectáreas de las cuales el -- 96% se cultiva a intemperie y el 4% bajo invernadero (FIRA 1985)

El área de cultivo puede incrementarse, debido a que nuestro país cuenta con una gran diversidad de climas, lo que hace -- posible que exista un gran número de zonas propicias para el cul -- tivo de flor cortada a intemperie y/o bajo cubierta.

Los estados de la República en los que actualmente existen zonas productoras de flor cortada son:

ENTIDAD	MUNICIPIOS O DELEGACIONES
Edo. de México	- Villa Guerrero, Santa Ana, Valle de Bravo, Texcoco, Tenancingo, Ixtapan de la Sal, -- Coatepec de Harinas, Villa de Allende, Donato Guerra y San Andrés Chicoloapan.
Distrito Federal	- Xochimilco, Tlalpan, Villa Obregón y Contreras.
Puebla	- Tenango de las flores, Villa Juárez, Xicotepēc de Villa Juárez, Atlixco, Huauchinango y Zoquiapan.
Morelos	- Cuernavaca, Cuantla, Cocoyoc y Oaxtepec.
Veracruz	- Futuros productores
Nichoacán	
Jalisco	
Guanajuato	
S.L.P	
Querétaro	

( 1 )

Entre las especies de flor cortada que más se cultivan se encuentran: clavel, rosa, crisantemo, margarítones, glaiolo y nardo.

Los productos florícolas que actualmente tienen posibilidades de exportación son: clavel, crisantemo, rosa, ave del paraíso, anthurium y orquídeas.

Los países interesados en adquirir plantas de ornato de México son: Estados Unidos, Canadá, Holanda, Italia, España, Francia, Australia y Japón.

Dentro de las flores cortadas el clavel resulta ser una de las 3 especies más importantes a nivel internacional; ya que es demandado por países como Alemania Federal, Australia, Francia, Noruega, Suecia y Suiza.

Para destacar la importancia del clavel, en E.U.A se ha calculado que para 1974 las importaciones alcanzaron 180 millones de piezas, lo que indica que esta flor ocupa el más alto nivel - comparandola con el total de las demás flores importadas, refiriéndose a los datos de 1975 donde la USDA reporta para crisantemo pompón 64.3 millones de piezas importadas, 25.9 millones de otros crisantemos, 19.4 millones de margaritas, 3.6 millones de rosas, 1.9 millones de tulipanes y 1.1 millones de orquídeas.

Para 1983 México exportó flores frescas en las que participan principalmente rosa y clavel, como se aprecia en el siguiente cuadro:

EXPORTACION DE FLORES FRESCAS EN 1983

Tipo de flor	Kg	Dólares
Rosa	108 014	756 976
Clavel	262 887	612 955
Gladiola	26 677	69 168
Crisantemo pompón	33 504	54 029
Statice	33 116	23 257
Margarita	16 892	10 173

Fuente: Microficha INCE/1984



Los datos anteriores difieren mucho con los reportados en otras fuentes, como son los registrados en E.U.A en donde se tiene que nuestro país ocupó el segundo lugar como proveedor de clavel para 1983 y 1984, como se observa en el siguiente cuadro:

IMPORTACIONES NORTEAMERICANAS DE CLAVEL

País	1983		1984	
	Volumen unidades	miles de dólares	Volumen unidades	miles de dólares
Colombia	501 823 234	42 540	611 024 474	56 829
México	17 252 315	1 392	18 496 969	1 565
Costa Rica	677 350	47	641 725	62

Fuente: U.S. Dpto of Commerce Microficha IA245X.

Los cultivos ornamentales tienen un gran futuro en nuestro país, más sin embargo se enfrenta con una serie de problemas que le impiden tener auge, entre estos se encuentra la severa dependencia tecnológica del exterior tanto por importar gran cantidad de material certificado e insumos, como de la asistencia técnica además de que no se cuenta con sitios dedicados a la producción de material certificado y a la nula participación de escuelas superiores en la formación de personal especializado en esta área, la mínima participación del Estado para aportar créditos, todos estos problemas ajenos a la individualidad de los productores - al no transmitir sus experiencias, o al uso de tecnología que solo está al alcance de una minoría, por lo que los pequeños productores carecen de esta, todo esto obliga a la floricultura a permanecer resquebrajada.

Ante tal situación es necesario crear técnicas accesibles a todos los productores por ello con este trabajo se pretende proporcionar alternativas en el manejo postcosecha del clavel ya -- que es una fase en la cual se pierde un gran número de piezas y el producto que llega al mercado presenta muy pocas características de calidad.

Debido a la estacionalidad de la lemanla ( 14 de febrero, 10 de mayo, 2 de noviembre, etc ) y al aumento de la producción en la época de primavera-verano, resulta de primordial importancia el almacenamiento bajo refrigeración para determinar el periodo adecuado que permita mejorar la calidad, cuando se manejan botones de clavel y se logre la apertura después de ese periodo de almacenamiento con soluciones preservativas.

## II. - OBJETIVOS

- **GENERAL:** Conservación de la vida útil de claveles pretratados y refrigerados en la etapa de botón durante un periodo de cuatro meses.
- **ESPECIFICOS:**
  - Lograr la apertura de botones de clavel después del almacenamiento.
  - Verificar si después del almacenamiento se aumenta o disminuye la calidad y vida de florero del clavel.

## HIPOTESIS:

- El pretratamiento de botones de clavel con el -- tiosulfato de plata ( STS ) más sacarosa 10% junto con la refrigeración incrementa el porcentaje de botones comerciables y la calidad de la flor, asimismo el incremento será mayor a medida que -- las concentraciones de STS se aumenten.
- Los botones pretratados con el compuesto y refrigerados alcanzan la misma calidad de flor que -- aquellos que solamente se les aplica el compuesto.
- Los botones refrigerados que no fueron pretratados tienen una menor calidad y esta disminuye -- conforme el tiempo de almacenamiento es mayor.

### III. - ANTECEDENTES

Las flores al igual que otros productos hortícolas tienen una vida postcosecha muy corta ya que su metabolismo es muy activo. Desde el punto de vista fisiológico las flores son órganos vivos que continúan su desarrollo, aún cuando sean separados de la planta madre. Cuando se exponen al medio ambiente, en donde exista una alta temperatura y baja humedad relativa, se ocasiona un rápido marchitamiento y son incapaces de recuperarse.

Por otra parte existen una serie de factores que aceleran su senescencia, por ejemplo su vida útil se ve reducida cuando la cantidad de azúcares al momento de la cosecha es pequeña. El flujo de agua se ve disminuido por el taponamiento de los vasos del xilema, provocado por la formación de gomas y mucílagos y por la presencia de microorganismos. El etileno también acelera la senescencia.

La vida postcosecha de las flores depende de la especie ya que cada una presenta diferente velocidad de respiración y su vida promedio puede ser de 3 a 15 días ( 20 ). Sin embargo la vida útil se ve afectada por las condiciones de manejo que reciba después del corte ( 27 ).

El corte de las flores de clavel se recomienda cuando el capullo está abierto pero los pétalos se mantienen verticales. En este estado de desarrollo y dadas las condiciones inadecuadas de manejo durante el corte, selección, etc, la calidad de las flores se ve disminuida.

Por lo anterior, en la actualidad se busca que la flor se corte en un estado tal que permita la apertura total, para que puedan ser enviadas a mayores distancias sin que éstas resulten perjudicadas.

Para mejorar la calidad y alargar la vida postcosecha se han utilizado soluciones preservativas en las que se emplean productos químicos como: bactericidas, fungicidas, germicidas, acidificantes, reguladores del crecimiento, azúcares, etc.,

Para el avel se han probado una serie de productos químicos que han dado buenos resultados para prolongar su vida de florero ( 3, 9, 12, 15, 24, 40, 41, 42, 43, 47 y 51 ) pero en general son bactericidas que limitan el desarrollo de microorganismos, la presencia del etileno y reducen la transpiración, la adición de un azúcar en la solución también incrementa la vida de florero.

Sin embargo, para que las soluciones preservativas tengan efecto sobre los factores antes mencionados se debe tomar en consideración las condiciones ambientales y la calidad del agua ( 33 41 ).

El uso de las soluciones preservativas en la industria florícola ha propiciado que las flores se puedan cortar en botón para posteriormente lograr su apertura, dado que en este estado de desarrollo son más tolerantes a la acción del etileno ( 31 ). -- Además se presenta también la ventaja de facilitar el transporte y almacenamiento, así como de mejorar la calidad ( 6, 11, 12 y 40 )

Para asegurar la apertura, se recomienda que el botón sea cortado cuando apenas empieza a mostrar color y tenga un diámetro entre 1.8 a 2.4 cms. ( 9, 12, 17 y 31 ).

Para su posterior apertura se utilizan soluciones compuestas con un germicida, un azúcar y un agente acidificante. Entre los bactericidas más utilizados están; hipoclorito de sodio, sulfato de cobre, nitrato de plata, sulfato de 8-hidroxiquinolina, citrato de 8-hidroxiquinolina, etc. Siendo este último el de más amplio espectro de acción en contra de bacterias, hongos y levaduras ( 52 ). ,

El empleo de azúcares en las soluciones preservativas es indispensable, ya que la flor al continuar su desarrollo requiere de un sustrato respirable pues sus reservas son muy pequeñas para poder prolongar su vida. Para tal caso se han utilizado diferentes azúcares, de los cuales la sacarosa es la más utilizada, en las formulaciones preservativas, también se ha utilizado glucosa y fructosa los que tienen efectos similares. La lactosa y -

maltosa solo actúan en bajas concentraciones.

La sacarosa se emplea en concentraciones de 2 a 20% dependiendo del fin y de la especie que se trate, para el caso del clavel un 3 y 10 % ha dado buenos resultados ( 11,47 y 59 ).

La acidificación de la solución también es importante para evitar el crecimiento de microorganismos, entre los compuestos que se han utilizado, el ácido cítrico es el más empleado y se aplica en concentraciones que van de 50 a 800 ppm ( 25 ). El ácido tartárico, el ácido benzoico ( 500 ppm ), el ácido ascórbico a 100 ppm, resultan también positivos, la efectividad de estos últimos se manifiesta en soluciones hidratantes para rosas, claveles y snapdragons ( 50 ).

Debido a que las flores son productos altamente perecederos tienen una vida corta y por lo tanto es importante prolongar el almacenamiento y su estancia en florero.

La vida de almacenamiento se puede prolongar cuando se utilizan técnicas como la refrigeración ya que reduce la velocidad de respiración, el crecimiento y propagación de microorganismos y la producción de etileno ( 4,23,48,52,58,62 y 63 ).

Para un mejor almacenamiento, el aspecto sanitario es muy importante por lo cual se recomienda hacer tratamientos con pesticidas para evitar el desarrollo de hongos causantes de botrytis cinerea principalmente. Si la humedad relativa es controlada y la temperatura es constante ( 0.5 a 1°C ) las flores se pueden almacenar en buen estado hasta por 15 días ( 29 ). Cuando es necesario el almacenamiento de varias especies, se debe tener temperaturas de al menos 5°C y una humedad relativa de 90 a 95%.

Para el almacenamiento en refrigeración existen dos formas de manejar las flores:

- Introduciendo las flores en agua o soluciones conservadoras, pero si bien así se logra mantener la turgencia y el vigor, la actividad metabólica es mayor por lo que el periodo que se recomienda para almacenarse es muy corto de 1 a 3 días, ya que la flor continúa desarrollándose.

- Almacenamiento en seco; que consiste en colocar las flores previamente hidratadas, en empaques que impidan la pérdida de humedad ( empaques secos ) este método permite conservar las flores por mayor tiempo ( 7 ). Para que se tenga éxito en el almacenamiento, el empaque no debe ser completamente hermético para evitar el daño por respiración anaeróbica. Las cajas cubiertas con papel aluminio resultan de gran efectividad.

Los factores que limitan el periodo de almacenamiento son la temperatura, la humedad y el estado de desarrollo al momento del corte, ya que de ellos depende el grado de deterioro a través del tiempo.

Para prolongar la vida de almacenamiento es necesario hacer aplicaciones de soluciones conservadoras a base de productos químicos que actúen sobre la síntesis del etileno ( 3,4,12,14,42, 48,57,61 y 63 ) ya que este es el principal causante de la senescencia de productos horto-frutícolas.

El almacenamiento de botones se puede llevar a cabo de 16 a 24 semanas en condiciones de refrigeración, siempre y cuando se haga un pretratamiento con tiosulfato de plata, sacarosa y reguladores de crecimiento. El pretratamiento se hace con la finalidad de prolongar la vida útil, mejorar la calidad y aumentar la vida de florero ( 5,10,55 y 60 ).

La acción de los inhibidores químicos es sobre el precursor ( 1-aminociclopropano-1-ácido carboxílico ) del etileno, para esto el STS ( tiosulfato de plata ) resulta positivo. Compuestos como el Tiabenzazol actúan inhibiendo la degradación de la clorofila, estabiliza la respiración y el metabolismo de las proteínas.

Posterior a la salida del refrigerador se pueden utilizar soluciones de apertura a base de nitrato de plata, 8-HQS, Diclofen ( 47 ) en combinación con sacarosa, aunque en nuestro país se han probado germicidas comerciales ( 11 ) en combinación con azúcar con buenas perspectivas para la apertura de botones de clavel.

#### IV. - REVISION BIBLIOGRAFICA

##### 4.1. - ORIGEN

El clavel (*Dianthus caryophyllus* L.) se conoce desde hace mucho tiempo, y al parecer su origen se localiza en el sur de -- Europa, siendo en España en donde se reporta una antigüedad de -- dos mil años, y se sabe con certeza que ya en los siglos XIV y -- XV el clavel se cultivaba más o menos en toda Europa, siendo du-- rante la dominación árabe cuando toma auge en España.

El nombre científico del clavel procede del griego "Dios" ; divino, y "Anthos", flor, o sea flor divina, su nombre en caste-- llano deriva de "elavo", ya que antiguamente se usó como sustituo-- to del clavo aromático.

En el siglo XVIII se establece una primera clasificación de las variedades entonces existentes.

En 1835, las variedades cultivadas sólo producían algunas -- flores en otoño y otras en primavera, siendo entonces cuando el Sr. Dalmais encuentra una planta de clavel de la variedad Mahón, la cual es reflorecente. Apartir de esta variedad mediante cru-- zamientos y selección se ha llegado a las actuales razas de cla-- vel comercial ( 2, 37 ).

Los tipos americanos son desarrollados en Francia en 1840 e introducidos a América en 1852 ( ? ).

Las variedades "Sim" son producidas en 1938 ó 1939 por -- William Sim. En la actualidad las variedades "Sim" predominan en todo el mundo pues a estas variedades pertenecen la mayoría de -- colores, excepto el rosa oscuro y el carmesí ( 7 ).

Del género *Dianthus* se conocen unas 250 a 300 especies, aun-- que resultan de interés comercial solamente unas 30; de estas -- destacan: *Dianthus caesius*, *D. barbatus*, *D. elabaud*, *D. Pluma* -- *rius*, *D. chinensis*, *D. lilloides*, *D. heddelegii* y *D. caryophy* -- *llus* del cual proceden los claveles reflorecentes ( 20 ).



#### 4.2.- CLASIFICACION BOTANICA

##### Descripción:

El clavel es una planta herbácea, viváz, de tallos articulados y nudosos; sus hojas son lineales, opuestas, rígidas, paralelinervias y de color verde glauco, revestidas de pruina cerosa. Las flores son terminales, persistentes y hermafroditas, con cáliz gamosépalo, verde, coriáceo; pétalos fuertemente sujetos por el cáliz, de colores muy diversos; estambres en número de diez y ovario unilocular. El fruto en caja, puede contener de 60 a 90 semillas de color negro o marrón y de forma irregular, un tanto achatadas, siendo su diámetro no mayor de 2-3 mm ( 2,37 ).

##### TAXONOMIA

REINO	: Vegetal	
DIVISION	: Embryophyta	
SUBDIVISION	: Angiospermae	
CLASE	: Dicotyledoneae	
ORDEN	: Centrospermae	
FAMILIA	: Caryophyllus	
GENERO	: <u>Dianthus</u>	
ESPECIE	: <u>D. caruophyllus.</u> L	( 44 )

#### 4.3.- OBTENCION DE VARIEDADES

En la actualidad los trabajos de investigación son encaminados a la obtención de mutantes ya que con la hibridación se obtiene gran heterogeneidad en cuanto a sus características y se requiere de mayor tiempo.

Se prefiere la mutación por que se obtienen resultados a muy corto plazo, y dado que la reproducción del clavel a nivel comercial se realiza por esqueje, las características obtenidas con esta técnica se logran mantener.

Para definir una nueva variedad se deben tomar en consideración las siguientes características:

- *Tamaño de la flor*; Se toma en cuenta la longitud de los pétalos y el tipo de cáliz
- *Tipo de crecimiento*; Buena producción vegetativa para obtener más brotes ( esquejes o flores ).
- *Fragancia* ; Característica no muy importante a simple vista, aunque en términos de calidad las variedades deben poseer cierta fragancia para que sean más aceptadas.
- *Pétalos aserrados* ; Se considera que debe ser se aserración intermedia como lo son las Sim.
- *Altura de la planta*; Mayor altura implica tallos más largos -- por lo cual son de mejor calidad.
- *Vida postcosecha* ; Las flores de mayor vida postcosecha, -- son más aceptadas.
- *Resistencia a la rotura de cáliz.*

Estas y algunas otras características son determinantes en la aceptación de una nueva variedad.

Los métodos que se utilizan para la obtención de nuevas variedades son:

- *Hibridación interespecífica*
- *La inducción por colchicina*
- *Irradiación con rayos gamma.* ( 32 )

Las variedades de clavel comprenden un gran número, pero en la producción comercial se clasifican en Tipo estandar y Tipo miniatura.

A continuación se presenta una lista de estas variedades algunas de las cuales son cultivadas en México.

#### VARIEDADES DE CLAVEL TIPO ESTANDAR

COLOR	VARIEDADES	
	AMERICANAS	MEDITERRANEAS
Blanca	Improved White Sim	Raly
Roja	Scania, Scania 3C, Samantha Peterson Red, William Sim	Tanga

VARIETADES DE CLAVEL TIPO ESTANDAR

COLOR	VARIETADES	
	AMERICANAS	MEDITERRANEAS
Rosas	Flamingo, Rebe, Nora, Lena Dark Lena, Salmón, Beauty	Sarasis, Praline
Amarillas	Yellow Dusty Sim	Angela, Pallos
Naranja	Tangerine	Fiesta
Lila	Safari, Orchid Beauty Caribe.	Vania, French Can-can
Blancas con rayas rojas	Sir Arthur Sim	
Amarillas con rayas rojas	Carnaval	
Rosa con rayas rojas	Esperance	
Roja con rayas blancas	Froster	
Interior rojo exterior rosa	Fantasia	Totim

VARIETADES DE CLAVEL TIPO MINIATURA

COLOR	NOMBRE DE LA VARIEDAD
Rojo	Red Barón, Red Yvette, Leksta, Stapura, Etna, Vahine, Marte, Astor, Garibaldi, Milano, Sueña, Elsy y Danilo.
Amarillo	Tony, Ansofie, Jolivette, Kristina, Apollo, Solomio, Supersolo.
Cereza	Sam's Pride, Lilly Ann, Contesse, Fiona Hildocer, Krerros, Nicky Tip Top.
Blanco	White Elegance, Angel wing, White Royalte, Finlandia, Cándido, Bian caneve, -- Niky.

VARIEDADES DE CLAVEL TIPO MINIATURA

COLOR	NOMBRE DE LA VARIEDAD
Púrpura	Royalette
Rosa oscuro	Danilo, Hildorod.
Lila	Exquisite, Kremfase, Kito
Rojo con borde claro	Scarlet Elegance, Scarlet Miniqueen, Cere sa Ryalette.
Naranja	Hilovarba, Orange elf
Rosa/ Violeta	Arabella
Blanco/ rojo	Silvera, Strastrip, Alabama, Jollu, Nobel
Violeta	Osiris, Danubio, Persi, Tripolis
Amarillo/ rojo	Ministar, Ginger Snap, Sunskine, Pabella.

( 1,23 )

#### 4.4. - PRODUCCION COMERCIAL DE CLAVEL

##### 4.4.1. - PROPAGACION

El clavel es una planta fácil de propagar asexualmente. De forma sexual solo se hace cuando se utilizan semillas certificadas, y sólo se practica para la obtención de nuevas variedades.

A nivel comercial la propagación asexual ( esquejes ) es la más usada, de esta manera se logran mantener las características de la variedad. Se deben utilizar esquejes certificados que garanticen el estado sano del material, ya que cuando se parte de material enfermo, principalmente infectado por virus, es difícil hacer un control posterior.

Para la obtención de esquejes se requiere el establecimiento de planta madre, en cuyo caso es necesario partir de material certificado, proveniente de cultivo de meristemos o tratados con termoterapia para que estén libres de virus.

A estas plantas se les permite desarrollar la primera flor para verificar si es la variedad deseada y luego se despuntan -- ( pinch ). Normalmente se les hacen dos despuntes a la altura de los primeros cuatro pares de hojas.

Un buen esqueje debe tener los nudos bien desarrollados y otro en formación. Al realizar el corte del esqueje, se dejan en la planta un par de hojas para favorecer la nueva formación de brotes, de donde se tomarán nuevamente esquejes.

El marco de plantación para estos fines es de 20 x 20 cms - aunque si las plantas se despuntan dos veces la distancia entre ellas no debe ser inferior.

La cantidad de esquejes obtenidos depende del manejo y la época del año. así por ejemplo para la zona de Villa Cuerrero -- Méx. se menciona que cada planta en promedio abastece 1.2 esquejes por semana.

Durante el cultivo de la planta madre, las condiciones ambientales y el control fitosanitario, así como otras labores culturales deben ser adecuadas para obtener esquejes vigorosos y --

8 años.

#### OBTENCION DE ESQUEJES

Antes de obtener esquejes de una área destinada para planta madre, es necesario verla florecer para estar seguro que es la variedad requerida, además de presentar buena producción, no debe mostrar síntomas de desordenes nutricionales y de enfermedades, para poder asegurar que se está partiendo de material de calidad.

El esqueje se tomará de la parte media de la planta madre, tomando en cuenta que no este débil, clorótica o enferma, principalmente por virosis.

Para que un esqueje sea adecuado para los fines deseados, es necesario que su consistencia no sea ni muy leñosa ni muy herbácea ( 53 ). Por lo que según su peso se clasifican en 3 categorías; 4 - 5 gramos, 6 - 9 gramos y de 10 gramos ( 32 ). Al parecer los mejores esquejes son aquellos que miden de 10 a 15 cms, con 4 a 5 pares de hojas visibles, y un peso de 10 gramos ( 7 ). El punto de corte resulta indistinto, pero se llega a recomendar que este se haga por un nudo de tal forma que queden con dos nudos bien desarrollados ( 2,63 ). Los esquejes con puntas afiladas y con extremos alargados se deben descartar, ya que formarán el botón floral rápidamente.

Después del corte y si el sitio de enraizamiento no está listo, los esquejes pueden ser colocados en cajas de cartón forrado con plástico y almacenarlos a 0°C por varias semanas y después ser enraizados; aunque se ha determinado que el periodo de almacenamiento no debe exceder los 3 meses ( 32 ). Si se mantiene alta humedad relativa dentro del almacén y una temperatura mayor de 0°C, es probable que se presente el ataque por hongos (alternaria) por lo que se recomienda evitar al máximo las posibles variaciones.

#### MEDIO DE ENRAIZAMIENTO

Se recomienda un medio que mantenga cierta cantidad de humedad, pero que sea material estéril para evitar al máximo los problemas por enfermedades, para tal fin se utilizan vermiculita y agrolita entre otros. La altura del sustrato de enraizamiento es de 10 cms, ya que los esquejes van enterrados hasta el primer -- par de hojas.

#### PLANTACION DEL ESQUEJE

Los esquejes son espaciados a 5 cms, aunque la distancia se puede reducir según las necesidades del productor. Para mantener la turgencia de los esquejes es necesario proporcionarles una atmósfera con alta humedad relativa, la cual se logra con un sistema de nebulización. La frecuencia de flujo varía con la época -- del año y sólo se hará durante las horas del día, el tiempo de riego es controlado mediante un reloj "Timer" y se recomienda se haga por 10 segundos a intervalos de 4 a 6 minutos.

Para prevenir el desarrollo de enfermedades es recomendable se hagan aplicaciones de productos químicos, especialmente fungicidas para prevenir el desarrollo de roya (Uromyces caryophyllinus ).

En cuanto a la aplicación de nutrientes durante el enraizamiento de clavel no se tienen conocimientos acerca del beneficio sin embargo en crisantemo si se tienen experiencias y se menciona que cuando se aplican fertilizantes en esta fase, los esquejes son más vigorosos y de mayor longitud.

El esqueje normalmente enraiza a los 15 y 21 días si la temperatura del sustrato se mantiene entre 15 y 21°C respectivamente.

#### 4.4.2. - CLIMA

Para una buena producción, el clavel debe ser cultivado en lugares donde haya buena luminosidad y un clima templado ya que las variaciones de temperatura ocasionan alteraciones en la calidad de la flor.

Las mayores áreas de cultivo se encuentran comprendidas den

tro de los 40° de latitud norte o sur. La altitud a la que se lo calizan las plantaciones es diferente para las distintas latitudes: por ejemplo Bogotá se encuentra a solo 4° al norte del ecuador, pero alcanza una altitud de 2800 m. s. n. m, lo que hace ser un lugar adecuado para la producción de clavel debido a sus características climáticas ( 7 ).

La temperatura para establecer una producción de clavel para flor cortada debe ser no mayor a 18°C ni menor de 5°C ( 7 ). Sin embargo también se menciona que las temperaturas óptimas para un buen desarrollo son:

- 15 - 22°C ( 2 )
- 16 - 18°C ( día )      y 13 - 16°C ( noche )      ( 1 )
- 20 - 24°C ( día )      y 12 - 14°C ( noche )      ( 31 )

Como se puede observar las recomendaciones sobre requerimientos de temperatura es muy diversa; aunque debe evitarse las variaciones bruscas durante el día y la noche ya que ocasiona daños tales como los siguientes:

- A 0°C existe rotura de tallos
- A 5°C las flores se decoloran
- La fuerte variación entre la temperatura diurna y nocturna provoca rompimiento de cáliz ( 2, 31 ).

Otros efectos de los períodos fríos, son que algunos botones eventualmente abren, sólo sobresalen algunas protuberancias de algunos pétalos ( 31 ).

Para disminuir la rotura del cáliz se prefiere la utilización de bandas de 6 mm de ancho, las cuales son colocadas a lo largo del diámetro del botón ( 7 ), estos accesorios se conocen como sepal ( 20 ). son pequeñas cintas de material plástico o papel plastificado, con un sistema de sujeción o una grapa, que hace que el cáliz de un clavel reventado se pueda unir, como si estuviera completo, con la fácil colocación.

-A temperaturas diurnas menores a la óptima, la planta presenta hojas anchas, tallo cortos y duros. Las flores son grandes, vacías, con rotura de cáliz y resultan de menor vida postcosecha.



- A temperatura mayor que la óptima la planta presenta hojas delgadas y pocos brotes. Las flores son chicas y los pistilos están fuera de los pétalos.

La humedad relativa debe ser controlada ( 60 y 70%), ya que por debajo de este nivel hay desarrollo de araña roja. Si la humedad relativa es superior, existe el desarrollo de enfermedades criptogámicas.

#### 4.4.3. - FOTOPERIODO

En cuanto a los requerimientos de horas luz, el clavel es una planta de día largo facultativo en el que la formación de la flor se promueve por días largos y se retrasa pero no se impide por días cortos ( 7 ).

#### 4.4.4. - SUELO

El clavel no es muy exigente en suelo, se adapta a una gran diversidad de terrenos, aunque los prefiere del tipo arcillo-arenoso-calizos de consistencia media y ricos en humus. El pH requerido se encuentra entre 6.5 - 7.5, con ligera alcalinidad. También se prefiere para su cultivo suelos ligeros y permeables, los cuales se pueden lograr mediante la incorporación de mejoradores de tipo orgánico e inorgánicos.

#### PREPARACION DEL TERRENO

El desarrollo radicular de las plantas se lleva a cabo a una profundidad de 20 cms, por lo que esta capa debe estar bien mullida. Cuando la plantación se hace por primera vez, se recomienda hacer un subsoleo a 40 cms.

Si es necesario, durante la preparación del terreno se pueden incorporar los mejoradores del suelo y la fertilización de fondo. Una formulación para fertilización de fondo sería la siguiente :

- 50 - 80 toneladas de estiércol / ha.

- 1500 Kg/ha de superfosfato de calcio ( 18% )

- 500 kg/ha de sulfato de potasio ( 50% )

Para prevenir la deficiencia de magnesio y boro se agregan de 10 - 15 gramos por metro cuadrado de sulfato de magnesio y de 2 a 3 gramos de Borax comercial ( 31 ).

#### DESINFECCION DEL SUELO

La desinfección del suelo se hace con el fin de tener un -- cultivo en el mejor estado sanitario, ya que tiene influencia directa en el rendimiento y calidad de la flor.

Se conocen dos métodos de desinfectar los suelos; el físico y químico ( 19, 29 ).

Entre los métodos físicos se tiene el tratamiento con vapor de agua, el cual requiere una generadora y el suelo debe alcanzar una temperatura de 82°C por un tiempo de 30 minutos.

A continuación se mencionan los productos químicos que más se utilizan para la desinfección de suelos:

PRODUCTO	DOSES	CUBRIR CON PLASTICO	TIEMPO A LA SIEMBRA
Formaldehido	1 Lt/50 agua	24 hrs	15 días
Cloropiorina	175ml/m <sup>3</sup>	3 días	7 - 10 días
Bromuro de Nettle	4.5Lb/6.75 m <sup>3</sup>	2 días	4 días
Vapam	1.4Lt/11 - 16 Lts agua/ 10 m <sup>2</sup>		

Después de la desinfección se procede a la plantación o a la formación de camas. En cuanto a lo último se sabe que en algunos lugares en donde las camas no están formadas, la preparación y desinfección del suelo, se hace a lo largo y ancho de los invernaderos por lo que después de estas operaciones se hacen las camas las cuales deben ser de 1.20 m de ancho, con pasillos de 40 a 50 cms y una profundidad de 15 a 25 cms. La desinfección de suelos en campo, no es una práctica común en México, sin em--

bargo los productores deben tomar conciencia de las ventajas que se tienen ya que de esta manera se disminuirían las pérdidas ocasionadas por patógenos del suelo.

#### 4.4.5. - PLANTACION

Para establecer la plantación se debe tomar en cuenta el tiempo que tarda la planta en desarrollarse hasta la primera floración, de tal manera que esta coincida con la época de mayor demanda, para alcanzar mejores precios.

Si el corte se pretende hacer en invierno, la época de plantación es desde mayo hasta mediados de julio ( 63 ), aunque resulta mejor realizarla en junio, ya que permite obtener una cosecha más escalonada ( 16 ). Para el corte de verano la plantación debe efectuarse a fines de septiembre y a mediados de noviembre.

Lo antes mencionado no se puede considerar como una norma dado que las fechas de plantación varían dependiendo de las condiciones ambientales de la zona. Por lo tanto los productores lo deben tomar como una guía para que en menor tiempo puedan determinar la fecha de plantación.

Para la plantación de los esquejes enraizados se les evitará marchitarse y dañar la raíz. Los esquejes deben ser plantados a la misma profundidad a la que estaban en el sustrato de enraizamiento, puesto que si se hace más profundo, las raíces sufren asfixia y la planta muere.

Los primeros riegos son ligeros y sobre el follaje, los cuales se continuarán hasta que las plantas se hallan adaptado. Después se seguirá con los programas de fertilización y fumigación.

#### 4.4.6. - PINCH ( Pellisco )

Esta operación se efectúa después de diez días hasta 4 semanas de realizada la plantación. La finalidad es la de promover desarrollo de brotes laterales, para lo cual se suprime manualmente la parte superior de la planta. Cuando el esqueje es vigo-

roso el despunte se hace sobre el quinto nudo y con esto se obtiene la floración a los 5 meses ( 31 ).

Un segundo despunte se hace de 15 a 30 días después del primero, eliminando los ápices de todos los brotes o solo la mitad.

Dependiendo del tipo de despunte, tanto la época de floración como la calidad y cantidad de flores son afectadas.

Después de cada despunte se debe aplicar un fungicida ( Benlate o Captan ) para desinfección y cicatrización de las heridas ( 2 ).

#### ENTUTORADO ( Soportes, )

El entutorado consiste en proporcionarle a la planta un soporte, que hace que los tallos crezcan erquillos y por lo tanto - permitirán la entrada de mayor cantidad de luz en la parte baja de la planta . El entutorado consiste en colocar estructuras fuertes ( metálicas o concreto ) en los extremos de la cama y bastidores de madera a lo largo de éstas, de manera que permitan sujetar en ellas alambres e hilos para el soporte de las plantas. -- Los bastidores pueden ser de materiales existentes en la zona de producción. En algunos lugares éstas son varas de bambu, los que solamente son utilizados para la primera capa, ya que la base de la planta debe estar bien sujeta para que los tallos crezcan verticalmente. Conforme la planta alcanza mayor altura se colocan mallas elaboradas solamente con alambre e hilo, procurando que los tallos queden dentro de los cuadros que se formarán con este material. En la actualidad existen mallas prefabricadas que sirven para estos fines, los cuadros pueden ser de 15 cms ó 7.5 cms -- ( 19, 20, 31 ).

#### 4. 4. 7. - RIEGO

El clavel es una planta exigente en humedad por lo que es necesario contar con un sistema que permita hacer llegar el agua a todas las plantas. Se utiliza comúnmente el riego por aspersión durante los primeros días de la plantación; posteriormente

es necesario hacer un riego rodado o bien por goteo de tal manera que el agua llegue directamente al suelo para evitar el desarrollo de enfermedades en la parte aérea de la planta. Durante el verano los riegos suelen ser de 2 a 3 veces por semana disminuyendo a uno por semana o cada quince días con tiempo húmedo y frío en invierno.

Eficientemente se está utilizando en México el riego por microaspersión, ya que con este se disminuye la mano de obra y se pueden incorporar los fertilizantes en el agua de riego.

#### 4.4.8. - FERTILIZACION

Durante todo el ciclo de producción del clavel se requiere de abundante disponibilidad de nutrientes. La cantidad de fertilizante a emplear para cada aplicación dependerá del tipo y de la cantidad presente en el suelo, estado de desarrollo de la planta, época del año, etc, por lo que resulta difícil recomendar formulaciones nutritivas sin antes contar con un análisis foliar y del suelo, los que indicarán la cantidad de fertilizante a emplear para una buena nutrición que repercute en la obtención de flores de buena calidad.

Cuando no se puede efectuar los respectivos análisis, se recomienda utilizar la siguiente formulación para abonado de fondo

- 150 gr de superfosfato de calcio
- 75 gr de sulfato de potasio
- 75 gr de sulfato de amonio
- 100 gr de sulfato de magnesio

Estas cantidades se deben aplicar por metro cuadrado.

Otra formulación que da buenos resultados es la siguiente:

- 40 toneladas de estiércol
- 250 Kg de sulfato de amonio
- 300 Kg de sulfato de potasio
- 350 Kg de superfosfato de calcio

Las cantidades antes mencionadas se aplican por hectárea.

Cuando no se hace un abonado de fondo, la primera fertilización se hará después de 20 días de plantados los esquejes (54)

Para la fertilización se debe tomar en cuenta los requerimientos nutricionales del cultivo, principalmente de los elementos que requiere en mayores cantidades. Debido a que estos elementos juegan un papel importante en el crecimiento, desarrollo, producción, calidad y vida postcosecha de las flores, por lo que deben aplicarse en cantidades adecuadas. La dosis de nitrógeno y potasio son de 200 ppm para suelos de textura arenosa, mientras que en suelos pesados es de 180 ppm o menos ( 1 ). Para abastecer esta concentración se puede aplicar mensualmente de 10 a 20 gramos de nitrógeno por metro cuadrado. Para los meses fríos se aplica la dosis menor y viceversa. Para aportar potasio la dosis ideal es de 5 - 8 gramos de nitrato de potasio ( 2 ).

El fósforo suele aplicarse en el abonado de fondo o también durante el cultivo. Las dosis máximas son de 3 - 5 gr/m<sup>2</sup> / mes de fosfato de amonio.

Para cultivos a la interperie se recomienda la siguiente formulación por hectárea:

- 60 toneladas de estiércol
- 650 Kg de superfosfato de calcio
- 350 Kg de sulfato de potasio ( 54 )

Aunque se han recomendado formulaciones para una buena fertilización, es importante que el productor determine la frecuencia y cantidad de fertilizante a emplear para obtener buena calidad del producto.

#### DESBOTONAMIENTO

En las variedades de clavel estandar, para obtener una sola flor es necesario eliminar los botones laterales que se encuentran cerca del sexto nudo, por abajo de la flor terminal. El momento adecuado para realizarlo es cuando el botón terminal tiene un diámetro cerca de 1.5 cms, aunque algunos recomiendan hacerlo cuando los botones laterales tienen de 1.5 a 2 cms de diámetro:

pero generalmente se hace cuando tienen una longitud de 5 a 6 centímetros, sin importar el diámetro. Cuando se quita antes del punto señalado, se puede dañar ocasionándole el doblamiento del cuello por debajo del botón principal; esta labor es importante para tener flores de calidad, se realiza manualmente y de manera continua durante todo el tiempo de producción, por lo que requiere de mucha mano de obra ( 2, 7, 31, 34 ).

#### 4.4.9.- PLAGAS Y ENFERMEDADES

Los desórdenes que provocan estos organismos ya sea en el follaje o en la parte floral, ocasionan que la calidad se vea de meritala, por lo que es importante tomar medidas necesarias para su control.

A continuación se mencionan algunos de ellos, los daños que provocan, así como su control:

##### PLAGAS

- Orugas ( Prodenia litura ) son de costumbre nocturna, existe un gran número de especies, se combate con cebo envenenado a base de Diazinón.
- Pulgones ( Myzus persicae, Macrosiphum euphorbiae ) se debe hacer un control rápido para evitar su proliferación, se suele utilizar Parathión.
- Trips ( Trips tabaci ) Al succionar causa daños en hojas y pétalos que se deforman. Se aplica Diazinón con intervalos de 3 a 4 días.
- Araña roja ( Tetranychus urticae, Cinnabarinus ). Este ácaro es muy diminuto y al succionar ocasiona que las hojas se sequen, perdiendo antes su coloración normal. El control debe ser muy rápido pues se propaga muy fácilmente, de no hacerlo, toda la plantación se termina en unos días. Control se recomienda Akar 50.
- Gusanos de los claveles ( Cacoecia promethana ). Ataca a hojas y capullos, se requiere de tratamientos preventivos cada mes, en donde la temperatura es alta. Se recomienda Parathión y Lannate.

- Moscas del clavel ( Hylemya ( Delia ) cilicrura ). Se localiza en el cuello de la planta, por el cual penetra al interior del tallo. La mosca minadora ( Phorbia brunescens ) deposita los huevos en las hojas donde al desarrollarse hacen galerías, con lo que ésta se seca. Su control se hace a base de Dimetoato.

La mosca ( Hylemya brunescens ). Provoca podredumbre en la base del tallo especialmente en esquejes pequeños. Se combate con : Dipterox, Lannate o Parathión.

- Colémbolos. Son insectos blancos pequeños que se alimentan de las raíces provocando retrasos en el crecimiento. Control; aplicar insecticidas en el agua de riego y controlar el exceso de humedad.

- Nematodos ( Ditylenchus dipsaci ). Su ataque se manifiesta en una brotación delgada y numerosa, con color más pálido que el verde natural. Los daños en raíces favorecen la entrada de hongos parásitos. El género *meloidogyne* causa agallas en la raíz. El género *Pratylenchus* penetra en las raíces y el género *Dipsaci* ataca casi al nivel del cuello y provoca un acortamiento de los entrenudos. Para su control aplicar Nematicur, o bien esterilizar lo mejor posible el suelo.

#### ENFERMEDADES

- Verticiliosis ( Phyalophora cinerescens ) o enfermedad azul.-- Síntomas: Las plantas presentan una vegetación muy pálida, continua con un desecamiento total, ya que se obstruyen los vasos del xilema principalmente, lo que disminuye la ascensión de la savia el hongo se encuentra en el suelo. El método más importante para su control se basa en una buena esterilización y una buena limpieza en todas las plantaciones.

- Fusariosis ( Fusarium oxysporum y Fusarium dianthi ). Es la más grave de las enfermedades, síntomas similares al anterior, aunque este requiere de temperaturas de 22 - 25°C para su desarrollo.



Medidas de control

- Eliminar plantas enfermas

- Aplicar Captan o Benlate 200 y 100 gr de c/u por cada 100 litros de agua.

- Hacer una buena esterilización del suelo.

- Alternaria ( Alternaria dianthicola, A. Dianthi ). Las plantas presentan manchas de color marrón claro en los tallos y en las hojas manchas circulares de color marrón más o menos intenso. -- Control ; aplicar Zineb, Maneb o Captan.

- Roya ( Uromyces caryophyllinus ). Requiere de alta humedad y baja luminosidad. Síntomas: los tejidos de tallos y hojas revientan debido a la acumulación de esporas del hongo, que son de color marrón pardo. Como medida preventiva se debe disminuir la humedad relativa y proporcionar ventilación. Los productos para el control de la enfermedad son; Daconil, Zineb o Captan.

- Heterosporiosis ( Heterosporium achmulatum ). Esta enfermedad se produce al inicio de la plantación provocando manchas en forma de ojo. El control químico con P.C.N.B, Difolatan da buenos resultados.

- Rhizoctonia ( Rhizoctonia solani ). Su ataque es en los primeros días de la plantación, se le denomina enfermedad del cuello del esqueje. Para su control realizar el primer riego con PCNB y durante los meses siguientes aplicar un par de tratamientos con Difolatan. La mejor medida es hacer la plantación en forma superficial del esqueje.

- Pseudomonas caryophylli ). Ocasionan pudrición total de raíces y tallos, coloración de brote verde-grisácea, se observan líneas profundas y espaciadas y grietas longitudinales en los esquejes infectados y estos no llegan a producir raíces.

- Pectobacterium parthenil. ( organismo bacteriano ). planta baja tallo grueso y de hojas viejas, rojizas, se pudre la raíz.

Para las dos enfermedades antes mencionadas se deben seguir las siguientes medidas preventivas:

- Eliminar plantas dañadas

- Tratamiento de esquejes sin enraizar, con permanganato de potasio al 0.1%, diez minutos.
- Control de nemátodos e insectos en el suelo
- Control del exceso de humedad.

Las virosis no son fáciles de detectar, provocan en general degeneración, por lo que se pierde calidad.

- Rayado ( Streak virus )

Síntomas: puntos amarillos sobre hojas y amarillamiento en las puntas, después se forman rayas de color pardo rojizo.

- Grabado ( Etoh virus )

Síntomas; amarillamiento de hojas excepto la punta, después manchas y puntas pardas

- Manchado de hojas ( Mottle virus )

Produce abigarrado de la punta en los brotes de crecimiento, se previene con el cultivo de las plantas por meristemos ( 2,32 ).

#### 4.5. - MANEJO POSTCOSECHA

##### -Corte -

Cuando se ha realizado una adecuada programación del cultivo se han llevado a cabo todas las labores previstas y las condiciones medioambientales no tuvieron variaciones drásticas, el momento del corte para el clavel se hará aproximadamente a los -- cuatro meses después de la plantación ( 63 ).

El momento del corte depende entre otras cosas de la especie y de la distancia a que se vaya a transportar. Cuando el -- transporte es prolongado las flores se cortan más cerradas y para mercado local más abiertas. Sin embargo algunas flores deben ser cosechadas hasta que alcanzan su total desarrollo ya que si se separan de la planta antes de ese estado, estas no abren en -- agua simple.

La hora en que se realiza la cosecha puede ser por la mañana o bien por la tarde, debido a que es el momento en que la -- flor se encuentra más turgente y se evita el marchitamiento, aunque se prefiere que el corte se haga por la tarde ya que es el -- momento en que la flor tiene mayores reservas acumuladas. Los -- productores Mexicanos lo hacen a distintas horas del día.

Para el clavel el corte no debe ser muy abajo, procurando -- dejar en la planta de 2 a 4 cms del tallo recolectado para permitir así la refluoración. Generalmente el clavel se corta cuando -- los anillos de los pétalos exteriores están desplegados y son -- perpendiculares al tallo o bien cuando se han abierta completamente de tal forma que tienen un ángulo de 90° con el cáliz( 7 )

La longitud del tallo es muy importante ya que es un parámetro de calidad ( vease anexo II ), y entre más largo sea, la duración de la flor es mayor, ya que el tallo es un depósito de -- agua y de compuestos fotoasimilados, los que son utilizados por la flor ( 2 ),

La utilización de compuestos químicos para retrasar la floración cuando el mercado se satura, resulta importante ya que se reducen pérdidas. Aunque esta técnica no ha tenido mucha relevancia, se tiene que una aspersión de ácido abscísico en concentraciones de 1000 ppm durante 3 semanas retrasa la floración ( 32 ).

### SELECCION

Posterior al corte se lleva a cabo la selección, se reco -- mienda que ésta se realice en un cuarto con baja temperatura, pocas corrientes de aire, provisto de iluminación, además de mantener limpio.

Cuando la selección no se puede llevar a cabo inmediatamente se debe evitar el marchitamiento, colocando los tallos en recipientes con agua en un número de 70 a 100. La selección y clasificación consiste:

Desmacollado; se eliminan los macollos que aún trae el tallo principal del clavel, si éstos reúnen las características de un esqueje se separan para su enraizamiento posterior.

Después del desmacollado, las flores se separan según la -- longitud, vigorosidad, verticalidad de los tallos y aspecto fito sanitario.

Como se puede observar para la clasificación se toma en consideración muchos aspectos, los que no son tan importantes para los productores Mexicanos cuando comercializan la flor en el mercado nacional.

Lo anterior se debe a que en nuestro país no existen normas de calidad para estos productos agrícolas.

Hasta el momento sólo en la Comisión Nacional de Fruticultura a través del departamento de Normalización e Inspección de calidad frutícola, se ha desarrollado un proyecto para crear normas de calidad. Sin embargo estas aún no son aceptadas por los productores, y siguen haciendo una clasificación arbitraria de las flores cortadas, catalogándose como de primera, segunda y -- tercera calidad.

Los productores que desean exportar clavel, deben seguir -- las normas establecidas por el país importador. Por ejemplo La -- Society of American Florists, establece normas de calidad para -- este cultivo las que denominan como; Select, Fancy, Standard y -- Short ( anexo II ). En donde se toma en cuenta la longitud del -- tallo y diámetro de la flor. Anteriormente se tomaba en cuenta -- las normas de peso de Cornell ( anexo III ) ( 8 ).

Una vez clasificadas según el grado de calidad, se forman -- manojos, los cuales se colocan en una solución conservadora o -- bien en agua simple y de preferencia desionizada donde permanece -- rán de 2 a 4 horas. ( 39 ) Posteriormente se envasan y transpor -- tan o bien se almacenan.

#### ENVASE Y ENVOLTURA

Para realizar el envasado, previamente se deben mantener -- las flores en agua por un día o una noche.

Si las flores son transportadas inmediatamente o bien si -- son almacenadas por un corto tiempo estas son envueltas con pa -- pel encerado u otro material que las proteja de daños mecánicos. Cuando el producto es para exportación se hacen manojos de 25 -- flores y para el mercado nacional su presentación se hace en -- gruesas ( 144 flores ) o bien por docena.

El envasado que se utiliza para fines de exportación esta -- hecho de cartón corrugado de una resistencia de  $14 \text{ Kg/cm}^2$  ( 16 ) El tamaño que se recomienda para este tipo de envase es de  $122 \times 50 \times 30$  centímetros, cuya capacidad es de aproximadamente 800 -- flores ( 38, 39 ). Aunque también se utilizan de  $110 \times 50 \times 15$  y de  $106 \times 53.5 \times 16$  cms para 750 y 700 flores respectivamente.

Las flores se colocan con la cabeza en una sola dirección, en filas que son separadas por tubos de cartón que van inserta -- dos en perforaciones laterales de las cajas, posteriormente se -- cierran y se etiquetan, donde se especifica la variedad y el nú -- mero de flores ( 39 ).

### ALMACENAMIENTO

Las flores son productos hortícolas que se deterioran muy rápidamente, las causas son varias, entre estas se encuentran:

- A través de la respiración normal se agotan gradualmente los sustratos respirables.
- Las enfermedades postcosecha.
- El desarrollo normal y el envejecimiento.
- Marchitamiento por altas temperaturas
- El magullamiento y la presión excesiva acortan la duración en el almacenamiento.
- La acumulación de etileno en el almacenamiento.

Como estos productos son altamente perecederos, para mantener las flores en buen estado, la fase de almacenamiento en refrigeración es de vital importancia para prolongar su vida postcosecha. Se recomienda que el almacenamiento de las flores que se han cortado después de que los pétalos empiezan a abrir, el tiempo de permanencia sea corto ( 3 a 4 semanas a  $0 - 2.2^{\circ}\text{C}$  (55)

Cuando las flores se ponen con los tallos introducidos en recipientes con agua o soluciones preservativas y se almacenan en refrigeración, el tiempo máximo de permanencia es de 3 a 4 días, debido a que la flor continúa su desarrollo ( 18 ).

Durante la estancia de las flores, el control de la temperatura debe ser adecuado ya que si ésta varía se puede reducir el tiempo fijado o bien que se produzcan pérdidas postcosecha. De igual manera el control de la humedad relativa es importante para evitar una mayor tasa de transpiración. Si las flores van a ser almacenadas con los tallos introducidos en agua o bien en empaques secos, la temperatura y la humedad relativa, es de  $0$  a  $-2.2^{\circ}\text{C}$  y de 90 a 95% respectivamente. Siendo el tiempo de almacenamiento mayor cuando las flores están envasadas ( 52 ).

Previo al almacenamiento prolongado es necesario hacer aplicaciones de fungicidas para evitar la presencia de hongos causantes de botrytis ( 16 ).

## TRANSPORTE

La forma de transportar a las flores depende de las distancias del mercado. El tipo de transporte puede ser desde un simple vehículo sin la más mínima protección contra las condiciones ambientales, hasta un Termo-King.

El transporte puede ser terrestre, aéreo y marítimo. El productor seleccionará el medio de transporte dependiendo de los costos y tiempo de traslado. Si el transporte es terrestre y este cuenta con sistema de refrigeración se recomienda que se haga con aire forzado a temperaturas entre 0 y 2.7°C ( 27 ).

Si el vehículo carece de control sobre las condiciones ambientales, el transporte deberá ser rápido y las flores se estibarán de tal forma que sufran el menor daño posible.

En la actualidad el transporte aéreo es el más indicado por su rapidez pero presenta el inconveniente del constante incremento de costos ( 60 ).

## SOLUCIONES PRESERVATIVAS

El constante incremento en costos de los insumos agrícolas, en el transporte y la elevada demanda de estos productos y tomando en cuenta la corta vida útil de las flores, se hace necesario realizar tratamientos mediante soluciones químicas, para lograr que lleguen con el grado de calidad deseado ( 30 ).

El uso de soluciones químicas preservativas es relativamente reciente, los primeros reportes fueron en 1906 por Fourton y Ducomet, quienes mencionan que ciertas sustancias químicas prolongan la vida postcosecha de las flores.

En 1939 Neff determinó que 100 gramos de sacarosa y 0.5 gr  $\text{AgNO}_3$  en un litro de agua, resulta muy útil para prolongar la vida postcosecha ( 35 ). Sin embargo en la actualidad y debido al interés de otros investigadores, las soluciones preservativas se han clasificado de acuerdo al uso en el manejo postcosecha, en cuatro tipos; De hidratación, para incrementar la vida de anaquel ( pulsing ), para la apertura de botones y para incrementar

la vida de florero ( 45 ).

Los ingredientes químicos para cada una de las soluciones varían dependiendo del tipo de flor y variedad, pero se puede -- mencionar que el ingrediente de cada solución tiene una función específica la cual ha sido determinada dependiendo de los factores que intervienen para que las flores crezcan más rápidamente. Los bactericidas son utilizados para controlar la proliferación de gérmenes en el agua de florero ( 46 ). Dado que se reporta que éstos taponan los vasos del sistema con lo que se disminuye la absorción de agua y se acelera el marchitamiento. Entre -- los bactericidas que se utilizan están: hipoclorito de sodio, -- sulfato de 8-hidroxiquinolina, sulfato de cobre, nitrato de plata, acetato de zinc y nitrato de aluminio. Además de las sustancias anteriores se puede utilizar el citrato de 8-hidroxiquinolina, cuya concentración puede ser desde 10 hasta 300 ppm.

Los azúcares son indispensables en las soluciones preservativas, entre los que más se utilizan están; la sacarosa, fructosa y lactosa, aunque el primero es el más empleado. El objeto de la adición de esta sustancia es en base al conocimiento que se -- tiene sobre la velocidad de respiración y el consecuente consumo del sustrato de reserva. Con la ayuda de estos azúcares, el almacenamiento es mayor y como consecuencia se logra prolongar su vida postcosecha, la concentración que se utiliza puede ser desde 1.5 hasta 20 % dependiendo del tipo de solución.

La acidificación de la solución también es importante por -- que de esta manera se puede controlar el desarrollo de microorganismos. El pH recomendado es de 3 a 4. Para tal fin se utiliza -- ácido sulfúrico, ác. cítrico, ác. benzoico, ác. isoascórbico (20)

Se pueden utilizar otras sustancias como son las hormonas, las que actúan como retardadores del crecimiento, con lo que se ha llevado a prolongar la vida de florero del clavel. Entre los compuestos que se han empleado están el CCC = ( Cloruro de ( 2-- cloroetil ) trimetilamonio ; Cloromequat; Cerecel, o bien el -- SADB ( ác. succínico-2-dimetilhidracida ), E-nueve ( 59 ).



Como se mencionó anteriormente existen 4 tipos de soluciones. La solución de hibritación sirve como un tratamiento de recuperación del agua perdida durante el manejo de la flor, para tal fin se utiliza agua desionizada y un bactericida pero nunca azúcar.

Para incrementar la vida de anaquel ( pulsing ) la solución es compuesta por sacarosa cuya concentración varía según el tipo de flor, para el d'el se utiliza 10 %. El tiempo de exposición es entre 12 y 24 horas con intensidad de 1000 lux y temperatura de 20 a 27°C, con este tratamiento se mejora la calidad de la flor.

El tratamiento con soluciones para la apertura permite cortar las flores en estado de botón ( 20, 17 ). Los ingredientes -- son los ya mencionados solo que la concentración de azúcar es menor ya que el tiempo de exposición es mayor. Los botones cortados en estado floral abren como los que se dejan desarrollar sobre la planta. Además el cortar las flores en estado de botón -- presenta las siguientes ventajas:

- Se reduce la frecuencia de cosecha
- Se reduce el tiempo de permanencia en el invernadero o campo
- Se mejora la calidad de la flor
- Las flores tratadas son menos sensibles al etileno
- Se prolonga la vida de las flores
- Se incrementa la producción total de un área determinada
- Se reduce el daño mecánico durante el manejo
- Se reduce el daño para las flores cultivadas en campo. ( 26 )

Para incrementar la vida de florero, que es a partir de -- cuando el consumidor final disfruta de la belleza y colorido de las flores, se recomendaría utilizar clorhidrato de amonio o bien una patilla de aspirina, asimismo cierta cantidad de azúcar disuelta en el agua. ( 46 )

Una formulación benéfica para las rosas, las que tienen una vida de florero corta sería la siguiente:

- 1.5 % de sacarosa + 300 ppm ác. cítrico.

Para otro tipo de flores el uso de las siguientes formulaciones para incrementar la vida de florero da buenos resultados:

- 1,5 % de sacarosa + 250 ppm de 8-HQC ( citrato de 8-hidroxiquinolina )
- 1,5 % de sacarosa, 330 ppm ácido cítrico, 25 ppm de  $AgNO_3$  ( nitrato de plata ).

En nuestro país la disponibilidad de estos compuestos resulta difícil por lo que se han probado soluciones a base de germicidas comerciales y sacarosa, los que han dado excelentes resultados en la apertura de botones de clavel y crisantemo en los -- que se ha logrado mejorar la calidad ( 11 ).

## V. - METODOLOGIA

En la zona de Villa Gro. Edo. de México, se escogieron tres cultivos de clavel de la variedad " White Sim ", dos de ellos en invernadero, uno cuya producción es para consumo nacional ( I-1) el otro para exportación ( I-2 ), un cultivo a campo abierto, es te también para consumo nacional ( C.A ).

Los claveles se cortaron al azar dentro de las camas y surcos en invernadero y campo abierto respectivamente. Se eligieron botones que habían alcanzado el estado de antésis, cuando apenas mostraban color y tenían un diámetro promedio de 1.2 a 1.5 cms - entre aristas de los sépalos ( 11,17 ).

Los botones provenientes del invernadero I presentaron fuerte infección de hongos ( roya ), tanto en tallos como en hojas, los botones procedentes de campo fueron cortados con menor longitud de tallo, por ser el primer corte de esta plantación.

Los tallos se recortaron a una longitud de 55 cms, para los de invernadero y de 35 cms los de campo abierto, Eliminiéndose -- los tres pares de hojas inferiores. Se formaron grupos de 15 tallos de cada sitio le procedencia a los que se les dió el respectivo tratamiento con tiosulfato de plata ( STS ) ( ver diseño de tratamientos ), en un cuarto oscuro con temperatura de 0 a 1°C y humedad relativa de 90% por un tiempo de 24 horas.

### PREPARACION DE LA SOLUCION

Se preparó una solución madre de  $\text{AgNO}_3$  ( 0.1 M ) y una de  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$  ( 0.1 M ). La solución del complejo tiosulfato de plata ( STS ), se preparó con proporción molar entre nitrato de plata y tiosulfato de sodio de 1:4 ( 51 ).

Después del tratamiento los manojos fueron sumergidos en -- una solución fungicida de Tecto 60 a una concentración de 200 -- ppm para evitar el desarrollo de enfermedades ( 22 ). Posteriormente se colocaron en bolsas de polietileno, las que se empacaron en cajas de cartón corrugado de uso comercial, y se almacenaron a una temperatura de 0 a 2°C y humedad relativa de 85 a 90%.

Después del periodo de almacenamiento se trasladaron a un sitio fresco sin control de condiciones ambientales, donde permanecieron por espacio de 3 horas, con la finalidad de adaptarlas a las condiciones de apertura donde la temperatura fue entre 18° y 22°C y la humedad relativa entre 65 y 70%, durante el día.

Los tallos se recortaron 2 cms de la base y fueron colocados en frascos de color ambar los que contenían la solución de apertura que estuvo compuesta de un nematocida comercial ( Accord 1.6 ml/lit) más sacarosa al 10% ( 11 ). Los botones sin almacenamiento ( T0, T7, T13 y T19) se colocaron en agua destilada para su apertura.

### DISEÑO DE TRATAMIENTOS

El diseño de tratamientos se hizo de acuerdo con los diferentes factores y niveles, por lo que se estableció un diseño factorial 4 X 6, como a continuación se presenta:

DISEÑO DE TRATAMIENTOS						
PERIODO DE ALMACENAMIENTO/STS*	D I A S					
0	T1	T2	T3	T4	T5	T6
2	T7	T8	T9	T10	T11	T12
4	T13	T14	T15	T16	T17	T18
6	T19	T20	T21	T22	T23	T24

\* STS + S = Pretratamiento con tiosulfato de plata ( 0,2,4 y 6 mM) + sacarosa 10%.

Como se puede observar el T1 corresponde al testigo que fue introducido en agua destilada; T2, T3, T4, T5 y T6 recibieron el mismo tratamiento y almacenados a diferentes intervalos de tiempo; T8, T9, T10, T11 y T12 fueron puestos en una solución de 2mM de STS y almacenados a diferentes intervalos. De T14 a T18 y de T20 a T24 fueron introducidos en soluciones cuya concentración fue 4 y 6 mM de STS respectivamente, después se colocaron en el sitio de almacenamiento. Los tratamientos T7, T13 y T19 se pusieron en soluciones de 2,4 y 6 mM de STS respectivamente, pero no se almacenaron.

### TAMAÑO DE LA UNIDAD EXPERIMENTAL

Para este experimento se realizaron 3 repeticiones por tratamiento y cada repetición constó de 5 botones, por lo que se requirió de 360 unidades para cada sitio de procedencia.

### VARIABLES BAJO ESTUDIO

#### - Estado de desarrollo y tiempo de apertura -

El estado de desarrollo fue determinado mediante una escala que se basa en el grado de apertura de la flor, de este modo se puede concluir si hay un retraso o adelanto en la apertura por efecto del tiosulfato de plata y la refrigeración. El tiempo de apertura se contó a partir del día en el que la mayoría ( 90 % de flores) presentó la etapa IV ( vease anexo I ). El tiempo de apertura resulta de interés, ya que al mayorista le conviene tener las flores el menor tiempo posible en recepción.

#### - Peso fresco y diámetro de la flor -

La medición del peso fresco y el diámetro de la flor es importante ya que son dos parámetros de calidad; aunque el peso -- fresco se utiliza con menor frecuencia es el que nos da mayor información, ya que en el diámetro pueden existir errores de precisión.

Para su evaluación, se midieron cada tercer día, el primero con una balanza granataria " sauter " y para el segundo se tomó en consideración que la flor ya abierta adquiere una forma irregular, por lo que se utilizó un vernier, tomándose esta medición durante la etapa de apertura y reportándose en centímetros.

#### - Vida de florero y grado de marchitamiento -

El tiempo de permanencia en el florero está directamente relacionado con el grado de marchitamiento, ya que este último determina el valor decorativo de la flor, por lo que entre mayor vida de florero presente, será de mejor aceptación por el consumidor.

Esta variable se midió a partir del día en que se concluyó la etapa de apertura; y se dio por terminada cuando más del 50% del total de flores habían perdido su valor decorativo, el cual se consideró cuando éstas mostraron la etapa VI ( anexo I ).

## VI. - RESULTADOS

Las tablas de resultados corresponden a la evaluación posterior a cada periodo de almacenamiento.

Para el análisis estadístico de resultados de las variables peso fresco y diámetro de la flor se utilizó el método de Bloques al azar generalizado con arreglo factorial, donde el grado de confiabilidad se hizo al 0.01%.

Para las comparaciones múltiples en las pruebas de medias se siguió el método DMSH ( 0.05% ) de Tukey.

El peso fresco se expresa en porcentaje de variación en aumento o disminución, en comparación con el peso fresco inicial y el diámetro de la flor se expresa en incremento y es medido en centímetros, para los tres sitios de procedencia a través del tiempo de observación después del periodo de almacenamiento.

En el análisis de las variables Estado de desarrollo y Vida de florero, se empleo el método de medidas de asociación " asociación entre variables nominales u ordinales ".

Sitios de procedencia :

- I - 1 = Invernadero uno
- C - A = Cultivo a campo abierto
- I - 2 = Invernadero dos

Concentraciones en milimolar del compuesto Tiosulfato de plata ( STS ).

( 0 mM, 2 mM, 4 mM, 6 mM ).

Estas consideraciones se aplican en cada periodo de almacenamiento.

Periodos de almacenamiento:

- 1° periodo 45 días
- 2° periodo 54 días
- 3° periodo 63 días
- 4° periodo 83 días
- 5° periodo 99 días

*Abreviaturas empleadas en las tablas del ANDEVA*

- Proc : *Procedencia*
- Trat : *Tratamiento*
- Tiem : *Tiempo*
- DSTS : *Dosis de tiosulfato de plata*
- F.V : *Factor de variación*
- G.L : *Grados de libertad*
- S.C : *Suma de cuadrados*
- C.M : *Cuadrado medio*
- F.C : *F calculada*



TABLA 1

ANDEVA DEL PORCENTAJE DE VARIACION DE PESO FRESCO  
EN FLORES DE CLAVEL PRETRATADOS Y SIN  
ALMACENAMIENTO, DURANTE 16 DIAS

	F.V	C.L	S.C	C.M	F.C
Trat	31	2000.143	64.520	14.697**	
Tiem	7	1675.058	279.294	54.510**	
DSTS	3	271.922	90.640	20.64 **	
Tiem/DSTS	21	53.163	2.531	0.576	
Proc	2	2216.303	1108.1518	252.433**	
Trat/Proc	62	865.1217	13.9535	3.178**	
DSTS/Proc	6	354.072	57.512	13.10 **	
Error	152	842.8586	4.3898		
Total	287	5924.4269			

Comparaciones múltiples por el método de Tukey ( $\alpha=0.05$ )

Procedencia	DSTS		Tiempo ( días )	
C.A	12.58 a	6 mM 1.38 a	6° 2.76 a	
I-2	-1.34 b	4 mM 0.863 a	2° 2.62 a	
I-1	-7.27 c	2 mM 0.715 a	4° 2.55 a	
		0 mM -1.17 b	8° 2.4 a	
DMSH=0.707		DMSH=0.896	10° -0.14 b	
			12° -1.04 b	
			14° -1.36 b	
			16° -4.27 c	
			DMSH=1.49	

Interacción procedencia - DSTS

	I-1	C.A	I-2
4 mM	-0.96 a	2 mM 6.52 a	6 mM 0.35 a
6 mM	-1.42 ab	6 mM 5.22 ab	2 mM -0.07 a
0 mM	-2.92 bc	4 mM 3.92 b	4 mM -0.40 ab
2 mM	-4.37 c	0 mM 1.07 c	0 mM -1.67 b

DMSH=1.55

\*\*Indica diferencias altamente significativas ( $\alpha=0.01$ )

TABLA 2

RESULTADOS DEL PORCENTAJE DE VARIACION DE PESO FRESCO A TRAVES DEL TIEMPO DE EXPERIMENTACION (SIN ALMACENAMIENTO) ( 0 mM STS ) .

PROC	D I A S							
	2	4	6	8	10	12	14	16
I-1	1.0	0.92	0.06	-0.27	-3.04	-4.71	-7.22	-9.5
C.A	0.55	1.1	1.98	1.66	1.32	1.11	0.69	0.1
I-2	2.25	1.06	1.24	1.92	-2.11	-1.04	-5.69	-8.0

( 2 mM STS )

PROC	D I A S							
	2	4	6	8	10	12	14	16
I-1	1.09	-0.55	-2.14	-3.42	-5.13	-6.22	-8.58	-10
C.A	6.41	7.05	7.69	7.93	6.97	6.65	6.28	3.1
I-2	2.49	2.05	2.12	2.38	-0.66	-1.21	-1.6	-5.5

( 4 mM STS )

PROC	D I A S							
	2	4	6	8	10	12	14	16
I-1	1.66	2.17	3.28	0.90	-2.58	-4.27	-3.0	-6.5
C.A	3.66	4.51	5.24	5.06	3.73	3.09	5.64	0.7
I-2	1.78	1.89	1.4	1.33	-1.43	-1.22	-1.07	-5.7

( 6 mM STS )

PROC	D I A S							
	2	4	6	8	10	12	14	16
I-1	2.24	2.25	1.56	0.31	-3.37	-3.22	-3.78	-6.7
C.A	4.22	5.06	6.5	7.36	5.31	4.24	5.08	2.8
I-2	2.20	3.08	3.51	4.43	-0.73	-1.63	-3.14	-5.9

NOTA: Cada valor es el promedio de 3 repeticiones

TABLA 3

ANDEVA DEL DIAMETRO DE FLORES CLAVEL PRETRATADOS  
Y SIN ALMACENAMIENTO A LOS 12, 14 y 16 DIAS

DE EXPERIMENTACION				
F. V	C. L	S. C	C. M	F. C
Trat	11	25.5639	2.3339	5.4538**
Tiem	2	7.0663	3.5331	8.2917**
DSTS	3	16.616	5.5386	12.9985**
Tiem/DSTS	6	1.8816	0.3136	0.7359
Proc	2	2.1402	1.0701	2.5113**
Trat/Proc	22	17.1566	0.7798	1.83
DSTS/Proc	6	13.838	2.3063	5.412 **
Error	72	30.6818	0.4261	
Total	107	71.5425		

Comparaciones múltiples por el método de Tukey ( $\alpha = 0.05$ )

Procedencia		DSTS		Tiempo ( días )	
C.A	13.44	a	6 mM 4.68	a	16° 4.60 a
I-1	12.77	b	4 mM 4.67	a	14° 4.29 ab
I-2	12.42	c	2 mM 4.0	b	12° 3.97 b
			0 mM 3.80	b	
DMSH=0.369			DMSH=0.46		DMSH=0.369

Interacción procedencia - DSTS

I-1		C.A		I-2	
6 mM	4.98 a	4 mM	4.98 a	4 mM	4.73 a
4 mM	4.31 ab	0 mM	4.61 a	6 mM	4.67 a
2 mM	3.91 b	6 mM	4.38 ab	2 mM	4.16 a
0 mM	3.81 b	2 mM	3.93 b	0 mM	2.99 b

DMSH=0.809

\*\*Indica diferencias altamente significativas ( $\alpha = 0.01$ )

TABLA 4

EFFECTO DEL PRETRATAMIENTO CON STS SOBRE LA APERTURA DE BOTONES DE  
 CLAVEL "WHITE SIM", SIN ALMACENAMIENTO

DOSIS	Procedencia	No de días a la Vida de florero	Diámetro de flo apertura después de la res totalmente apertura (días) desarrolladas *
0 mM	I-1	12	4 3.84
	C.A.	12	4 5.09
	I-2	12	4 3.14
2 mM	I-1	12	4 3.95
	C.A.	12	4 4.3
	I-2	12	4 4.5
4 mM	I-1	12	4 4.63
	C.A.	12	4 5.2
	I-2	12	4 5.38
6 mM	I-1	12	4 5.5
	C.A.	12	4 4.31
	I-2	12	4 5.41

12° día de análisis de variables ( Heterogeneidad de etapas de apertura)

\* diámetro en centímetros ( análisis al día 16 ).

TABLA 5

NUMERO DE FLORES EN DISTINTAS ETAPAS DE  
APERTURA A LOS 12 DIAS DE EXPERIMENTACION  
SIN ALMACENAMIENTO

I-1

ETAPAS	D S T S				TOTAL
	0mM	2mM	4mM	6mM	
I+II	10	8	8	6	32
III	5	7	7	9	28

$D = 2.14$

$\chi^2 = 7.81$

C.A

ETAPAS	D S T S				TOTAL
	0mM	2mM	4mM	6mM	
I+II	6	10	5	7	28
III	9	5	10	8	32

$D = 3.74$

$\chi^2 = 7.81$

I-2

ETAPAS	D S T S				TOTAL
	0mM	2mM	4mM	6mM	
I+II	13	9	4	9	35
III	2	6	11	6	25

$D = 11.17$

$\chi^2 = 7.81$

$D$  = Valor de las discrepancias entre las frecuencias observadas y las esperadas.

$\chi^2$  = Valor de tablas 0.05

TABLA 6

NUMERO DE FLORES CON VALOR COMERCIAL A LOS 16 DIAS DE EXPERIMENTACION (SIN ALMACENAMIENTO)

I-1

TIPOS	S T S				TOTAL
	0mM	2mM	4mM	6mM	
S.V.D	9	7	4	1	21
C.V.D	6	9	11	14	39
D = (0.53, 3.39, 9.6) $\chi^2 = 3.84$					

C.A

TIPOS	S T S				TOTAL
	0mM	2mM	4mM	6mM	
S.V.D	1	7	3	5	16
C.V.D	14	8	12	10	44
D = (6.13, 1.15, 3.33) $\chi^2 = 3.84$					

I-2

TIPOS	S T S				TOTAL
	0mM	2mM	4mM	6mM	
S.V.D	11	6	1	1	19
C.V.D	4	9	14	14	41
D = (3.39, 13.88, 13.88) $\chi^2 = 3.84$					

S.V.D = Sin valor decorativo

C.V.D = Con valor decorativo

D = Los valores de la tereia, corresponden a la comparaci3n del testigo (0mM) con los tratamientos 2, 4 y 6mM respectivamente

$\chi^2$  = Valor de tablas 0.05

TABLA 7

ANDEVA DEL PORCENTAJE DE VARIACION DE PESO FRESCO  
EN FLOPES DE CLAVEL PRETRATADOS Y

ALMACENADOS POR 45 DIAS				
F.V	G.L	S.C	C.M	F.C
Trat	31	58021.79	1871.6706	114.45**
Ti <sub>qm</sub>	7	46561.59	6651.655	406.75**
DSTS	3	10689.12	3563.04	217.88**
Tiem/DSTS	21	771.08	36.71	2.24
Proc	2	4392.56	2196.28	134.30**
Trat/Proc	62	9331.39	150.50	9.20**
DSTS/Proc	6	7762.28	1293.713	79.11**
Error	192	3139.75	16.352	
Total	327	74885.49		

Comparaciones múltiples por el método de Tukey ( $\alpha = 0.05$ )

Procedencia	DSTS	Tiempo ( días )
I-1 116.0 a	6 mM 40.81 a	13° 49.61 a
C.A 112.9 b	2 mM 38.89 b	11° 48.99 a
I-2 89.75 c	4 mM 36.78 b	15° 44.63 b
	0 mM 25.65 b	9° 43.11 b
DMSH=1.36	DMSH=1.72	7° 35.86 c
		5° 26.43 d
		3° 20.89 e
		1° 13.71 f

Interacción procedencia - DSTS		DMSH=2.89	
I-1	C.A	I-2	
2 mM 51.56 a	6 mM 48.96 a	4 mM 33.52 a	
6 mM 42.42 b	4 mM 44.47 b	6 mM 31.04 ab	
4 mM 32.34 c	2 mM 35.63 c	2 mM 29.48 b	
0 mM 24.2 d	0 mM 25.59 d	0 mM 25.62 c	

\*\*Indica diferencias altamente significativas ( $\alpha = 0.01$ )

TABLA 8

RESULTADOS DEL PORCENTAJE DE VARIACION DE PESO FRESCO A TRAVES DEL TIEMPO DE EXPERIMENTACION (1er PERIODO)

( 0 mM STS )

PROC	D I A S							
	1	3	5	7	9	11	13	15
I-1	5.54	10.84	17.19	22.55	28.19	36.72	35.77	31.0
C.A	7.88	13.48	21.87	27.91	34.84	38.26	33.99	28.5
I-2	5.01	11.27	17.75	24.93	29.21	26.80	39.6	40.0

( 2 mM STS )

PROC	D I A S							
	1	3	5	7	9	11	13	15
I-1	25.77	36.22	43.95	53.39	61.26	67.87	66.27	57.9
C.A	13.95	19.76	24.77	31.51	40.17	50.23	53.49	52.1
I-2	11.0	16.91	22.93	28.92	35.99	40.24	42.16	38.9

( 4 mM STS )

PROC	D I A S							
	1	3	5	7	9	11	13	15
I-1	19.77	16.79	20.81	29.41	28.48	40.75	49.33	46.4
C.A	21.17	29.51	25.42	46.57	55.00	59.23	56.38	52.1
I-2	19.74	19.76	23.28	30.9	33.22	40.17	49.19	47.0

( 6 mM STS )

PROC	D I A S							
	1	3	5	7	9	11	13	15
I-1	19.17	26.89	21.32	45.32	52.27	56.78	54.54	50.4
C.A	22.12	22.15	22.22	31.34	52.77	65.13	64.42	59.5
I-2	19.44	17.43	21.21	22.4	22.42	25.77	49.12	31.5

NOTA: Cada valor es el promedio de 3 repeticiones



TABLA 9

ANDEVA DEL DIAMETRO DE FLORES DE CLAVEL PRETRATADOS  
Y ALMACENADOS POP 45 DÍAS

F.V	G.L	S.C	C.M	F.C
Trat	23	1478,9108	64,3	131,78**
Tiem	5	1455,288	291,05	596,5 **
DSTS	3	14,4957	4,831	9,90**
Tiem/DSTS	15	9,1278	0,6095	1,24
Proc	2	4,189	2,094	4,29**
Trat/Proc	46	28,477	0,619	1,2
DSTS	6	10,4013	1,73	3,53**
Error	144	70,2713	0,4879	
Total	215	1581,8481		

Comparaciones múltiples por el método de Tukey ( $\alpha=0.05$ )

Procedencia	DSTS		Tiempo ( días )	
I-1 15.60 a	6 mM 5.43 a	11° 8.45 a		
C.A 14.79 b	0 mM 4.97 b	9° 7.82 b		
I-2 14.65 b	2 mM 4.87 b	7° 5.87 c		
	4 mM 4.74 b	5° 3.92 d		
DMSH=0.272	DMSH=0.344	3° 2.35 e		
		1° 1.59 f		
		DMSH=0.468		

Interacción procedencia - DSTS

	I-1	C.A	I-2
6 mM	5.49 a	0 mM 5.21 a	6 mM 5.64 a
2 mM	5.28 ab	6 mM 5.15 a	2 mM 4.84 b
0 mM	5.17 ab	4 mM 4.86 ab	0 mM 4.53 b
4 mM	4.84 b	2 mM 4.48 b	4 mM 4.52 b

DMSH=0.597

\*\*Indica diferencias altamente significativas ( $\alpha=0.01$ )

TABLA 10

EFFECTO DEL PRETRATAMIENTO CON STS SOBRE LA APERTURA DE BOTONES DE  
CLAVEL "WHITE SIM", ALMACENADOS POR 45 DIAS

DOSIS	Procedencia	No de días a la Vida de florero apertura	Después de la apertura (días)	Diámetro de flo- res totalmente desarrolladas *
0 mM	I-1	9	9	8.51
	C.A	11	8	8.23
	I-2	11	8	8.23
2 mM	I-1	9	8	8.43
	C.A	9	8	8.42
	I-2	11	8	8.03
4 mM	I-1	11	8	8.24
	C.A	11	8	8.74
	I-2	11	8	8.52
6 mM	I-1	11	8	8.59
	C.A	11	8	8.59
	I-2	11	8	8.90

\* diámetro en centímetros.

TABLA 11  
 NUMERO DE FLORES EN DISTINTAS ETAPAS DE  
 APERTURA A LOS 7 DIAS DE EXPERIMENTACION  
 ( 1er PERIODO )

I-1						
ETAPAS	S T S				TOTAL	
	0mM	2mM	4mM	6mM		
II+III	11	5	9	4	29	$D = 8.74$
IV	4	10	6	11	31	$X^2 = 7.81$
$D_1 = (4.82, 0.6, 6.53) \quad X^2 = 3.8$						

C-A						
ETAPAS	S T S				TOTAL	
	0mM	2mM	4mM	6mM		
II+III	8	13	7	8	36	$D = 6.1$
IV	7	2	8	7	24	$X^2 = 7.8$

I-2						
ETAPAS	S T S				TOTAL	
	0mM	2mM	4mM	6mM		
II+III	6	6	12	7		$D = 6.6$
IV	9	9	3	8		$X^2 = 7.81$

$D$  = Valor de las discrepancias entre las frecuencias observadas y las esperadas.

$D_1$  = Los valores de la tercera, corresponden a la comparación del testigo (0mM) con los tratamientos 2, 4 y 6 mM respectivamente.

$X^2$  = Valor de tablas 0.05

TABLA 12  
 NUMERO DE FLORES EN DISTINTAS ETAPAS DE  
 APERTURA A LOS 9 DIAS DE EXPERIMENTACION  
 ( 1er PERIODO )

I-1						
ETAPAS	S T S				TOTAL	
	0m!!	2m!!	4m!!	6m!!		
II+III	2	1	3	2	8	D = 1.53
IV	13	14	12	13	52	$\chi^2 = 7.8$

C-A						
ETAPAS	S T S				TOTAL	
	0m!!	2m!!	4m!!	6m!!		
II+III	3	2	4	2	11	D = 1.24
IV	12	12	11	13	49	$\chi^2 = 7.8$

I-2						
ETAPAS	S T S				TOTAL	
	0m!!	2m!!	4m!!	6m!!		
II+III	4	4	5	2		D = 1.68
IV	11	11	10	13		$\chi^2 = 7.8$

D = Valor de las discrepancias entre las frecuencias observadas y las esperadas.

$\chi^2$  = Valor de tablas 0.05

TABLA 13

NUMERO DE FLORES CON VALOR COMERCIAL A  
LOS 16 DIAS DE EXPERIMENTACION  
( 1er PERIODO )

I-1						
TIPOS	S T S				TOTAL	
	0mM	2mM	4mM	6mM		
C.V.D	7	10	10	8	35	D = 1.85
S.V.D	8	5	5	7	25	$\chi^2 = 7.81$

C-A						
TIPOS	S T S				TOTAL	
	0mM	2mM	4mM	6mM		
C.V.D	6	15	14	8	43	D = 19.28
S.V.D	2	-	1	7	17	$\chi^2 = 7.81$
$D_1 = ( 12.85, 9.6, 0.53 ) \quad \chi^2 = 3.84$						

I-2						
TIPOS	S T S				TOTAL	
	0mM	2mM	4mM	6mM		
C.V.D	14	10	15	14	54	D = 11.11
S.V.D	1	5	-	7	6	$\chi^2 = 7.81$
$D_1 = ( 3.3, 1.03, 1 ) \quad \chi^2 = 3.84$						

C.V.D = Sin valor decorativo

S.V.D = Con valor decorativo

D = Valor de las discrepancias entre frecuencias

$D_1$  = Los valor de la tercia, corresponden a la comparación del testigo(0mM) con los tratamientos 2, 4 y 6 mM respectivamente.

$\chi^2$  = Valor de tablas 0.05

TABLA 14

ANDEVA DEL PORCENTAJE DE VARIACION DE PESO FRESCO  
EN FLORES DE CLAVEL PRETRATADOS Y

ALMACENADOS POR 54 DIAS

	F.V	C.L	S.C	C.M	F.C
Trat	23	33287.06	1447.2635	65.02**	
Tiem	5	11169.30	2233.8614	100.35**	
DSTS	3	8749.77	2242.925	101.08**	
Tiem/DSTS	15	15367.97	1024.5316	46.02**	
Proc	2	2445.26	1222.63	54.92**	
Trat/Proc	46	6024.06	130.957	5.88**	
DSTS/proc	6	4052.77	675.461	30.34**	
Error	144	3205.26	22.2587		
Total	215	44261.64			

Comparaciones múltiples por el método de Tukey ( $\alpha = 0.05$ )

Procedencia	DSTS		Tiempo ( días )	
I-1 92.65 a	2 mM	34.88 a	8°	33.84 a
C.A 79.10 b	6 mM	28.26 b	6°	32.34 a
I-2 67.97 c	4 mM	23.35 c	10°	32.13 a
	0 mM	20.04 d	4°	26.97 b
DMSH=1.84	DMSH=2.33		2°	20.39 e
			12°	14.13 d
				DMSH=3.16

Interacción procedencia - DSTS

	I-1		C.A		I-2	
2 mM	47.42 a	2 mM	30.97 a	2 mM	26.25 a	
6 mM	33.70 b	6 mM	29.35 a	0 mM	22.32 ab	
4 mM	22.13 c	4 mM	27.61 a	6 mM	21.73 b	
0 mM	20.28 c	0 mM	17.51 b	4 mM	20.31 b	

DMSH=4.03

\*\*Indica diferencias altamente significativas ( $\alpha = 0.01$ )

TABLA 15

RESULTADOS DEL PORCENTAJE DE VARIACION DE PESO FRESCO A TRAVES DEL TIEMPO DE EXPERIMENTACION ( 2º PERIODO )

( 0 mM STS )

PROC	D I A S					
	2	4	6	8	10	12
I-1	15.06	20.10	21.78	20.69	19.18	27.88
C.A	10.33	17.95	21.52	20.99	17.09	16.71
I-2	13.30	19.26	24.64	27.3	23.37	26.04

( 2 mM STS )

PROC	D I A S					
	2	4	6	8	10	12
I-1	32.48	41.33	45.07	51.21	53.41	61.06
C.A	22.7	22.00	23.01	23.23	30.65	36.14
I-2	18.28	22.01	26.14	28.18	29.33	33.59

( 4 mM STS )

PROC	D I A S					
	2	4	6	8	10	12
I-1	10.0	21.24	21.42	24.73	37.05	-7.67
C.A	27.38	35.28	42.15	40.48	34.3	-14.16
I-2	18.36	23.93	22.55	22.58	24.51	-4.03

( 6 mM STS )

PROC	D I A S					
	2	4	6	8	10	12
I-1	27.74	34.59	42.25	45.45	45.85	5.27
C.A	28.57	34.64	42.60	41.44	39.27	-9.41
I-2	17.0	24.27	27.27	31.20	32.21	-1.83

NOTA: Cada valor es el promedio de 3 repeticiones

TABLA 16

ANDEVA DEL DIAMETRO DE FLORES DE CLAVEL PRETRATADOS  
Y ALMACENADOS POR 54 DIAS

	F.V	G.L	S.C	C.M	F.C
Trat	19	817.6727	43.035	112.07	**
Tiem	4	805.0616	200.2654	524.128	**
DSTS	3	0.2877	3.0959	8.06	**
Tiem/DSTS	12	3.3234	0.276	0.718	
Proc	2	0.7281	0.364	0.947	
Trat/Proc	38	39.6645	1.043	2.716	**
DSTS/Proc	6	32.4703	5.411	14.09	**
Error	120	46.1228	0.384		
Total	179	904.1881			

Comparaciones múltiples por el método de Tukey ( $\alpha = 0.05$ )

Procedencia	DSTS		Tiempo ( días )	
I-2 5.07 a	6 mM 5.24 a	10° 7.72 a		
I-1 5.00 a	4 mM 5.19 ab	8° 6.76 b		
C.A 4.91 a	2 mM 4.86 bc	6° 5.14 c		
	0 mM 4.69 c	4° 3.41 d		
DMSH=0.268	DMSH=0.340	2° 1.95 e		
		DMSH=0.404		

Interacción procedencia - DSTS

I-1		C.A		I-2	
4 mM 5.64 a	0 mM 5.18 a	6 mM 5.54 a			
6 mM 5.53 a	2 mM 4.97 ab	4 mM 5.36 ab			
2 mM 4.75 b	6 mM 4.85 b	2 mM 4.87 bc			
0 mM 4.07 c	4 mM 4.56 b	0 mM 4.5 c			
		DMSH=0.5904			

\*\*Indica diferencias altamente significativas ( $\alpha = 0.01$ )



TABLA 17

EFFECTO DEL PRETRATAMIENTO CON STS SOBRE LA APERTURA DE BOTONES DE  
 CLAVEL "WHITE SIM", ALMACENADOS POR 54 DIAS

DOSIS	Procedencia	No de días a la apertura	Vida de florero después de la apertura (días)	Diámetro de flo- res totalmente desarrolladas *
0 mM	I-1	11	4	6.99
	C.A.	11	4	8.0
	I-2	11	6	7.5
2 mM	I-1	11	4	7.34
	C.A.	11	4	7.57
	I-2	11	6	7.85
4 mM	I-1	11	6	8.48
	C.A.	11	4	6.99
	I-2	11	6	7.88
6 mM	I-1	11	6	8.09
	C.A.	11	4	7.47
	I-2	11	6	8.47

\* diámetro en centímetros

TABLA 18

NUMERO DE FLORES EN DISTINTAS ETAPAS DE APERTURA A LOS 11 DIAS DE EXPERIMENTACION ( 2º PERIODO )

I-1

ETAPAS	S T S				TOTAL	
	0mM	2mM	4mM	6mM		
II+III	4	3	-	1	8	D = 5.76
IV	11	12	15	14	52	X <sup>2</sup> = 7.8
D <sub>1</sub> = ( 0.18, 4.61, 2.16 ) X <sup>2</sup> = 3.8						

C-A

ETAPAS	S T S				TOTAL	
	0mM	2mM	4mM	6mM		
III	-	-	4	-	4	D = 12.85
IV	15	15	11	15	56	X <sup>2</sup> = 7.8
D <sub>1</sub> = ( 1.02, 1.03, 2.16 ) X <sup>2</sup> = 3.8						

I-2

ETAPAS	S T S				TOTAL	
	0mM	2mM	4mM	6mM		
II+III	1	3	3	1	8	D = 2.3
IV	14	12	12	14	52	X <sup>2</sup> = 7.8

D = Valor de las discrepancias entre las frecuencias observadas y las esperadas

D<sub>1</sub> = Los valores de la tercera, corresponden a la comparación del testigo (0mM) con los tratamientos 2, 4 y 6mM respectivamente

X<sup>2</sup> = Valor de tablas 0.05

TABLA 19

NUMERO DE FLORES CON VALOR COMERCIAL A  
LOS 16 DIAS DE EXPERIMENTACION  
( 2° PERIODO )

TIPOS	I-1				TOTAL	
	S T S					
	0mM	2mM	4mM	6mM		
C.V.D	4	7	10	13	34	$D = 12.21$
S.V.D	11	8	5	2	26	$X^2 = 7.8$
$D_1 = ( 1.2, 4.8, 10 )$						$X^2 = 3.8$

TIPOS	C-A				TOTAL	
	S T S					
	0mM	2mM	4mM	6mM		
C.V.D	5	7	3	8		$D = 4.15$
S.V.D	10	8	12	7		$X^2 = 7.8$

TIPOS	I-2				TOTAL	
	S T S					
	0mM	2mM	4mM	6mM		
C.V.D	8	9	11	11	39	$D = 1.9$
S.V.D	7	6	4	4	21	$X^2 = 7.8$
$D_1 = ( 0.13, 1.29, 1.29 )$						$X^2 = 3.8$

C.V.D = Con valor decorativo

S.V.D = Sin valor decorativo

D = Valor de las discrepancias entre frecuencias

$D_1$  = Los valores de la tabla, corresponden a la  
comparación del testigo (0mM) con los trata-  
mientos 2,4 y 6mM respectivamente

$X^2$  = Valor de tablas 0.05

TABLA 13-A

PORCENTAJE DE FLORES DE CLAVEL CON VALOR DECORATIVO  
AL DIA 16, ULTIMO EN OBSERVACION  
FINALIZACION DE VIDA DE FLORERO ( 1° PERIODO )

PROC	T R A T A M I E N T O S			
	0 mM	2 mM	4 mM	6 mM
I-1	46.6	66.6	66.6	53.3
C.A	40.0	110.0	93.3	53.3
I-2	93.3	66.6	100	93.3

TABLA 19-A

PORCENTAJE DE FLORES DE CLAVEL CON VALOR DECORATIVO  
AL DIA 16, ULTIMO EN OBSERVACION  
FINALIZACION DE VIDA DE FLORERO ( 2° PERIODO )

PROC	T R A T A M I E N T O S			
	0 mM	2 mM	4 mM	6 mM
I-1	36.6	46.6	66.6	86.6
C.A	33.3	46.6	20.0	53.3
I-2	53.3	60.0	73.3	73.3

TABLA 20

ANDEVA DEL PORCENTAJE DE VARIACION DE PESO FRESCO  
EN FLORES DE CLAVEL PRETRATADOS Y

ALMACENADOS POR 69 DIAS

F.V	G.V	S.C	C.M	F.C
Trat	31	22259.84	718.06	47.5 **
Tiem	7	16736.83	2389.54	158.06**
DSTS	3	5001.04	1667.01	110.27**
Tiem/DSTS	21	532.02	25.334	1.67
Proc	2	3344.06	1672.03	110.6 **
Trat/Proc	62	7453.51	120.21	7.95**
DSTS/Proc	21	532.02	25.33	1.67
Error	192	2902.55	15.11	
Total	287	35960.01		

Comparaciones múltiples por el método de Tukey ( $\alpha = 0.05$ )

Procedencia	DSTS	Tiempo ( días )
C.A 104.32 a	4 mM 34.88 a	12° 38.16 a
I-1 94.22 b	6 mM 32.95 b	10° 37.68 a
I-2 79.43 c	2 mM 31.77 b	8° 35.43 ab
	0 mM 23.93 c	14° 34.67 b
DMSH=1.31	DMSH=1.66	16° 33.48 b
		6° 29.38 c
		4° 23.79 d
		2° 14.52 e
		DMSH=2.77

Interacción procedencia - DSTS

I-1	C.A	I-2
2 mM 40.83 a	6 mM 30.79 a	4 mM 30.77 a
4 mM 32.45 b	4 mM 41.43 a	6 mM 27.49 b
6 mM 29.56 c	2 mM 30.82 b	0 mM 23.96 c
0 mM 22.77 d	0 mM 25.04 c	2 mM 23.66 c

DMSH=2.88

\*\*Indica diferencias altamente significativas ( $\alpha = 0.01$ )

TABLA 21

RESULTADOS DEL PORCENTAJE DE VARIACION DE PESO FRESCO A TRAVES DEL TIEMPO DE EXPERIMENTACION (3er PERIODO)

( 0 mM STS )

PROC	D I A S							
	2	4	6	8	10	12	14	16
I-1	7.98	15.42	21.10	26.9	32.42	32.8	28.2	22.2
C.A	8.5	19.0	34.65	31.32	36.8	32.5	30.4	28.2
I-2	9.42	17.02	23.0	26.7	28.2	31.9	39.5	27.2

( 2 mM STS )

PROC	D I A S							
	2	4	6	8	10	12	14	16
I-1	29.9	30.4	35.7	43.8	47.3	52.3	48.49	47.5
C.A	12.9	20.8	26.3	32.5	38.9	32.5	36.5	39.8
I-2	15.11	27.0	27.1	28.1	28.6	23.2	20.5	21.3

( 4 mM STS )

PROC	D I A S							
	2	4	6	8	10	12	14	16
I-1	14.08	22.35	29.29	39.5	43.7	40.4	34.7	34.3
C.A	12.6	24.05	24.22	42.8	30.4	50.8	48.52	42.5
I-2	15.0	24.01	26.8	34.8	40.0	37.9	33.4	32.1

( 6 mM STS )

PROC	D I A S							
	2	4	6	8	10	12	14	16
I-1	14.39	22.24	30.5	37.8	41.2	35.4	29.08	25.0
C.A	20.4	29.97	35.1	45.65	42.8	53.1	50.5	47.9
I-2	15.7	23.18	31.9	35.9	31.9	29.7	26.04	26.38

NOTA: Cada valor es el promedio de 3 repeticiones

TABLA 22

ANDEVA DEL DIAMETRO DE FLORES DE CLAVEL PRETRATADOS  
Y ALMACENADOS POR 69 DIAS

	F.V	G.L	S.C	C.M	F.C
Trat		23	1117.6444	48.5932	118.087**
Tiem		5	1097.294	219.45	533.29 **
DSTS		3	11.122	3.707	9.0 **
Tiem/DSTS		15	9.228	0.615	1.495
Proc		2	5.3995	2.6997	6.560**
Trat/Proc		46	83.8433	1.8226	4.429**
DSTS/Proc		6	48.2893	8.048	19.55 **
Error		144	59.2684	0.4115	
Total		215	1266.1556		

Comparaciones múltiples por el método de Tukey ( $\alpha = 0.05$ )

Procedencia	DSTS		Tiempo ( días )	
I-2 19.33 a	6 mM 6.61 a	12° 8.39 a		
I-1 18.57 b	2 mM 6.17 b	10° 8.35 a		
C.A 18.18 c	4 mM 6.07 b	8° 7.64 b		
	0 mM 6.06 b	6° 6.39 c		
DMSH=0.25	DMSH=0.316	4° 4.34 d		
		2° 2.26 e		
		DMSH=0.430		

Interacción procedencia - DSTS

	I-1	C.A	I-2
6 mM 6.73 a	0 mM 6.94 a	6 mM 7.07 a	
4 mM 6.26 ab	6 mM 6.04 b	2 mM 6.94 a	
2 mM 5.97 b	4 mM 5.65 b	4 mM 6.29 b	
0 mM 5.78 b	2 mM 5.61 b	0 mM 5.46 c	

DMSH=0.548

\*\*Indica diferencias altamente significativas ( $\alpha = 0.01$ )

TABLA 23

EFEECTO DEL PRETRATAMIENTO CON STS SOBRE LA APERTURA DE BOTONES DE  
CLAVEL "WHITE SIM", ALMACENADOS POR 60 DIAS

DOSIS	Procedencia	No de días a la Vida de florero	Diámetro de flo apertura	después de la res totalmente apertura (días) desareolladas *
0 mM	I-1	10	8	8.3
	C.A	8	8	8.7
	I-2	10	8	8.42
2 mM	I-1	8	8	8.02
	C.A	10	8	8.38
	I-2	8	8	8.12
4 mM	I-1	8	8	8.48
	C.A	8	10	8.32
	I-2	8	8	8.35
6 mM	I-1	8	8	8.43
	C.A	8	10	8.24
	I-2	8	8	8.24

\* diámetro en centímetros



TABLA 24

NUMERO DE FLORES EN DISTINTAS ETAPAS DE APERTURA A LOS 8 DIAS DE EXPERIMENTACION ( 3er PERIODO )

I-1

ETAPAS	S T S				TOTAL
	0mM	2mM	4mM	6mM	
II+III	5	2	2	-	9
IV	10	13	13	15	51

$D = 6.66$   
 $\chi^2 = 7.8$   
 $D_1 = ( 1.6, 1.6, 6.0 ) \chi^2 = 3.8$

C-A

ETAPAS	S T S				TOTAL
	0mM	2mM	4mM	6mM	
II+III	1	4	3	2	10
IV	14	11	12	13	50

$D = 2.4$   
 $\chi^2 = 7.8$   
 $D_1 = ( 2.16, 1.15, 0.37 ) \chi^2 = 3.8$

I-2

ETAPAS	S T S				TOTAL
	0mM	2mM	4mM	6mM	
II+III	8	1	1	1	11
IV	7	14	14	14	49

$D = 16.81$   
 $\chi^2 = 7.8$   
 $D_1 = ( 7.77 ) \chi^2 = 3.8$

$D$  = Valor de las discrepancias entre las frecuencias observadas y las esperadas.

$D_1$  = Los valores de la teoría, corresponden a la comparación del testigo (0mM) con los tratamientos 2, 4 y 6mM respectivamente

$\chi^2$  = Valor de tablas 6.35

TABLA 25

NUMERO DE FLORES CON VALOR COMERCIAL A  
LOS 16 DIAS DE EXPERIMENTACION  
( 3er PERIODO )

I-1

TIPOS	S T S				TOTAL
	0mM	2mM	4mM	6mM	
C.V.D	5	8	7	-	20
S.V.D	10	7	8	15	40

$D_1 = ( 1.2, 1.2, 6.0 ) \quad X^2 = 3.8$

$D = 11.4$

$X^2 = 7.8$

C-A

TIPOS	S T S				TOTAL
	0mM	2mM	4mM	6mM	
C.V.D	7	7	11	10	35
S.V.D	8	8	4	5	35

$D_1 = ( 2.2, 2.2, 1.22 ) \quad X^2 = 3.8$

$D = 3.49$

$X^2 = 7.8$

I-2

TIPOS	S T S				TOTAL
	0mM	2mM	4mM	6mM	
C.V.D	8	5	7	7	27
S.V.D	7	10	8	8	33

$D_1 = ( 1.22 ) \quad X^2 = 3.8$

$D = 1.27$

$X^2 = 7.8$

C.V.D = Con valor decorativo

S.V.D = Sin valor decorativo

D = Valor de las discrepancias entre las frecuencias

$D_1$  = Valores de la terna, corresponden a la comparación del testigo (0mM) con los tratamientos 2, 4 y 6mM respectivamente

$X^2$  = Valor de tablas 0.05

TABLA 26

ANDEVA DEL PORCENTAJE DE VARIACION DE PESO FRESCO  
EN FLORES DE CLAVEL PRETRATADOS Y  
ALMACENADOS POR 83 DIAS

	F.V	G.L	S.C	C.M	F.C
Trat		27	17483.0	647.518	32.21**
Tiem		6	11620.59	1936.76	96.3 **
DSTS		3	4760.61	1586.87	79.94**
Tiem/DSTS		18	1101.79	61.21	3.04**
Proc		2	35.20	17.601	0.87
Trat/Proc		54	3112.36	57.63	2.86
DSTS/Proc		6	1922.91	320.486	15.9 **
Error		108	3379.16	20.120	
Total		251	24007.73		

Comparaciones múltiples por el método de Tukey ( $\alpha = 0.05$ )

Procedencia	DSTS		Tiempo ( días )	
C.A 49.59 a	4 mM	20.79 a	6°	22.44 a
I-1 49.43 a	2 mM	20.20 a	8°	21.93 a
I-2 47.14 a	6 mM	13.19 b	10°	19.97 ab
	0 mM	10.77 c	4°	19.21 b
DMSH=7.25	DMSH=2.05		12°	14.46 c
			2°	14.31 c
			16°	1.33 c
			DMSH=3.11	

Interacción procedencia - DSTS

	I-1	C.A	I-2
2 mM	25.03 a	4 mM 29.93 a	4 mM 18.44 a
4 mM	18.99 b	2 mM 17.87 b	2 mM 17.09 ab
6 mM	11.51 c	6 mM 14.83 b	0 mM 14.07 bc
0 mM	9.76 c	0 mM 8.47 c	6 mM 13.23 c

DMSH=3.55

\*\*Indica diferencias altamente significativas ( $\alpha = 0.01$ )

TABLA 27

RESULTADOS DEL PORCENTAJE DE VARIACION DE PESO FRESCO A TRAVES DEL TIEMPO DE EXPERIMENTACION (4° PERIODO )

( 0 mM STS )

PROC	D I A S						
	2	4	6	8	10	12	16
I-1	9.33	14.73	18.19	17.73	17.31	1.16	-9.94
C.A	7.06	15.13	13.5	16.53	14.38	7.2	-11.9
I-2	11.14	13.3	18.82	17.88	14.61	15.4	2.5

( 2 mM STS )

PROC	D I A S						
	2	4	6	8	10	12	16
I-1	18.52	22.57	31.2	21.08	22.05	27.11	14.90
C.A	12.48	18.19	24.23	19.88	18.83	19.68	11.02
I-2	15.65	13.74	22.32	19.08	17.87	14.55	11.36

( 4 mM STS )

PROC	D I A S						
	2	4	6	8	10	12	16
I-1	12.9	12.96	24.02	26.28	25.99	19.72	6.05
C.A	24.89	22.48	22.8	31.4	25.58	21.8	8.31
I-2	16.88	22.44	28.25	25.3	22.7	17.06	-1.39

( 6 mM STS )

PROC	D I A S						
	2	4	6	8	10	12	16
I-1	11.72	14.51	16.29	18.25	14.9	11.28	-6.19
C.A	18.4	22.78	22.25	20.59	14.74	7.3	-2.95
I-2	12.89	18.86	19.16	19.22	18.91	9.37	-5.66

NOTA: Cada valor es el promedio de 3 repeticiones

TABLA 28

ANDEVA DEL DIAMETRO DE FLORES DE CLAVEL PRETRATADOS  
Y ALMACENADOS POR 83 DIAS

	F.V	G.I.	S.C	C.M	F.C
Trat	19		505.6121	28.8111	81.86**
Tiem	4		497.8799	124.4099	382.92**
DSTS	3		3.5747	1.1915	3.66**
Tiem/DSTS	12		4.1575	0.3464	1.06
Proc	2		18.6455	9.3227	28.63**
Trat/Proc	38		158.1041	4.1606	12.79**
DSTS/Proc	6		138.7172	23.1195	71.12**
Error	120		39.0071	3.3250	
Total	179		721.3688		

Comparaciones múltiples por el método de Tukey ( $\alpha = 0.05$ )

Procedencia		DSTS		Tiempo ( días )	
I-1	15.05	a	2 mM 4.92	a	10° 6.63 a
I-2	14.92	b	4 mM 4.85	a	8° 6.16 b
C.A	12.94	c	0 mM 4.74	ab	6° 5.22 c
			6 mM 4.55	b	4° 3.72 d
DMSH=0.247			DMSH=0.313		2° 2.09 e
					DMSH=0.372

Interacción procedencia - DSTS

	I-1		C.A		I-2
4 mM	5.90	a	0 mM 5.72	a	6 mM 6.0 a
2 mM	5.32	b	2 mM 5.21	a	4 mM 5.18 b
6 mM	4.81	b	4 mM 3.49	b	0 mM 4.47 c
0 mM	4.03	c	6 mM 2.82	c	2 mM 4.22 c
					DMSH=0.543

\*\*Indica diferencias altamente significativas ( $\alpha = 0.01$ )

TABLA 29

EFEECTO DEL PRETRATAMIENTO CON STS SOBRE LA APERTURA DE BOTONES DE  
 CLAVEL "WHITE SIM", ALMACENADOS POR 83 DIAS

DOSIS	Procedencia	No de días a la apertura	Vida de florero después de la apertura (días)	Diámetro de flo- res totalmente desarrolladas *
0 mM	I-1	12	4	5.96
	C.A	10	6	7.05
	I-2	12	4	6.43
2 mM	I-1	10	6	7.45
	C.A	10	6	7.25
	I-2	10	4	6.33
4 mM	I-1	10	6	7.73
	C.A	12**	4**	5.28
	I-2	12	4	7.18
6 mM	I-1	10	6	6.87
	C.A	12**	4**	4.18
	I-2	10	6	7.85

\* diámetro en centímetros

\*\* Heterogeneidad de etapas de apertura.

TABLA 30

NUMERO DE FLORES EN DISTINTAS ETAPAS DE APERTURA A LOS 10 DIAS DE EXPERIMENTACION ( 4° PERIODO )

ETAPAS	I-1				TOTAL	
	S T S					
	0ml'	2ml'	4ml'	6ml'		
II+III	9	3	1	2	15	$D = 13.39$
IV	6	11	14	11	42	$X^2 = 7.8$
$D_1 = ( 0.3, 9.6, 0.01 ) \quad X^2 = 3.8$						

ETAPAS	C-A				TOTAL	
	S T S					
	0ml'	2ml'	4ml'	6ml'		
II+III	4	4	12	15	35	$D = 25.07$
IV	11	10	3	2	24	$X^2 = 7.8$
$D_1 = ( 8.57 \text{ con } 4ml' ) \quad X^2 = 3.8$						

ETAPAS	I-2				TOTAL	
	S T S					
	0ml'	2ml'	4ml'	6ml'		
II+III	6	6	4	-	16	$D = 8.18$
IV	9	9	11	15	44	$X^2 = 7.8$
$D_1 = ( 0.6, 0.6, 7.5 ) \quad X^2 = 3.8$						

$D$  = Valor de las discrepancias entre las frecuencias observadas y las esperadas

$D_1$  = Valores de la teoría, corresponden a la comparación del testigo (0ml') con los tratamientos 2, 4 y 6ml' respectivamente

$X^2$  = Valor de tablas 0.05

**TABLA 31**  
**NUMERO DE FLORES CON VALOR COMERCIAL A**  
**LOS 16 DIAS DE EXPERIMENTACION**  
**( 4° PERIODO )**

I-1

TIPOS	S T S				TOTAL	
	0mM	2mM	4mM	6mM		
C.V.D	2	6	0	2	17	$D = 4.16$
S.V.D	13	8	9	10	40	$X^2 = 7.8$
$D_1 = (3.22, 3.22, 0.42)$ $X^2 = 3.8$						

C-A

TIPOS	S T S				TOTAL	
	0mM	2mM	4mM	6mM		
C.V.D	1	6	2	1	10	$D = 18.24$
S.V.D	14	9	13	14	49	$X^2 = 7.8$
$D_1 = (5.3, 0.37)$ con 2 y 4 mM						
$X^2 = 3.8$						

I-2

TIPOS	S T S				TOTAL	
	0mM	2mM	4mM	6mM		
C.V.D	5	6	5	-	16	$D = 7.49$
S.V.D	10	9	10	15	44	$X^2 = 7.8$
$D_1 = (0.14, 6.0)$ con 2 y 6 mM $X^2 = 3.8$						
C/S.V.D = Con y/o sin valor decorativo						

$D$  = Valor de las discrepancias entre las frecuencias observadas y las esperadas.

$D_1$  = Valores de la prueba correspondientes a la comparación del testigo (0mM) con los tratamientos 2, 4 y 6 mM respectivamente.

$X^2$  = Valor de tablas    0.05



TABLA 25-A

PORCENTAJE DE FLORES DE CLAVEL CON VALOR DECORATIVO  
AL DIA 16 ULTIMO EN OBSERVACION  
FINALIZACION DE VIDA DE FLORERO ( 3° PERIODO )

PROC	T R A T A M I E N T O S			
	0 mM	2 mM	4 mM	6 mM
I-1	33.3	53.3	46.6	---
C.A	46.6	46.6	73.3	66.6
I-2	53.3	33.3	46.6	46.6

TABLA 31-A

PORCENTAJE DE FLORES DE CLAVEL CON VALOR DECORATIVO  
AL DIA 16 ULTIMO EN OBSERVACION  
FINALIZACION DE VIDA DE FLORERO ( 4° PERIODO )

PROC	T R A T A M I E N T O S			
	0 mM	2 mM	4 mM	6 mM
I-1	13.3	40.0	40.0	20.0
C.A	6.6	40.0	13.3	6.6
I-2	33.3	40.0	33.3	---

TABLA 32

ANDEVA DEL PORCENTAJE DE VARIACION DE PESO FRESCO  
EN FLORES DE CLAVEL PRETRATADOS Y

ALMACENADOS POR 99 DIAS				
F.V	G.F	S.C	C.M	F.C
Trat	23	433.812	18.8616	8.37**
Tiem	5	120.635	38.127	16.92**
DSTS	3	227.445	75.815	33.65**
Tiem/DSTS	15	15.738	1.049	0.46
Proc	2	491.266	245.633	109.05**
Trat/Proc	46	61.94	1.346	0.59**
DSTS/Proc	6	36.34	6.056	2.68
Error	144	324.35	2.2524	
Total	215	1311.377		

Comparaciones múltiples por el método de Tukey ( $\alpha = 0.05$ )

Procedencia	DSTS		Tiempo ( días )	
I-2 20.24 a	4 mM	19.15 a	7°	19.07 a
I-1 17.23 b	6 mM	18.67, ab	5°	18.84 a
C.A 16.87 b	2 mM	18.19 b	9°	18.81 ab
	0 mM	16.44 c	3°	17.98 bc
DMSH=0.585	DMSH=0.741		11°	17.63 c
			1°	16.34 d
DMSH=0.965				

Interacción procedencia - DSTS

I-1		C.A		I-2	
4 mM	18.27 a	4 mM	17.84 a	4 mM	21.35 a
6 mM	17.53 a	6 mM	17.25 a	6 mM	21.23 a
2 mM	17.0 ab	2 mM	16.82 ab	2 mM	20.76 a
0 mM	16.13 b	0 mM	15.58 b	0 mM	17.6 b

DMSH=1.28

\*\*Indica diferencias altamente significativas ( $\alpha = 0.01$ )

TABLA 33

RESULTADOS DEL PORCENTAJE DE VARIACION DE PESO FRESCO  
A TRAVES DEL TIEMPO DE EXPERIMENTACION (5° PERIODO )

( 0 mM STS )

PROC	D I A S					
	1	3	5	7	9	11
I-1	15.46	16.17	17.03	17.94	18.39	14.80
C.A	14.84	14.92	15.78	16.1	16.3	15.76
I-2	16.64	17.14	18.4	18.73	19.12	19.67

( 2 mM STS )

PROC	D I A S					
	1	3	5	7	9	11
I-1	14.99	16.89	17.57	18.3	17.94	16.66
C.A	14.53	14.4	17.3	17.38	17.98	16.93
I-2	19.22	21.66	22.24	20.33	21.99	19.78

( 4 mM STS )

PROC	D I A S					
	1	3	5	7	9	11
I-1	16.55	18.07	18.86	19.18	19.11	17.88
C.A	15.26	17.35	18.46	19.07	19.0	17.94
I-2	19.72	21.5	22.47	22.82	22.36	20.29

( 6 mM STS )

PROC	D I A S					
	1	3	5	7	9	11
I-1	15.49	17.5	18.36	18.56	19.29	16.98
C.A	14.76	17.09	18.08	18.57	17.66	17.36
I-2	19.29	21.14	22.83	22.44	21.74	20.55

NOTA: Cada valor es el promedio de 3 repeticiones

TABLA 34

ANDEVA DEL DIAMETRO DE FLORES DE CLAVEL PRETRATADOS  
Y ALMACENADOS POR 99 DIAS

	F.V	G.L	S.C	C.M	F.C
Trat		19	278.2189	14.6434	21.33**
Tiem		4	225.7503	56.4375	82.21**
DSTS		3	10.2103	3.4034	4.95**
Tiem/DSTS		12	42.2583	3.5215	5.12**
Proc		2	15.148	7.574	11.03**
Trat/Proc		38	116.5903	3.068	4.46**
DSTS/Proc		6	94.25	15.708	22.88**
Error		120	82.376	0.6864	
Total		179	455.3332		

Comparaciones múltiples por el método de Tukey ( $\alpha = 0.05$ )

Procedencia		DSTS		Tiempo ( días )	
I-1	12.22	a	4 mM 4.10	a	9° 4.85 a
I-2	11.13	b	2 mM 3.73	ab	7° 4.73 a
C.A	10.09	c	6 mM 3.52	b	5° 4.12 b
			0 mM 3.51	b	3° 2.96 c
DMSH=0.359			DMSH=0.45		1° 1.92 d
					DMSH=0.541

Interacción procedencia - DSTS

	I-1		C-A		I-2
4 mM	5.13	a	0 mM 4.75	a	4 mM 4.14 a
6 mM	4.22	b	2 mM 3.41	b	6 mM 4.07 a
2 mM	3.74	bc	4 mM 3.02	bc	2 mM 4.03 a
0 mM	3.19	c	6 mM 2.27	c	0 mM 2.58 b
					DMSH=0.789

\*\*Indica diferencias altamente significativas ( $\alpha = 0.01$ )

TABLA 35

EFFECTO DEL PRETRATAMIENTO CON STS SOBRE LA APERTURA DE BOTONES DE  
 CLAVEL "WHITE SIM", ALMACENADOS POR 99 DIAS

DOSIS	Procedencia	No de días a la Vida de florero	Diámetro de flo apertura	después de la apertura (días)	res totalmente desarrolladas *
0 mM	I-1	10		2	3.53
	C.A	10		2	6.7
	I-2	10		2	3.52
2 mM	I-1	10		2	4.34
	C.A	10		2	4.71
	I-2	10		2	5.0
4 mM	I-1	10		2	6.8
	C.A	10		2	4.2
	I-2	10		2	5.24
6 mM	I-1	10		2	5.34
	C.A	10		2	2.98
	I-2	10		2	5.22

\* diámetro en centímetros

10° y 2° días de análisis (heterogeneidad de etapas de apertura)

TABLA 37

NUMERO DE FLORES CON VALOR COMERCIAL A  
LOS 11 DIAS DE EXPERIMENTACION  
( 5° PERIODO )

I-1

TIPOS	S T S				TOTAL	
	0mM	2mM	4mM	6mM		
C.V.D	-	6	11	9	26	D = 18.7
S.V.D	15	9	4	6	34	X <sup>2</sup> = 7.8
D <sub>1</sub> = ( 3.39, 1.2 ) con 4 y 6 mM X <sup>2</sup> = 3.7						

C-A

TIPOS	S T S				TOTAL	
	0mM	2mM	4mM	6mM		
C.V.D	10	5	5	-	20	D = 18.4
S.V.D	5	12	12	15	44	X <sup>2</sup> = 7.8
D <sub>1</sub> = ( 52.24 ) con 2 mM X <sup>2</sup> = 3.8						

I-2

TIPOS	S T S				TOTAL	
	0mM	2mM	4mM	6mM		
C.V.D	1	5	5	7	18	D = 8.9
S.V.D	13	9	9	8	39	X <sup>2</sup> = 7.8
D <sub>1</sub> = resulta igualdad entre dosis de STS						

C/S.V.D = Con y/o sin valor decorativo

D = Valor de las discrepancias entre las frecuencias observadas y las esperadas.

D<sub>1</sub> = Valores de la terecia correspondientes a la comparación del testigo (0mM) con los tratamientos 2, 4 y 6 mM respectivamente

## VII. - ANALISIS DE RESULTADOS

( Flores de clavel sin almacenamiento )

-Peso Fresco-

En la tabla 1 el ANDEVA muestra que el efecto de aplicación de STS es distinto en las flores de cada procedencia, siendo en los de campo abierto, no así los de invernadero, los que pierden peso. El efecto del aumento de peso resulta igual en cualquier dosis de STS. En la variación de peso a través del tiempo, se observa un incremento durante los primeros 8 días, posteriormente decrece.

Para cada procedencia el efecto de STS resulta ser distinto. Las flores provenientes del invernadero no muestran disminución de peso fresco y este es menor cuando se aplica la dosis de 4 ml.

En los procedentes de campo se logra incrementar el peso -- con cualquier dosis, siendo con el de 2 mM en donde se alcanza el mayor valor.

En el invernadero dos se observa que en promedio los tratamientos con STS son iguales, siendo el de 6 mM en el que no pierde peso.

- Diámetro de la flor-

En la tabla 3 el ANDEVA denota que el efecto de aplicación de STS sobre el aumento en diámetro de la flor también es distinto para cada procedencia siendo mayor el aumento en los de campo abierto. Así mismo las dosis de 4 y 6 mM en promedio producen un incremento mayor cuando se comparan con los demás tratamientos.

En cuanto a tiempo, a los 16 días el diámetro de la flor resulta ser mayor, con respecto al inicio a los 12 días.

Para cada procedencia, el efecto de STS sobre el aumento en diámetro es el siguiente:

En el invernadero I, hubo efecto de aplicación, resultando un mayor aumento con la dosis mayor 6 mM, por el contrario en los de campo abierto, con dosis de 4 mM se logra el mayor incre-

mento, pero este aumento fue estadísticamente igual al testigo. Finalmente en el I-2 hubo efecto y este resulto igual en todas las dosis, excepto el testigo.

- Etapa de apertura -

En la tabla 5 se muestran los resultados del efecto de la aplicación de STS sobre el grado de apertura. La prueba de hipótesis denota que no hay efecto de aplicación en el invernadero uno y los de campo abierto, ya que la prueba de  $\chi^2$  no reveló discrepancias entre los datos observados y los esperados. Para los provenientes de I-2 si hay efecto de tratamientos sobre la apertura de la flor, siendo mayor la frecuencia cuando se aplican dosis de 4 mM.

En la tabla 6, al día 16 en experimentación se presenta diferencia significativa en los provenientes de invernadero. Por lo que se dice de esto que se logra mantener mayor número de flores con valor decorativo cuando se aplican dosis altas 4 y 6 mM y las flores provenientes de invernadero.

- Vida de Florero -

Esta variable no se consideró en esta fase dada la heterogeneidad de etapas en los últimos días de evaluación.



## ANÁLISIS DE RESULTADOS ( Períodos de almacenamiento )

### -Peso Fresco-

Los resultados estadísticos de esta variable muestran que no existe un mismo comportamiento cuando los botones son almacenados a distintos periodos de tiempo es decir se logran diferentes incrementos en porcentaje de peso fresco para las procedencias en prueba como se observa en las tablas 7, 14, 20, 26 y 32. -- Sin embargo se puede notar que existe un efecto de tratamiento con el complejo tiosulfato de plata, ya que por lo general el testigo es quien alcanza los menores valores.

La concentración que logra incrementar el peso fresco con mayor frecuencia es la de 4 mM. En cuanto al tiempo se puede mencionar que el mayor incremento para todas las fases de almacenamiento se logra desde los 6 a los 12 días en la fase de experimentación de apertura y vida de florero.

Para la interacción procedencia-DSTS también se tiene efecto del compuesto químico para lograr un mayor incremento, siendo nuevamente la concentración 4 mM la que da mejores resultados.

### -Diámetro de la Flor-

El análisis estadístico de esta variable denota que el efecto de STS resulta distinto para cada periodo de almacenamiento logrando incrementarse el diámetro de la flor en todas las procedencias como se observa en las tablas 9, 16, 22, 28, y 34, notándose la influencia del tiosulfato de plata principalmente con la dosis de 6 mM, ya que a dosis menores el incremento resulta similar al testigo.

A través del tiempo el diámetro aumento con todos los tratamientos, presentando el máximo incremento entre el noveno y décimo día de evaluación.

De la interacción procedencia-DSTS resulta que la aplicación de STS es positiva para incrementar el diámetro de la flor, logrando ser mayor cuando se aplican dosis altas 4 y 6 mM y los botones provienen de invernadero, ya que en los procedentes de -

campo abierto no existe tal efecto, pues el testigo lo superó en incremento.

- Estalo de desarrollo y tiempo a la apertura -

El análisis de resultados de esta variable muestra que el tiempo necesario para alcanzar la etapa de apertura IV ( vease anexo I ) es distinto en cada periodo de almacenamiento, como se muestra en las tablas 12, 18, 24 y 30, la mayoría de las flores alcanzan su desarrollo total ( Etapa IV ) entre los 8 y 11 días, -- excepto para el último periodo ( tabla 36 ) donde al 10º día de evaluación la mayoría de las flores no alcanzan dicha etapa.

El efecto de la aplicación de STS para lograr la apertura -- en todas las fasas de almacenamiento resulta positivo, cuando -- los botones de clavel provienen de invernadero, siendo la dosis de 4 y 6 mM donde se tienen valores con mayores discrepancias, -- las que denotan que hay efecto de tratamiento. Por el contrario en los procedentes de campo abierto, la prueba de medilas de asociación denota valores de discrepancias inferiores cuando se comparan las distintas dosis con el testigo, esto indica que no hay efecto de tratamientos, ya que el testigo logra similar número de flores en la etapa IV.

En la tabla 36, en el análisis de resultados se obtienen valores de discrepancias muy elevados lo que denota que existen diferencias entre tratamientos, más estas diferencias se presentan con tendencia a las etapas II+III ( vease anexo I ) donde se encuentra el mayor número de flores.

- Vida de Florero -

El análisis de esta variable denota que el efecto de la -- aplicación del tiosulfato de plata en el mantenimiento del mayor número de flores con características decorativas también resultó distinto para cada periodo de almacenamiento.

En las tablas 10, 17, 23, 29 y 35 se muestra la vida de florero teniéndose que para los periodos de almacenamiento de 54 y 83

días ( tablas 17 y 29 ) la duración de vida de florero es de 4 a 6 días, la que resulta por abajo de la media normal de duración ( 9 12,34 y 50 ) y de 8 a 10 días para los claveles almacenados -- por 45 y 69 días ( tablas 10 y 23 ).

El análisis con la prueba de medidas de asociación nos indica que el efecto de las dosis de STS para prolongar la vida de florero en cada procedencia, resulta ser distinta, como se muestra en las tablas 13,19,25,31 y 37 .

A través de todo el tiempo de almacenamiento para los claveles procedentes del invernadero uno ( I-1 ) la aplicación de STS resultó sin efecto al realizar las comparaciones, sin embargo -- los mayores porcentajes de flores con valor decorativo se presentaron en las dosis de 2 y 4 mM.

En los de campo abierto ( C-A ) si se tiene efecto de aplicación de STS en cualquiera de las dosis, aunque en distinta proporción en cada periodo de almacenamiento.

Para los claveles procedentes del invernadero dos ( I-2 ) -- resultó sin efecto, ya que la prueba denota igualdad entre tratamientos y el testigo y esto se refleja en la similitud de porcentaje de flores con valor decorativo ( vease tablas 13-A,19-A, -- 25-A y 31-A.

En el último periodo de almacenamiento a los 99 días ( tabla 37 ), la variable vida de florero no se consideró dada la diversidad de estados de desarrollo que presentaban las flores, -- además del mínimo de tiempo en que algunas de las flores se mantuvieron con características decorativas vease tabla 35

## VIII. - DISCUSION

Los resultados obtenidos indican que el almacenamiento de botones cortados puede prolongarse hasta por 85 días, cuando estos reciben un pretratamiento con tiosulfato de plata más sacarosa, un fungicida y son envueltos en bolsas de polietileno.

El almacenamiento prolongado se debe a que el pretratamiento con STS hace que la sensibilidad de los botones a la acción del etileno sea menor. Dicho efecto se debe a que el compuesto en forma de complejo puede trasladarse más fácilmente por transporte activo hasta las partes altas de la flor, actuando principalmente en sépalos y pétalos, sitios en los que se reporta la máxima producción de etileno, actuando sobre este último el ion plata, pues se ha llegado a establecer la hipótesis de que este ion ayuda a que el etileno se oxide a ácido de carbono. Por otro lado las flores cuando se cortan en estado de botón son menos sensibles a la acción de dicha hormona.

La aplicación de sacarosa también ayudó a prolongar el almacenamiento dado que permite que los botones contengan mayor cantidad de sustratos respirables y por lo tanto mantiene la estructura celular y reduce la pérdida de agua; los que son importantes para incrementar la vida postcosecha de las flores.

De igual manera el tiempo de almacenamiento se debió al tratamiento con fungicida ya que se reporta que durante este, existe desarrollo de microorganismos, los cuales reducen la calidad y vida de florero.

Otro factor importante que permite prolongar el almacenamiento, es el cubrimiento de los botones con bolsas de polietileno por mantener la humedad relativa alta en el interior del envase. Además por modificar la atmósfera, es decir reduce el nivel de  $O_2$  y aumenta la concentración de  $CO_2$ , lo que provoca la disminución de la velocidad de respiración y el efecto del etileno.

El efecto del pretratamiento logró mantener la capacidad de respuesta al término del almacenamiento, hecho que se puede demostrar con el mejoramiento de la calidad cuando se les coloca en una solución de apertura donde su respuesta debe ser similar a aquellos que no han sido pretratos ni almacenados. Existiendo una aceleración en la apertura y desarrollo, distintos en tiempo a la apertura, pues recientes experimentos reportan 6 días como tiempo máximo. Sin embargo en este experimento el tiempo a la apertura es de 8 a 10 días. Esto se pudo deber a las condiciones medioambientales en la apertura las que oscilaron de 18 - 22°C y la humedad relativa de 60 - 70 %, y se recomienda de 25°C y 90 % de humedad relativa. Además de estos factores se puede decir que la influencia del compuesto STS en inhibir la producción de etileno aún persiste y de ahí que el desarrollo se retrase entre 2 y 4 días. Aunque el control de los factores ambientales parece ser el determinante ya que bajo las condiciones recomendadas se reportan 5 días para alcanzar el total desarrollo.

El mejoramiento de la calidad en el parámetro diámetro de la flor, durante 85 días se debe al tiosulfato de plata, el que mantiene la capacidad de respuesta de las flores como se mencionó anteriormente, y a la solución de apertura, en mayor proporción a esta última.

La solución de apertura está compuesta de un producto antimicrobiano y de un azúcar, en este caso se utilizó un germicida comercial y azúcar común, el primero logra inhibir el crecimiento de microorganismos, principal causa del taponamiento de la base de corte, logrando mantener por mayor tiempo el flujo continuo de la solución, lo cual se refleja en el aumento en peso fresco como aconteció en todos los periodos, además el máximo incremento se prolongó hasta el 7° y 9° día, superando a lo reportado que suele presentarse al 3er día. La función del azúcar es proveer a la flor de un sustrato respirable, pues la cantidad de reservas de los botones al momento del corte, no es lo suficien-

te para que la flor alcance su total desarrollo, por lo cual es necesario aplicarle este sustrato exógenamente, manifestándose sus efectos benéficos al lograr la apertura y al incrementar el diámetro de la flor, máxime cuando los botones han sido almacenados, donde su cantidad de reservas se ve disminuida pues la flor continúa respirando aunque ésta es reducida. Esto se puede notar al comparar los botones almacenados con aquellos que solo se colocan en agua simple ( botones pretratados sin almacenamiento), asimismo aconteció en un experimento anterior.

El incremento en diámetro, por efecto del tiosulfato de plata depende de la procedencia, ya que los claveles cultivados en invernadero responden a la aplicación del complejo, especialmente en dosis altas 4 y 6 mM.

Sin embargo los cultivados en campo abierto resultan sin efecto, siendo incluso adverso pues el testigo logra el incremento mayor.

Estas diferencias de respuesta pueden deberse a las condiciones medioambientales precosecha, mientras los de campo abierto se hallan expuestos a cambios bruscos de temperatura, humedad relativa y la disponibilidad de nutrientes es menor dadas las técnicas de cultivo; la cual puede afectar su producción fotosintética y por lo tanto su cantidad de reservas lo que influye en su vida postcosecha. Todas estas características hacen que las flores de campo logren mayor adaptación en comparación a las procedentes de invernadero donde las flores reciben las condiciones óptimas para su producción.

Aunque cabe mencionar que la capacidad de respuesta en el aumento en diámetro, se ve disminuida conforme el tiempo de almacenamiento se alarga, y esto fue determinado por la falta de control de las condiciones de refrigeración, principalmente de la humedad relativa, causando marchitamiento a tal grado que los tejidos disminuyan sus funciones. Esto se vio reflejado en un menor aumento de peso y de diámetro.

La vida de florero no se vio influenciado por efecto del --  
tiosulfato de plata, ya que el periodo en el florero no llegó a  
más de 8 días, incluso conforme el tiempo de almacén aumento, la  
vida de florero se reduce.

La vida de florero se ve influenciada por las condiciones -  
ambientales, y por la cantidad de reservas que presenten las flo-  
res, aunque también se han encontrado compuestos químicos que --  
alargan el periodo de estancia en el florero, sus principios se  
basan en lograr por mayor tiempo un flujo continuo de agua hacia  
la flor, y en mantener la estructura celular, con lo que se evi-  
ta la pérdida de agua y se retrasa el marchitamiento de las flo-  
res, lográndose mantener las características decorativas de las  
flores por mayor tiempo.

Debido a la falta de control de las condiciones medioambien-  
tales en la cámara de refrigeración, principalmente humedad rela-  
tiva, el tiempo preestablecido de almacenamiento se vio acortado  
ya que al quinto periodo ( 99 días ) las flores presentaron un -  
elevado marchitamiento, por lo que su capacidad de respuesta dis-  
minuyó, reflejándose en un mínimo aumento de peso, heterogenei-  
dad en la apertura y un diámetro pequeño.

## IX. - CONCLUSIONES

El pretratamiento con STS + sacarosa, a bajas temperaturas ( 0 a 2°C ), para lograr la apertura de botones de clavel no tiene efectos si no se utiliza posterior al almacenamiento una solución de apertura.

El efecto del pretratamiento con STS + sacarosa resulta -- efectivo para prolongar la vida útil de botones de clavel, durante un periodo de 3 meses en almacenamiento.

Dentro de un periodo de 85 días de almacenamiento se logra la apertura de los botones y se mejora la calidad de la flor -- cuando se comparan con flores cortadas en etapa comercial.

Es necesario mantener una humedad relativa de 90% mínima para poder prolongar el periodo de almacenamiento.

Después del almacenamiento, el tiempo a la apertura se ve incremental, resultando ser en promedio de 9 días.

El pretratamiento es efectivo para mantener la capacidad de respuesta de las flores, por lo que logran incrementar el peso fresco en todo el periodo de almacenamiento.

El incremento en peso fresco no necesariamente es mayor conforme la dosis de tiosulfato de plata se aumente.

Los botones provenientes de invernadero responden a la aplicación del compuesto STS, con un aumento en diámetro y peso fresco de la flor, no así los procedentes de campo abierto, en los que solo se expresa el efecto en el aumento en peso fresco.



Los botones refrigerados que no fueron pretratados con STS + sacarosa, alcanzan una calidad similar a la de los que fueron pretratados, durante todo el tiempo de almacenamiento, aunque -- con menor incremento en peso fresco.

La vida de florero no se ve aumentada ya que en promedio se tiene una duración de 6.5 días, la que cae dentro del periodo -- normal ( 20 ) para todo el tiempo de almacenamiento.

La disminución del periodo de almacenamiento, se debió a la falta del control de la humedad relativa.

## X. - R E C O M E N D A C I O N E S

Seleccionar empaques telescópicos que permitan la circulación del aire frío, con lo que se pueda evitar la excesiva pérdida de humedad, como sucedió en este experimento, al utilizar empaques completamente cerrados, además de que el material que se emplee no se deteriore con la humedad.

Para evitar la pérdida de humedad de los tallos, es necesario la utilización de bolsas de plástico de un tamaño que permitan cubrir en su totalidad a los manojos de tal manera que se puedan sellar para con esto mantener la humedad dentro del empaque.

Otra posibilidad sería no utilizar empaques, sino solo colocar los manojos en bolsas de plástico que vayan selladas y se dispongan en estantes, lo que permitiría que los botones tuvieran mayor contacto con el aire frío.

Se sugiere utilizar técnicas que permitan controlar la humedad relativa, desde el exterior del cuarto de refrigeración, ya que el abrir constantemente la cámara ocasiona mayores gastos de energía y variaciones de temperatura que influyen en la pérdida de humedad de la flor.

Mantener alta humedad relativa 90 - 95 % dentro de la cámara es muy importante, pero además se debe medir constantemente la humedad dentro del empaque, ya que ésta resulta inferior a la que hay en el refrigerador, más aun si se emplean empaques completamente cerrados como en este trabajo.

XI. - BIBLIOGRAFIA

1. - *Agro-síntesis 1985. La floricultura en México ( Ed ) Año Dos Mil Vol 16. No 10. Octubre.*
2. - *Albertos.G.J. et al. 1981. Diez temas sobre plantas ornamentales. Ministerio de Agricultura. Madrid España.*
3. - *Alirufeu.A. et al. 1981. Improving the longevity of But-cut carnation flowers with silver thisulfate Hort Science 16 (2) 224 - 225.*
4. - *Apelbaum.A. and Katchansky.H. 1978. Effects of thiabenzazole and Sensitivity To Ethylene of But-cut flowers. Hort Science Vol 13(6) October.*
5. - *Baker.E.J. et al 1977. Delay of senescence in Carnation by - a Rhizobitorina Analog and Sodium Benzoate Hort Science -- 12 (1): 38 - 33.*
6. - *Barden.E.L. and Hanan.J.J 1972. Effect of Ethylene on Carnation Keeping Life. J.Amer.Soc.Hort.Sci 97 (6) 785 - 788.*
7. - *Besemer T.S. 1980. Introduction to floriculture, Carnation. Ed by Academic Press. Inc. N.Y. U.S.A*
8. - *Bunt.C.A. 1978. Effect of season on the carnation ( *Dianthus caryophyllus* L. ) III Flower quality. J. Journal of Horticultural Science 53;75 - 84.*
9. - *Camprubi. P. and Nichol.R. 1978. Effects of ethylene on Carnation flowers ( *Dianthus caryophyllus* ) Cut at different - stages of development. Journal of Horticultural Science -- 53 ( 17 - 22 ).*

- 10.- Carrion.T.L.1980. El arte de cultivar flores. Confederación nacional de floricultores y viveristas. México D,F
- 11.- Castañeda.E.R. et al 1984. Evaluación de germicidas comerciales en el manejo postcosecha de clavel ( *Dianthus caryophyllus* L. ) de la variedad " White Sim " CONAFRUT. México.
- 12.- Coorts.D.G. 1973. Internal metabolic changes in cut flowers Hort Science Vol 8 (3)
- 13.- Departamento de Normalización e Inspección de Calidad Frutícola 1984, Acondicionamiento. Archivo General. CONAFRUT -- Méx. D.F.
- 14.- Dewey.H.D. 1979. Three Remarkable Generations of Posthar -- vest Horticultural. Hort Science Vol 14(3).
- 15.- Eisinger.W. 1977. Role of Cytokinins in Carnation flower Senescence. Plant Physiol 59, 707 - 709.
- 16.- English.W.S. y Kinkam.H.G. 1974. Producción comercial de clavel ( Ed ) ACRIBIA Zaragoza España.
- 17.- Figueroa.V.A. 1986. Efecto de soluciones preservativas sobre las diferentes etapas de desarrollo del botón y vida de florero del clavel ( *Dianthus caryophyllus* L. ). Tesis profesional. CONAFRUT. México D.F.
- 18.- FIRA. 1981. Seminario sobre manejo y conservación de frutas hortalizas y flores, celebrado del 23 al 25 de abril en Guadalajara. Jal. FIRA.

19. - FIRA. 1985. *Instructivos técnicos de apoyo para la formulación de proyectos de financiamiento y asistencia técnica. - Serie agricultura horticultura ornamental. FIRA.*
20. - Flora. 1977. *Enciclopedia de la jardinería; las plantas -- para flor cortada. El SALVAT. Barcelona España. Vol II, III y VII.*
21. - Goszczynska, D. and Rudnicki, H.R. 1982. *Long storage of Cut Carnation in stage of But green. Scientia Horticulturae, -- 17; 289 - 297. Amsterdam, Netherlands.*
22. - Goszczynska, D. 1982. *Long Term Storage of Carnation; Physiological and Practical Approaches. XXI. International Horticultural Congress. Federal Republic of Germany Volume II.*
23. - Halevy, H.A. and Kofranek, M.A. 1977. *Silver Treatment of Carnation Flowers for Reducing Ethylene Damage and Extending - Longevity. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102 (1): 67 - 76.*
24. - Halevy, A.H. et al. 1978. *Evaluation of Postharvest Handling Methods for Transcontinental Truck Shipments of Cut Carnations, Chrysanthemums, and Roses. J. Amer. Soc. Hort. Sci - 103 (2): 151 - 155.*
25. - Halevy, A.H. and Mayak, S. 1979. *Senescence and Postharvest - Physiology of Cut flower Part II pp 61-112. In Janick. Horticultural review: Vol I. AVI Publishing westport, Conn USA.*
26. - Halevy, A.H. and Mayak, S. 1979. *Senescence and Postharvest - Physiology of Cut flower - Part I pag 204-230. In Janick (Ed) Horticultural reviews Vol II AVI publishing westport - Conn.*

- 27.- \_\_\_\_\_ 1978. *Handling, Precooling, and Temperature Management of cut flower Crops for Truck Transportation.* -- U.S. Department of Agriculture, Science and Education Administration. *Advances in Agricultural Technology.*
- 28.- Hardenburg, E.R. 1970. *Development and Vase Life of Bud-cut Colorado and California carnation in preservative solutions Following Air Shipment To Maryland.* *J. Amer. Soc. Hort.* -- *Sci* 95 (1); 18-22.
- 29.- Hartman, T.H, Kester E.D. 1982. *Propagación de plantas.* Ed C.E.C.S.A. México D.F.
- 30.- Heins, D.R. et al. 1981. *The influence of sucrose Ethanol -- and Calcium nitrate on The Freezing-Point and Long-Term -- Low-temperature storage of carnation flowers.* *Scientia Horticulturae* 14: 209-275.
- 31.- Hernández, R.J. 1983. *El clavel para flor cortada. Hojas divulgadoras,* Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación Madrid, Esp. No 4/83.
- 32.- Holley, W.D, Baker, R. 1963. *Carnation Production* Copyright. California, USA.
- 33.- IMCE. 1977. *Estudio de factibilidad del negocio de exportación de flores de clavel a la intemperie.* microficha.
- 34.- Kasmire, J.R. 1980. *Perishable Handling.* Cooperative extension. University of California.
- 35.- Kenneth, P.L. 1956. *Florist Crop Production and Marketing* -- Orange Jul Publishing Co. N.Y.

- 36.- Kuri.R.G. 1985. Primer seminario nacional de exportación de frutas, hortalizas y flores. Exportación de flores frescas Guad-Jalí 27-29 Noviembre.
- 37.- Mainon.R. 1972. Mis claveles. Ed Gustavo Gili.Barcelona Esp.
- 38.- Marousky.J.F. 1972. Water relations, effects of floral preservatives on bud Opening, and Keeping Quality of cut flowers, Hortscience Vol 7 (2) April.
- 39.- Marousky.J.F. 1977. Control of bacteri in Cut-flower vase water. Proceeding of the Florida State Horticultural Society Vol 90.
- 40.- Maxie.E.C. et al 1973.Temperature and Ethylene Effects on Cut Flowers of Carnation ( *Dianthus caryophyllus* L.) J. -- Amer. Soc. Hort. Sci. 98 (6): 568-572.
- 41.- Mayak,S. and Dilley.R.D..1976. Effect of sucrosa on Response of Cut Carnation To Kinetin, Ethylene and Abscisic Acid J..Amer. Soc. Hort. Sci. 101 (5): 503-585.
- 42.- Mayak,S. and Kofransk.M.A. 1976. Altering the sensitivity of Carnation Flowers ( *Dianthus caryophyllus* L.) To Ethylene. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 101(5): 503-506.
- 43.- Mayak,S. et al 1977. Carnation Flower Longevity Microbial population as Related To Silver Nitrate Stem Impregnation - J. Amer. Soc. Hort. Sci. 102 (5): 637-639.
- 44.- Mazin,S.E. 1983. Comparación de Los sistemas de cultivo hidroponico y convencional en la producción de clavel ( *Dianthus caryophyllus* L.) en invernadero. UNAM. Tesis Profesional

45. - Mor, Y. 1981. *Effect of Silver-Thiosulfate pretment on Vase Life of Cut Standard Carnations, Spray carnations, and Gladiolus, after a transcontinental Truck Shipment.* Hortsciencce 16 (6); 766 - 768.
46. - Nelson, V.P. 1978. *Greenhouse Operation and Management.* Reston Publishing Company. Virginia U.S.A pp 513.
47. - Nichols, R. 1973. *Senescence of the cut carnation flower, -- respiration and sugar status.* J. Hort. Sci. 48, III-121.
48. - Parups, V.E. 1973. *Extension of Vase-Life of Cut Flowers by Use of Isoascorbate Containing Preservative Solutions.* J. - Amer. Soc. Hort. Sci. 98 (1); 22 - 26.
49. - Parups, V.E. 1975. *Inhibition of Ethylene Synthesis by Benzylisothiocyanate and its Use To Delay The Senescence of -- Carnation.* Vol 10 (3) June.
50. - Paulin, A. and Jamain, C. 1932. *Development of Flowers and -- Changes in Various Sugars During Opening of Cut Carnations* J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107 (2); 258 - 261.
51. - Reid, S.M. et al. 1980. *Pulse Treatment with The Silver Thio sulfate Complex Extent The Vase Life of Cut Carnations.* J. Amer. Soc. Hort. Sci. 105 (1); 25 - 27.
52. - Rogers, N.M. 1973. *An historical and critical review of post harvest physiology research on cut flowers.* Hortscience -- Vol 8 (3); 189 - 190. Junio
53. - Salmeron, D.J. 1981. *Las flores y su cultivo.* Ministerio de Agricultura, Madrid España.



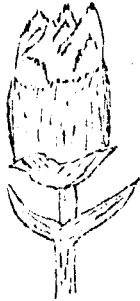
54. - Soriano, G.J. 1976. *Manual teórico práctico del cultivador de flor cortada*. SELEGRAF Valencia España.
55. - Staby, L.G. et al. *Chain of Life*. Department of Horticulture Ohio State University Columbus. U.S.A.
56. - \_\_\_\_\_ *The Commercial storage of fruits, vegetables and florist and nursery stocks*. Department of Agriculture USA. Agriculture Handbook No 66.
57. - Veen, H. and Kwakkenbos, A.A. 1982/83. *The effects of Silver Phiosulfate pre-treatment on 1-amino-cyclopropane-1-carboxylic acid content and action in cut carnation*. *Scientia Horticulturae*, 18: 277 - 286.
58. - Wang, Y.C. and Baker, E.J. 1979. *Vase Life of Cut Flowers Treated with Rhizobitoxins Analogs, Solium Benzoate and Isopeptenyl Adenosine*. *Hortscience*. Vol 14(1).
59. - Weaver, J.R. 1982. *Reguladores del crecimiento de las plantas en la agricultura*. Ed Trillas. México D.F.
60. - Whitman, A.M, Bramalge, J.W. 1985. *Extending Cut Flower Life* florist's Review. February 28.
61. - Wilkins, H.F. 1982/83. *The influence of dimethyl-sulfoxide (DMSO) and sucrose on storage of carnation at -3°C*. *Science Horticultural* 18: 391 - 395.
62. - Walster, G. Sagalia J. and Jones, H. 1982. *The Effect of Inhibitors of Protein Synthesis on Ethylene-induced senescence in Isolated Carnation petal*. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 107 (1); 112 - 115.

63.- Yang.S.F. 1980. Regulation of Ethylene Biosynthesis Hortsci  
ence Vol 15 (3) June.

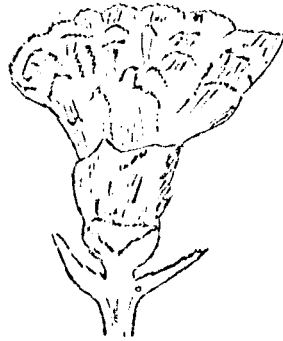
ANEXO I

DIFERENTES GRADOS DE APERTURA DE LA FLOR. TOMADO DE LE MASSON AND NOWAK, 1981

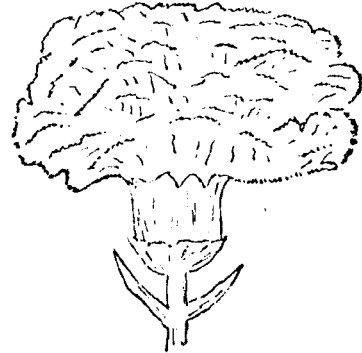
(Para la determinación de la vida de floreo, las flores se tomaron en el estado nº IV)



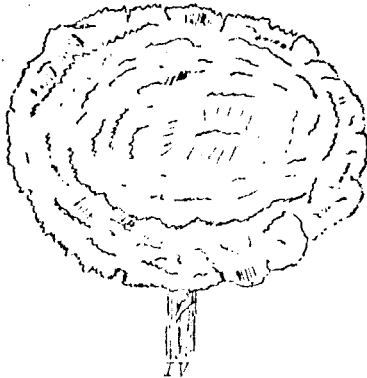
I



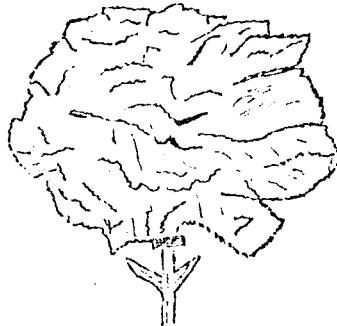
II



III



IV



VI



ANEXO II

C L A V E L

GRADOS DE CALIDAD SUGERIDOS POR LA SOCIETY OF  
AMERICAN FLORIST

FACTORES	GRADOS		
	BLUE (FANCY)	RED (STANDARD)	GREEN (SHORT)
DIAMETRO MINIMO DE LA FLOR	ABIERTA: 75 CERRADA: 50	ABIERTA: 69 CERRADA: 44	NO ESPECIFICA
LONGITUD TOTAL MINIMA ( cms )	55	43	30

CLAVEL STANDARD

FACTORES ( PULC. )	GRADOS			
	SELECT	FANCY	STANDARD	SHORT
Longitud de tallo	26 - 30	22 - 26	18 - 22	14 - 18

Diámetro de 2 min 1.75 - 2 1.75 min hasta 1.75  
la flor

La caja de cartón standard para clavel es de 122 cms  
de largo, por 50 cms de ancho por 30 cms de espesor  
con la capacidad de 800 flores.

ANEXO III  
GRADO DE CALIDAD PARA CLÀVEL  
CORNELL STANDARD WEIGHT

GRADOS	
PESOS MÍNIMOS	LONGITUD DE TALLOS
28 gr	53 - 68 cms
21 gr	45 - 60 cms
14 gr	38 - 52 cms
7 gr	30 - 45 cms

Departamento de normalización e inspección de  
calidad frutícola ( 1983 ) CONAFRUT.